



ISSN 2614-0497

Accredited by RISTEK-BRIN

No: 200/M/KPT/2020

Jurnal Ilmiah **Peternakan Terpadu**

Vol. 10 No. 1 Maret 2022

Published by :

Department of Animal Husbandry Faculty of Agriculture

University of Lampung

in Collaboration with :

Indonesian Society of Animal Science

ISSN 2614-0497

Jurnal Ilmiah
Peternakan Terpadu

Chief Editor
Muhtarudin

Associate Editor
Arif Qisthon
Madi Hartono
Liman
Kusuma Adhianto
Veronica Wanniatie
Muhammad Mirandy Pratama Sirat
Dian Kurniawati
Ahmad Pramono
Fajar Shodiq Permata

JURNAL ILMIAH PETERNAKAN TERPADU (JIPT) is a double blind peer-reviewed open-access journal with an editorial board made up of experts in this field. JIPT is published three times a year in March, July and November. JIPT receives research articles for issues on animal nutrition, food science, food technology, animal production, breeding, genetic, physiology, reproduction, biotechnology, behavior, animal health, processed products, socio-economic, policies and other branches sciences related to animal husbandry

JIPT has been indexed in Directory of Open Access Journal (DOAJ), Science and Technology Index (SINTA), Garba Rujukan Digital (GARUDA), Indonesian Publication Index (IPI), Google Scholar, PKP Index, Indonesia One Search, Neliti, Crossref, Bielefeld Academic Search Engine (BASE), One Repo, WorldCat, ROAD, Directory of Research Journals Indexing (DRJI), and Research Bible.

EDITORIAL OFFICE

Department of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture, University of Lampung
Soemantri Brojonegoro No. 1, Bandar Lampung 35145
Phone : +6281227972696, +6282226238837
E-mail : jipt@fp.unila.ac.id
Website : jurnal.fp.unila.ac.id/index.php/JIPT/index

Jurnal Ilmiah
Peternakan Terpadu

Vol. 10 No. 1 Maret 2022

	Halaman
EDITORIAL	i
DAFTAR ISI	ii
KARAKTERISASI KIMIA, MIKROBIOLOGIK, DAN SENSORIS DAGING SAPI FERMENTASI ASAL KABUPATEN KUANTAN SINGINGI PROVINSI RIAU Oleh : Irdha Mirdhayati	1-17
PENGARUH PEMBERIAN MULTI NUTRIENTS SAUCE PADA RANSUM TERHADAP KONSUMSI RANSUM, PERTAMBAHAN BOBOT TUBUH, DAN KONVERSI RANSUM KAMBING RAMBON Oleh : Karina Natasya Juandita, Erwanto, Ali Husni, Arif Qisthon	18-27
EVALUASI KANDUNGAN NUTRIEN HIDROPONIK FODDER JAGUNG SEBAGAI SUBSTITUSI HIJAUAN PAKAN TERNAK Oleh : Sri Widiastuti, Nur Achmad Purnama Nugraha, Diah Mustika Rani, Tri Puji Rahayu	28-38
SUPLEMENTASI MINYAK KELAPA DAN MINYAK SAWIT, SEBAGAI AGEN PENURUN GAS METAN PADA PAKAN TERNAK KAMBING TERHADAP KUALITAS DAGING Oleh : Erwin Hubert Barton Sondakh, Jerry Audy Donny Kalele, Friets Samuel Ratulangi	39-47
KOMBINASI OPTIMAL TANAMAN PANGAN DAN PETERNAKAN SEBAGAI STRATEGI MAKSIMALKAN PENDAPATAN PETANI DI KABUPATEN KUPANG– INDONESIA Oleh : Matheos F. Lalus, Maria Krova, Maria Rosdiana Deno Ratu	48-70
PENGARUH PEMBERIAN KOMBINASI RIMPANG KUNYIT DAN DAUN JATI TERHADAP KUALITAS TELUR DAN PRODUKTIVITAS AYAM PETELUR Oleh : Harlita, Inayatu Solikhah	71-79
PENGARUH SUPLEMENTASI L-KARNITIN DAN MINYAK IKAN DALAM RANSUM TERHADAP KECERNAAN LEMAK KASAR, KECERNAAN SERAT KASAR SERTA KONVERSI RANSUM AYAM KAMPUNG Oleh : Sudibya, Septi Handayani, Putri Purba Yunendra, Sukaryo	80-91
PERFORMANS AYAM BROILER YANG DIBERI EKSTRAK DAUN KELOR (<i>Moringa oliefera</i> Lam) DAN SAMBILOTO (<i>Andrographis paniculata</i>) DALAM AIR MINUM Oleh : Puji Astuti, Diwi Acita Irawati	92-100
PENGARUH LAMA PENYIMPANAN PADA SUHU REFRIGERATOR TERHADAP KUALITAS EKSTERNAL DAN INTERNAL TELUR HERBAL AYAM RAS LAYER FASE KEDUA Oleh : Syahrrio Tantalo, Sri Suharyati	101-113
SUPLEMENTASI TEPUNG DAUN SAMBILOTO (<i>Andrographis paniculata</i>) MELALUI AIR MINUM AYAM BROILER TERHADAP TITER ANTIBODI NEWCASTLE DISEASE, AVIAN INFLUENZA, DAN INFECTIOUS BURSAL DISEASE Oleh : Mia Widowati, Cici Hardiyanti, Rohmatin Nisak, Muhammad Mirandy Pratama Sirat, Ratna Ermawati	114-123



Karakterisasi Kimia, Mikrobiologik, dan Sensoris Daging Sapi Fermentasi Asal Kabupaten Kuantan Singingi Provinsi Riau

The Chemical, Microbiological, and Sensory Characteristics of Cangkuk: a Fermented Beef Meat from Kuantan Singingi, Riau Province

Irdha Mirdhayati^{1*}

¹ Department of Animal Science, Faculty of Agriculture and Animal Science, Sultan Syarif Kasim Riau, State Islamic University, Jl. H.R. Soebrandt Km.15,5 Tuah Madani Panam Pekanbaru, Riau 28293, Indonesia

* Corresponding Author. E-mail address: mirdhayati@gmail.com

ARTICLE HISTORY:

Submitted: 30 June 2021

Accepted: 25 Augusts 2021

KATA KUNCI:

Bakteri asam laktat
Cangkuk
Daging sapi fermentasi
Karakteristik kimia
Makanan tradisional

ABSTRAK

Produk fermentasi tradisional berbahan baku daging di Indonesia masih sangat terbatas, salah satu yang menarik untuk diteliti adalah daging sapi fermentasi "cangkuk". Tujuan penelitian ini untuk mengkaji cara pengolahan, mutu kimia, mikrobiologik, dan sensoris cangkuk yang berasal dari Kabupaten Kuantan Singingi. Penelitian terdiri atas dua tahapan (1) survei dan wawancara mengenai bahan baku, formulasi, cara pengolahan, dan sosiologi cangkuk, (2) analisis mutu kimia, mikrobiologik, dan sensoris. Pengambilan sampel secara *purposive sampling* yang berasal dari empat desa: Sungai Manau, Kinali, Inuman, dan Pangean. Analisis data dilakukan secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengolahan cangkuk memiliki tiga formulasi berdasarkan rasio antara daging sapi dan rebung bambu/biji kepayang: (2:1); (1:1); (1:1,7). Proses fermentasi secara anaerob selama tujuh hari. Karakteristik kimia cangkuk meliputi kadar air 68-71%, protein 18-19%, lemak 1,8-2,3%, abu 1,2-1,6%, dan nilai pH 3,6-5,2. Karakteristik mikrobiologik meliputi total bakteri asam laktat 10^3 - 10^8 koloni/g, *Salmonella* negatif, jumlah *E.coli* <3-9,4APM/g. Karakteristik sensoris menunjukkan warna khas, aroma menyengat, dan tekstur agak keras sampai empuk. Kesimpulan penelitian ini bahwa pengolahan cangkuk di Kabupaten Kuantan Singingi dicirikan dengan rasio bahan baku dan media fermentasi yang beragam, karakteristik kimia dan total Bakteri Asam Laktat yang baik, tidak mengandung *Salmonella* sp., sifat sensoris yang khas namun masih mengandung *Escherichia coli*.

ABSTRACT

Traditional fermented meat products made from the flesh food in Indonesia are still rare, one of which is interesting to study is cangkuk. This research was conducted to study of the details cangkuk processing, the chemical, microbiological, and sensory characteristics of cangkuk originating Kuantan Singingi. The research consists of two stages (1) surveys and interviews regarding raw materials, formulations, processing methods and sociology of cangkuk, (2) analysis of their chemical, microbiological and sensory characteristics. Sampling method of the cangkuk by *purposive sampling*, derived from four villages : Sungai Manau, Kinali, Inuman and Pangean. Data analysis was done descriptively. The result showed that the processing of cangkuk had three formulations

KEYWORDS:

Cangkuk
Chemical characteristic
Fermented beef meat
Lactic acid bacteria
Traditional food

© 2022 The Author(s). Published by
Department of Animal Husbandry, Faculty
of Agriculture, University of Lampung in
collaboration with Indonesian Society of
Animal Science (ISAS).
This is an open access article under the CC
BY 4.0 license:
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

according to ratio between meat: bamboo shoots and or kepayang seeds:(2:1);(1:1);(1:1,7). Fermentation progress in anaerobic condition for seven days. The chemical characteristics were as follows: the content of water, protein, lipid, ash and pH value were 68-71%, 18-19%, 1,8-2,3%, 1,2-1,6%, 3,6-5,2, respectively. The total lactic acid bacteria (LAB) were 10^3 - 10^8 cfu/g, negative Salmonella, and total E.coli was <3-9,4 mpn/g. The sensory characteristic showed typical of color, sting aroma and meat texture was slightly tender. It can be concluded that the processing of cangkuk from Kuantan Singingi identified by ratio of raw materials and variety of fermentation media, good in chemical characteristic and total LAB, had typical sensory characteristic, but still contaminated E. Coli

1. Pendahuluan

Pangan fermentasi didefinisikan sebagai makanan atau minuman yang dihasilkan melalui proses penumbuhan mikroba yang terkendali serta perombakan komponen pangan melalui aksi enzimatik (Dimidi *et al.* 2019). Pangan fermentasi dapat dibagi menjadi dua kelompok berdasarkan asal bahan bakunya yakni pangan fermentasi nabati dan hewani, serta ditinjau dari teknologi pengolahannya ada yang bersifat tradisional dan non tradisional. Toldra (2011) menyatakan bahwa fermentasi daging awalnya merupakan teknologi pengawetan kuno sebelum ditemukannya metode refrigerasi pada daging, namun saat ini lebih ditujukan untuk menghasilkan karakteristik produk yang lebih baik khususnya pada sifat organoleptiknya (flavor khas dan tekstur yang diinginkan).

Fermentasi pada daging merupakan salah satu metode yang paling banyak digunakan untuk memperpanjang umur simpan, mengubah, dan menganekaragamkan produk daging. Produk daging fermentasi merupakan hasil dari aktivitas mikrobial kompleks, terutama bakteri asam laktat dan bakteri kokus koagulasi negatif yang menyebabkan perubahan biokimia pada daging. Produk daging fermentasi tradisional berkembang di masyarakat lebih ditujukan untuk memperpanjang umur simpan dan mendapatkan citarasa yang khas. Produk fermentasi tradisional yang berasal dari daging ternak (sapi, kerbau) di Indonesia masih sangat terbatas (Sumarmono and Setyawardani, 2020), kecuali yang berasal dari hasil perikanan. Produk daging fermentasi tradisional belum banyak dikenal luas, hanya dikonsumsi masyarakat dari beberapa provinsi seperti Jambi, Kalimantan Timur, Bali, dan Riau.

Salah satu daging sapi fermentasi tradisional asal Kabupaten Sorolangun Provinsi Jambi adalah cangkuk. Cangkuk dibuat dari daging kerbau yang ditambah dengan rebung bambu betung (*Dendrocalamus asper*), dan garam. Proses fermentasi dilakukan selama

satu minggu, tanpa penambahan kultur mikroba, dan menggunakan wadah tertutup rapat (Salahuddin, 2004). Cangkuk juga dikenal oleh masyarakat Kabupaten Kuantan Singingi Provinsi Riau. Terdapat empat desa penghasil cangkuk : Sungai Manau, Kinali, Inuman, dan Pangean. Cangkuk dibuat dari daging sapi yang ditambah dengan rebung bambu betung, garam, nasi, dan air. Cangkuk juga dibuat dari daging sapi yang ditambah dengan buah kepayang (kluwek), garam, dan nasi. Proses fermentasi dilakukan tanpa penambahan kultur mikroba, selama satu sampai tiga minggu di dalam wadah tertutup rapat.

Hasil penelitian cangkuk terdahulu telah dilaporkan (Salahuddin, 2004). Cangkuk asal Kabupaten Sorolangun Provinsi Jambi memiliki tiga deskripsi mutu, yakni baik, sedang dan kurang baik. Cangkuk yang bermutu baik memiliki kriteria sebagai berikut: warna daging merah muda, rasa asam sedang, tekstur daging empuk dan aroma khas daging cangkuk. Ditinjau dari komposisi kimia, cangkuk mengandung air 63,9 %, protein 17,32 %, lemak 6,27 %, abu 2,68 %, total asam 0,83 %, dengan nilai pH 4,41. Ditinjau dari sifat mikrobiologik, daging Cangkuk mengandung bakteri asam laktat yang cukup tinggi yakni berkisar antara 7,40 log CFU/g – 9.23 log CFU/g, mengandung cemaran *Staphylococcus aureus* namun tidak dicemari oleh bakteri patogen *Salmonella* dan *Eschericia coli*.

Menurut (Aldona *et al.*, 2019), cangkuk sudah ada di Kabupaten Kuantan Singingi sejak zaman nenek moyang leluhur, dibuat dengan tujuan agar daging sapi bertahan lama, merupakan salah satu kearifan lokal Kabupaten Kuantan Singingi. Perbedaan pada bahan baku dan media fermentasi yang digunakan dalam pengolahan cangkuk asal Provinsi Jambi dengan Kabupaten Kuantan Singingi akan menambah keanekaragaman cangkuk sebagai makanan tradisional dan menentukan mutu cangkuk yang dihasilkan. Sejauh ini belum pernah dilaporkan mengenai mutu cangkuk yang dihasilkan dari perajin cangkuk asal Kabupaten Kuantan Singingi yang ditinjau dari mutu kimia, mikrobiologik, dan sensorisnya. Penelitian ini penting sebagai informasi awal mengenai pengolahan cangkuk di Kabupaten Kuantan Singingi dan gambaran mutu cangkuk yang dihasilkan dari empat desa penghasil cangkuk. Tujuan penelitian adalah mengkaji cara pengolahan, mutu kimia, mikrobiologik, dan sensoris cangkuk yang berasal dari Kabupaten Kuantan Singingi.

2. Materi dan Metode

2.1 Bahan dan Alat

Bahan utama dalam penelitian ini adalah Cangkuk daging sapi yang berasal dari empat desa di Kabupaten Kuantan Singingi yakni Sungai Manau, Kinali, Pangean, dan Inuman. Bahan lain adalah bahan kimia untuk analisis kadar proksimat (protein, lemak, abu), NaCl, asam borat, NaOH, HCl, Asam Sulfat, Metanol 96%, indikator pp, medium PCA, medium MRSA, dan medium selektif untuk analisis bakteri patogen *Salmonella* dan *E.coli* (*Salmonella-Shigella Agar*, SSA dan *Eosin Methylene Blue Agar*, EMBA), larutan fisiologis, bufer fosfat, air destilata, bufer pH 4 dan bufer pH 7. Peralatan yang digunakan adalah wadah sampel, timbangan, pH meter, peralatan kaca, cawan petri, *incubator*, *autoclave*, *colony counter*, Bunsen, ekstraktor Soxhlet, destilator dan titrasi Kjeltach, lemari asam, pipet volumetrik, oven, tanur, lemari pendingin dan peralatan untuk analisis sifat sensori.

2.2 Metode Penelitian

Penelitian terdiri atas dua tahapan (1) survei dan wawancara mengenai bahan baku, formulasi, cara pengolahan, dan sosiologi cangkuk; (2) analisis mutu kimia, mikrobiologik, dan sensoris cangkuk yang berasal dari Kabupaten Kuantan Singingi. Uraian lengkap setiap tahapan penelitian dijelaskan berikut ini.

2.2.1 Survei pengolahan dan sosiologi cangkuk di Kabupaten Kuantan Singingi

Tujuan penelitian tahap 1 adalah untuk menggali dan memperoleh data lapangan mengenai cangkuk yang terdapat di lokasi pengolahan yang meliputi bahan baku, bahan tambahan sebagai media fermentasi, persiapan bahan baku, formulasi bahan, cara pengolahan, wadah fermentasi, dan sosiologi cangkuk. Metode pemilihan responden ini dilakukan secara *purposive* (sengaja) dengan mempertimbangkan jumlah perajin cangkuk dan jumlah konsumen cangkuk (Salahuddin, 2004). Responden adalah lima orang perajin cangkuk dan 10 orang konsumen cangkuk. Kriteria perajin cangkuk adalah orang yang memproduksi cangkuk setiap bulan dan dijual di pasar tradisional. Kriteria konsumen cangkuk adalah ibu-ibu rumah tangga berusia 40 – 60 tahun dan sering mengonsumsi cangkuk. Data diambil dengan cara wawancara dan pengisian kuisioner. Pertanyaan yang diberikan dalam kuisioner meliputi : bahan baku yang digunakan, bahan tambahan, perbandingan setiap bahan penyusun (formulasi bahan), persiapan bahan, cara

pengolahan, waktu pemeraman, wadah pemeraman, mutu cangkuk yang diinginkan, khasiat cangkuk serta cara pemasakan cangkuk untuk dikonsumsi.

2.2.2 Analisis mutu kimia, mikrobiologik, dan sensoris cangkuk

Tujuan penelitian tahap 2 adalah untuk mengetahui mutu cangkuk yang diolah masyarakat ditinjau dari kimia, mikrobiologik, dan sensorisnya. Pengambilan sampel dilakukan secara sengaja (*purposive sampling*) karena terbatasnya jumlah perajin cangkuk, sehingga jumlah sampel cangkuk yang dianalisis adalah enam unit sampel dari tiap perajin yang berasal dari empat desa di Kabupaten Kuantan Singingi. Pengujian mutu kimia cangkuk meliputi kadar air, kadar protein, kadar lemak, kadar abu, total asam tertitiasi, dan nilai pH. Pengujian mutu mikrobiologik meliputi total bakteri asam laktat, analisis *Salmonella* dan analisis *E. coli*. Pengujian mutu sensoris cangkuk meliputi uji deskriptif cangkuk terhadap warna, aroma, dan tekstur.

2.2.2.1 Persiapan sampel cangkuk

Cangkuk yang diperoleh dari perajin cangkuk diberi label dan dimasukkan ke dalam *ice box* yang sudah diisi dengan es, kemudian ditutup rapat untuk mempertahankan mutu cangkuk selama perjalanan menuju laboratorium, selanjutnya cangkuk disimpan di dalam *freezer* pada suhu -20°C sampai dilakukan analisis laboratorium. Persiapan cangkuk sebelum dilakukan analisis adalah dengan melelehkan perlahan (*slow thawing*) cangkuk pada suhu 5°C selama satu malam (12-14 jam), untuk menghindari *drip loss*, perubahan ukuran, warna, dan aroma.

2.2.2.2 Analisis mutu kimia

Mutu kimia yang diukur terhadap cangkuk meliputi analisis kadar protein dengan metode mikro Kjeldahl, kadar lemak dengan metode ekstraksi Soxhlet, kadar air dan kadar abu dengan metode gravimetri (Al-mentafji, 2006). Uji nilai pH cangkuk mengacu kepada SNI 01-2891-1992 (BSN, 1992).

2.2.2.3 Analisis mutu mikrobiologik

Analisis dilakukan terhadap total bakteri asam laktat, cemaran bakteri patogen *Salmonella*, dan *E. coli*. Sampel cangkuk sebanyak 15 gram digerus halus dan

dihomogenkan dalam larutan pepton 0,1% steril yang mengandung NaCl selama satu menit. Homogenat diencerkan secara bertingkat untuk menghitung jumlah mikroba. Total koloni bakteri asam laktat menggunakan medium agar MRSA dengan lama inkubasi selama 48 jam pada suhu 37°C. Identifikasi bakteri patogen menggunakan medium spesifik, yakni medium SSA untuk *Salmonella*, medium EMBA untuk *E. coli*. Populasi bakteri asam laktat dinyatakan dalam koloni/mL.

2.2.2.4 *Analisis mutu sensoris*

Analisis mutu sensoris terhadap sampel cangkuk dari empat desa yang berbeda menggunakan uji deskriptif yang bertujuan untuk mendapatkan secara lengkap deskripsi produk cangkuk. Penilaian dilakukan oleh panelis terlatih berjumlah 12 orang dengan kriteria lulus seleksi uji rasa dasar dan menyukai produk daging fermentasi. Pada tahap pelatihan, panelis diberikan pengenalan tentang cangkuk yang bermutu baik dan standar referensi cangkuk. Pada pengujian sampel, panelis diminta mendeskripsikan cangkuk secara detail menurut kondisi sampel yang sebenarnya terhadap warna, aroma, dan tekstur cangkuk (Tarwendah, 2017). Hasil penilaian semua panelis terlatih ditabulasi dan didiskusikan untuk mendapatkan deskripsi sampel. Diskusi dipimpin oleh salah seorang panelis terlatih sebagai *panel leader* (Setyaningsih *et al.*, 2010).

2.3 *Analisis Data*

Data yang diperoleh dari penelitian tahap 1 selanjutnya dideskripsikan secara detail sesuai dengan hasil wawancara. Data dari penelitian tahap 2 disajikan dalam bentuk tabel dan dilakukan uji nilai rata-rata dan standard deviasi untuk mutu kimia dan jumlah bakteri asam laktat. Data jumlah cemaran *Salmonella* dan *E. Coli* serta mutu sensoris disajikan secara kualitatif untuk kemudian dibahas secara deskriptif.

3 Hasil dan Pembahasan

3.1 *Kajian Pengolahan Cangkuk*

3.1.1 *Bahan penyusun dan formulasi cangkuk*

Pengolahan cangkuk di empat desa memiliki bahan dan formulasi yang berbeda. Berdasarkan pengamatan dan kuisioner yang diberikan kepada perajin cangkuk di Kabupaten Kuantan Singingi, bahan utama dalam pembuatan cangkuk adalah daging sapi

dan atau daging kerbau. Cangkuk juga dibuat dengan menggunakan tulang dan daging sisa yang menempel pada tulang. Setiap perajin cangkuk memiliki perlakuan sendiri terhadap daging sapi atau kerbau untuk menghasilkan cangkuk yang memiliki kriteria yang diinginkan. Perlakuan awal tersebut antara lain adalah mencuci daging sampai bersih dan dilanjutkan dengan perendaman daging dalam larutan garam $\pm 3-5\%$ selama 12 jam, namun ada perajin yang melakukan pencucian dengan air berulang kali sampai daging berwarna pucat (abu-abu) tanpa dilanjutkan perendaman dalam larutan garam.

Bahan penyusun lainnya adalah media fermentasi, garam dan nasi. Media fermentasi yang digunakan adalah rebung bambu dan biji kepayang. Rebung bambu berfungsi sebagai sumber nutrisi bagi bakteri asam laktat selama fermentasi. Rebung bambu merupakan tunas bambu yang mengandung karbohidrat dan protein yang tinggi. Biji kepayang yang digunakan adalah isi bagian dalam biji yang berwarna putih. Isi biji kepayang segar mengandung pati, asam organik, dan asam sianida tinggi. Proses fermentasi biji kepayang segar bersamaan dengan daging dapat menghilangkan kandungan sianidanya. Garam berfungsi sebagai sumber mineral untuk pertumbuhan bakteri selama fermentasi dan menghasilkan citarasa khas. Nasi merupakan bahan penyusun tambahan berfungsi sebagai sumber karbohidrat yang dibutuhkan bakteri asam laktat selama proses fermentasi.

Berdasarkan pengamatan di lokasi penelitian, cangkuk lebih banyak dibuat dengan menggunakan rebung bambu dibandingkan isi biji kepayang. Jenis rebung bambu yang lazim digunakan adalah rebung bambu yang dapat dikonsumsi seperti rebung bambu betung, rebung bambu kuning, dan rebung bambu hijau. Biji kepayang dikenal masyarakat lokal dengan sebutan Semaung. Nama lain biji kepayang adalah kluwek, picung dan sempayang.

Formulasi cangkuk merujuk kepada perbandingan (rasio) jumlah daging yang digunakan terhadap media fermentasi dalam pembuatannya. Tiga formulasi cangkuk yang dikembangkan masyarakat berdasarkan rasio antara daging dan rebung/biji kepayang muda, yaitu 2:1 ; 1:1 ; dan 1:1,7. Garam dan nasi ditambahkan dalam jumlah yang sama yakni 3 % dari berat total daging dan media fermentasi, jika dibandingkan dengan cangkuk yang dibuat di Kabupaten Sorolangun Jambi, ada perbedaan pada formulasi cangkuk dan persentase garam yang ditambahkan. Cangkuk yang dibuat oleh masyarakat Sorolangun Jambi memiliki tiga formulasi perbandingan antara daging sapi

dengan rebung bambu betung, yakni 1:0,75 ; 1:1 ; dan 1:1,25. Garam yang digunakan adalah 2%,5%, dan 8% dari berat campuran daging dan rebung (Salahuddin, 2004).

Cangkuk dari Kabupaten Kuantan Singingi menggunakan garam lebih rendah dibandingkan cangkuk asal Sorolangun Jambi. Perbedaan selanjutnya adalah cangkuk asal Kuantan Singingi menggunakan nasi sebagai bahan tambahan media fermentasi. Nasi mengandung karbohidrat yang tinggi yang dibutuhkan bakteri asam laktat untuk mempercepat pertumbuhannya. Perbedaan bahan penyusun dan formulasi ini akan menghasilkan karakteristik cangkuk yang spesifik menurut daerah asalnya.

Berdasarkan bahan penyusun yang digunakan pada pengolahan cangkuk, salah satu bahan yang paling menentukan terjadinya fermentasi adalah bahan sumber karbohidrat. Bahan dengan karbohidrat tinggi akan menyediakan gula yang dibutuhkan oleh bakteri asam laktat selama fermentasi untuk menghasilkan asam laktat. Oleh sebab itu cangkuk termasuk dalam kategori fermentasi asam laktat. Daging fermentasi asal Kalimantan dibuat dari daging babi hutan yang dicampur dengan ubi rebus yang sudah dihaluskan dan difermentasi selama satu minggu, dikenal dengan nama *tamba* (Yana *et al.* 2016). Pada *tamba*, sumber karbohidratnya adalah ubi, sedangkan pada cangkuk asal Kabupaten Kuantan Singingi sumber karbohidrat yang digunakan adalah nasi, rebung dan isi biji kepayang. Perbedaan sumber karbohidrat menentukan populasi bakteri asam laktat yang terkandung pada produk fermentasi.

Produk fermentasi umumnya disusun atas bahan utama dan bahan tambahan. Bahan tambahan dapat berfungsi sebagai media fermentasi dan sumber nutrisi yang dibutuhkan serta mendukung pertumbuhan bakteri asam laktat. Kesamaan antara pengolahan ikan fermentasi dan pengolahan daging fermentasi yaitu bahan penyusunnya terdiri atas bahan utama (ikan atau daging sapi), media fermentasi (bahan berkarbohidrat tinggi seperti rebung, isi biji kepayang, nasi, dan gula), serta garam. Menurut Anal (2019), bahan penyusun produk ikan asin fermentasi di Asia Tenggara umumnya terdiri atas ikan, bahan berkarbohidrat tinggi (nasi, millet, atau gula), garam sebanyak 2-7%, dan beberapa bumbu seperti bawang putih, jahe, cabai dan merica. *Som-fak* (ikan fermentasi tradisional asal Thailand) memiliki komposisi bahan antara lain: ikan, nasi yang sudah dihaluskan (2%-12%), garam 2%-5%, bawang putih cincang (4%).

Menurut Ockerman *et al.*, (2008) garam merupakan bahan tambahan utama pada produk daging fermentasi. Jumlah yang ditambahkan sebanyak 2-4%. Jumlah minimum

yangizinkan adalah 2% karena tidak menghambat proses fermentasi, yang membantu pertumbuhan bakteri asam laktat dan menghambat bakteri yang tidak diinginkan.

3.1.2. Metode pengolahan cangkuk

Metode pengolahan cangkuk dikembangkan secara turun temurun dari perajin cangkuk di Kabupaten Kuantan Singingi. Pengolahan dimulai dengan mempersiapkan bahan baku yang digunakan yaitu daging sapi atau daging kerbau, dipotong ukuran kecil sampai sedang ($\pm 10-30$ g). Persiapan berikutnya adalah rebung bambu yang dimulai dari pengupasan kulit dan pembuangan bulu-bulu halus, pencucian, penirisan sehingga diperoleh bagian yang dapat dimakan (*edible portion*). Rebung bambu selanjutnya diiris dan dicacah (dicincang) dengan ukuran yang seragam. Apabila menggunakan buah kepayang, persiapan yang dimulai dari pembelahan buah kepayang, pemisahan biji dan kemudian dilanjutkan dengan pembelahan biji untuk mendapatkan isi biji kepayang. Isi biji kepayang dikeluarkan dari cangkangnya yang keras dengan menggunakan pisau atau sendok. Biji kepayang segar kemudian dicuci bersih, ditiriskan dan dicacah dengan ukuran yang seragam. Persiapan juga dilakukan terhadap bahan lain seperti nasi, garam dan air.

Pencampuran semua bahan penyusun dilakukan di dalam wadah fermentasi. Wadah fermentasi dapat berupa gerabah atau tempayan ukuran dua liter, wadah plastik bertutup, atau stoples kaca. Pencampuran bahan dimulai dengan memasukkan daging sapi atau daging-tulang sapi, rebung bambu atau biji kepayang yang sudah dicacah, diaduk hingga merata, kemudian dilanjutkan dengan menambahkan garam dan nasi. Pengadukan dilakukan kembali sampai semua bahan bercampur merata. Beberapa perajin ada yang menambahkan air sampai semua bahan terendam ke dalam wadah fermentasi. Selanjutnya wadah fermentasi ditutup rapat. Proses fermentasi dilakukan pada kondisi anaerob, pada suhu ruang ($25-27^{\circ}\text{C}$) dengan rentang waktu tujuh hari sampai tiga bulan. Pada penelitian ini, sampel yang dianalisis adalah cangkuk yang difermentasi selama 7-8 hari. Waktu fermentasi cangkuk yang paling banyak dilakukan adalah 7-8 hari. Fermentasi cangkuk sampai 3 bulan hanya dilakukan pada saat tertentu, yakni hari raya Idul Adha. Cangkuk yang dihasilkan memiliki aroma khas yang sangat kuat, warna khas daging fermentasi, dan tekstur yang agak empuk.

3.1.3. Lama fermentasi dan wadah fermentasi cangkuk

Lama fermentasi cangkuk asal Kabupaten Kuantan Singingi adalah bervariasi dari tujuh hari sampai tiga bulan. Ruang lingkup penelitian ini dibatasi untuk cangkuk yang difermentasi selama 7-8 hari. Cangkuk rutin diproduksi dan dijual perajin adalah yang difermentasi 7-8 hari.

Wadah fermentasi cangkuk yang digunakan terdiri atas tiga jenis, yaitu gerabah kecil (wadah dari tanah liat) ukuran dua Liter, wadah plastik dan stoples kaca. Beberapa wadah yang digunakan dalam proses fermentasi produk daging yang dilaporkan dari penelitian sejenis antara lain adalah wadah plastik (Yana et al. 2016), dan daun pisang (Anal 2019).

3.1.4. Khasiat yang diyakini dan cara pemasakan untuk dikonsumsi

Berdasarkan hasil wawancara dan pengisian kuisioner dengan responden perajin dan konsumen cangkuk di empat desa, diketahui bahwa cangkuk dikonsumsi lazimnya oleh orang tua dengan alasan daging lebih empuk dan dapat meningkatkan selera makan. Cangkuk yang dikonsumsi diyakini tidak menyebabkan penyakit hipertensi.

Cangkuk dikonsumsi setelah melalui proses pemasakan. Cangkuk tidak dikonsumsi dalam bentuk mentah setelah proses fermentasi. Cara pengolahan cangkuk sebelum dikonsumsi adalah dengan penambahan bumbu seperti kunyit dan bawang putih atau bumbu gulai dan kemudian dimasak seperti olahan gulai atau kari daging.

3.2. Karakteristik Kimia

Karakteristik kimia cangkuk asal Kuantan Singingi ditunjukkan melalui komposisi kimia dan nilai pH Cangkuk. Nilai rata-rata komposisi kimia dan pH cangkuk menurut desa disajikan pada Tabel 1. Ditinjau dari komposisi kimia, cangkuk daging sapi asal Kuantan Singingi memiliki komposisi kimia berbeda dengan cangkuk asal Kabupaten Sorolangun Jambi. Menurut Salahuddin, (2004), cangkuk asal Jambi mengandung air 63,9 %, protein 17,32 %, lemak 6,27 %, abu 2,68 %, total asam 0,83 %, dengan nilai pH 4,41.

Tabel 1. Nilai pH dan komposisi kimia daging sapi fermentasi menurut desa

Desa	Kadar Air (%)	Kadar Protein (%)	Kadar Lemak(%)	Kadar Abu (%)	pH
Media fermentasi : Rebung bambu, nasi, garam					
S. Manau	68,16±0,0	18,80±0,6	2,30±0,0	1,61±0,0	4,46±0,2
Kinali	70,83±0,0	19,02±0,0	2,11±0,0	1,40±0,0	3,6 ±0,0
Pangean	71,04±0,0	18,41±1,0	1,89±0,0	1,26±0,0	4,44±0,0
Inuman	69,31±0,0	18,98±0,0	2,06±0,0	1,59±0,0	5,33±0,0
Media fermentasi : isi biji kepayang, nasi, garam					
Kinali	68,82±0,0	18,15±0,0	1,96±0,0	1,57±0,0	5,12±0,0

Keterangan: Data disajikan dalam nilai rata-rata±standard deviasi

Cangkuk asal Kabupaten Kuantan Singingi cenderung memiliki kadar protein dan kadar air yang lebih tinggi, namun kadar abu dan lemak cenderung lebih rendah. Perbedaan ini disebabkan oleh beberapa hal, yakni (1) pengolahan cangkuk di Kabupaten Kuantan Singingi menambahkan air dalam proses fermentasi dan jumlah garam yang diberikan lebih rendah dari cangkuk asal Kabupaten Sorolangun, sehingga kadar air cangkuk di Kabupaten Kuantan Singingi lebih tinggi dan kadar abu lebih rendah. (2) jumlah BAL yang tumbuh pada cangkuk di Kabupaten Kuantan Singingi lebih rendah dari Kabupaten Sorolangun, menunjukkan protein cangkuk yang dimanfaatkan BAL lebih rendah, sehingga kadar protein cangkuk asal Kabupaten Kuantan Singingi lebih tinggi. (3) daging yang digunakan dalam proses pengolahan cangkuk di Kabupaten Kuantan Singingi adalah daging yang sudah dibersihkan dari lemak, sehingga kadar lemak cangkuk yang dihasilkan cenderung lebih rendah.

Nilai pH pada Tabel 1 menunjukkan bahwa cangkuk asal Kabupaten Kuantan Singingi tergolong produk asam (3,6–5,33). Nilai pH cangkuk bersifat asam berasal dari asam laktat yang diproduksi oleh bakteri asam laktat yang tumbuh selama proses fermentasi. Pada cangkuk yang berasal dari desa Kinali, penggunaan media fermentasi yang berbeda yaitu rebung bambu dan isi biji kepayang, menunjukkan bahwa nilai pH daging fermentasi dengan media rebung bambu lebih rendah (3,6) dibandingkan pH daging sapi fermentasi dengan media biji kepayang (5,12) dari Desa Kinali. Nilai pH daging fermentasi berkaitan erat dengan jumlah bakteri asam laktat yang tumbuh selama fermentasi. Hal ini dibuktikan dengan jumlah bakteri asam laktat yang tumbuh pada daging sapi fermentasi, dimana jumlah bakteri asam laktat pada daging sapi fermentasi dengan media rebung bambu lebih tinggi ($2,5 \times 10^7$ koloni/mL), sedangkan daging sapi fermentasi dengan media fermentasi biji kepayang adalah $2,4 \times 10^3$ koloni/mL. Hal ini

sesuai dengan Anal (2019), yang menyatakan bahwa pertumbuhan bakteri asam laktat yang sangat cepat menyebabkan penurunan pH pada produk daging fermentasi bahkan sampai $< 4,5$.

Menurut Sharma *et al.* (2020) menyatakan bahwa faktor penting pada fermentasi asam laktat adalah waktu, suhu dan kelembaban. Nilai aktivitas air dan suhu yang lebih tinggi menyebabkan pertumbuhan bakteri asam laktat lebih cepat dan menurunkan nilai pH. Pada pengolahan cangkuk dari empat desa di Kabupaten Kuantan Singingi, faktor penting yang menentukan jumlah bakteri asam laktat dan penurunan pH adalah sumber karbohidrat yang digunakan sebagai media fermentasi.

3.3. Mutu Mikrobiologik

Karakteristik mikrobiologik cangkuk asal Kuantan Singingi ditunjukkan melalui jumlah bakteri asam laktat dan cemaran mikroba patogen disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Jumlah bakteri asam laktat dan cemaran patogen daging sapi fermentasi

Desa	Jumlah Bakteri Asam Laktat (koloni/g)	<i>Eschericia coli</i> (APM/g)	<i>Salmonella</i>
Media fermentasi rebung bambu : garam : nasi :air			
S. Manau	$2,3 \times 10^7 \pm 0,2$	< 3	Negatif
Kinali	$2,5 \times 10^7 \pm 0,0$	9,4	Negatif
Pangean	$1,0 \times 10^8 \pm 0,5$	< 3	Negatif
Inuman	$1,6 \times 10^8 \pm 0,1$	< 3	Negatif
Media fermentasi daging biji kepayang : garam : nasi			
Kinali	$2,4 \times 10^3$	< 3	Negatif

Keterangan: Data disajikan dalam nilai rata-rata $\pm$ standard deviasi

Berdasarkan Tabel 2 diketahui bahwa jumlah bakteri asam laktat (BAL) cangkuk dengan media fermentasi rebung menghasilkan nilai lebih tinggi (10^7 - 10^8 koloni/mL) dibandingkan dengan cangkuk dengan media fermentasi isi biji kepayang (10^3 koloni/mL). Tingginya jumlah BAL pada cangkuk dengan media rebung disebabkan rebung bambu menyediakan karbohidrat, protein dan lemak dapat dimanfaatkan oleh BAL untuk pertumbuhannya serta jenis rebung yang digunakan adalah rebung bambu yang aman dikonsumsi yaitu rebung bambu hijau (bambu ampel), dicirikan dengan kandungan asam sianida 35,76 mg/100g. Pencucian rebung bambu hijau pada tahap persiapan sampel dapat mengurangi kadar asam sianidanya karena asam sianida bersifat mudah larut dalam air (Putra, 2009). Cangkuk dengan media isi biji kepayang

mengandung jumlah BAL lebih rendah karena keberadaan senyawa flavonoid yang tinggi dalam isi biji kepayang, juga mengandung asam sianida, asam hidrokarpat, asam khaulmograta, asam gorlat, dan tanin yang dapat menghambat pertumbuhan BAL, walaupun kandungan pati dan lemak dalam biji kepayang tinggi. Hal ini sesuai (Mamuaja dan Helvriana, 2017), senyawa flavonoid dalam biji kepayang seperti asam sianida, asam hidrokarpat, asam khaulmograta, asam gorlat, dan tanin bersifat antibakteri. Daging biji kepayang segar mengandung karbohidrat 13,5%, protein 10%, lemak 24%, dan air 51%. Digunakan sebagai bahan pengawet ikan karena kandungan tanin. Asam sianida dapat dihilangkan dengan cara perebusan, penjemuran dan fermentasi (Sari dan Suhartati, 2015). Daging biji kepayang mengandung alkaloid, flavonoid, tanin dan sianida (Sibuea, 2015).

Cangkuk yang dihasilkan baik dengan media rebung bambu maupun media isi biji kepayang masih mengandung *E coli* (<3-9 APM/g) namun bebas dari cemaran *Salmonella*. Keberadaan *E coli* pada cangkuk asal Kabupaten Kuantan Singingi berasal dari air yang digunakan dalam mencuci bahan baku (daging sapi, rebung bambu, dan biji kepayang) berasal dari air sumur tanpa dimasak sebelumnya. Habitat *E coli* dapat berasal dari air tanah. Menurut Salahuddin (2004), jumlah BAL yang dikandung dalam cangkuk asal Kabupaten Sorolagun adalah 10^7 - 10^9 koloni/mL, bebas dari cemaran *Salmonella* dan *E coli*. Pada penelitian ini, dengan media fermentasi yang sama yaitu rebung bambu, jumlah BAL yang dikandung pada cangkuk di Kabupaten Kuantan Singingi hampir sama dengan cangkuk asal Sorolangun. Media fermentasi dengan isi biji kepayang menghasilkan BAL dengan jumlah yang lebih rendah. Hal ini menunjukkan bahwa fermentasi daging dengan isi biji kepayang dapat menurunkan jumlah BAL.

3.4. Mutu Sensoris

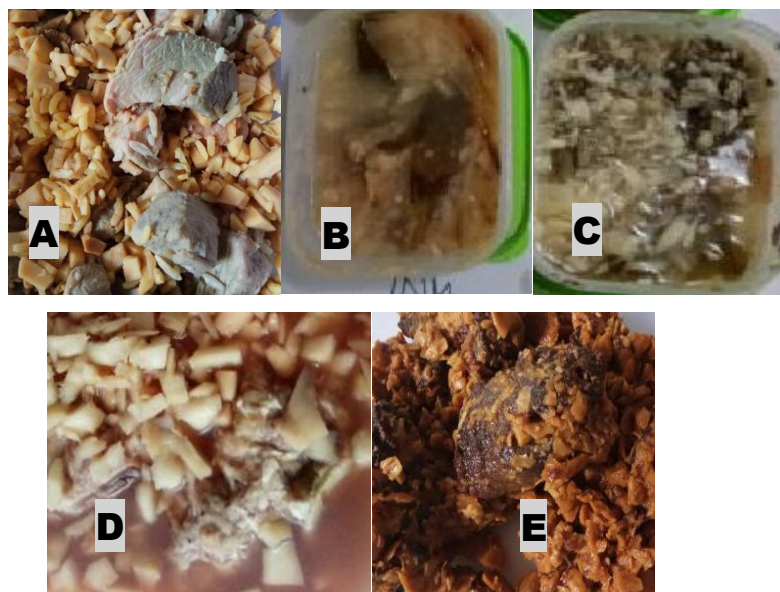
Atribut utama mutu sensoris produk daging fermentasi adalah aroma, keempukan dan warna. Ketiga atribut sensoris tersebut bergantung kepada perubahan fisikokimia, biokimia dan mikrobiologik yang terjadi selama proses fermentasi (Węsierska *et al.* 2014). Karakteristik sensoris cangkuk asal Kuantan Singingi ditunjukkan melalui atribut warna, aroma dan tekstur pada Tabel 3. Karakteristik cangkuk pada penelitian ini diperoleh melalui uji deskriptif cangkuk yang dilakukan oleh 12 orang panelis terlatih. Pada pengujian sampel, panelis diminta mendeskripsikan cangkuk secara detail menurut kondisi sampel yang sebenarnya terhadap warna, aroma, dan tekstur cangkuk

menggunakan uji skala pada format uji yang sudah disediakan (Tarwendah, 2017). Hasil penilaian semua panelis terlatih ditabulasi dan didiskusikan untuk merumuskan deskripsi sampel. Diskusi dipimpin oleh salah seorang panelis terlatih sebagai *panel leader*, hingga diperoleh deskripsi mutu cangkuk yang sudah disepakati (Setyaningsih *et al.*, 2010).

Tabel 3. Mutu sensoris cangkuk menurut desa

Desa	Warna	Aroma	Tekstur
Media fermentasi rebung bambu : garam : nasi			
S. Manau	Daging berwarna abu-abu pucat, rebung berwarna kunig kecoklatan	Aroma rebung, kuat, khas daging fermentasi (agak asam)	Serat daging lebih jelas dan empuk
Kinali	Daging berwarna abu-abu, rebung berwarna putih kekuningan	Agak asam dan kuat, menyengat	Serat daging lebih jelas dan empuk
Pangean	Daging berwarna abu-abu, rebung berwarna putih kekuningan	Daging bau asam, agak menyengat, khas rebung fermentasi	Serat daging lebih jelas dan empuk
Inuman	Daging berwarna abu-abu pucat, rebung berwarna kekuningan	Agak busuk, dan menyengat	Serat daging lebih jelas dan empuk
Media fermentasi daging biji kepayang : garam : nasi			
Kinali	Daging berwarna coklat kehitaman, biji kepayang berwarna coklat kemerahan	Daging beraroma kayu manis	Serat daging jelas, agak keras

Menurut hasil wawancara di lapangan dan saat pengisian kuisioner sosiologi cangkuk oleh responden, diperoleh kriteria cangkuk dengan media rebung bambu yang diinginkan adalah memiliki warna abu-abu gelap, beraroma spesifik rebung yang difermentasi, asam, dan memiliki tekstur yang empuk. Cangkuk dengan media isi biji kepayang memiliki daging berwarna coklat kehitaman, beraroma spesifik seperti aroma kayu dan memiliki tekstur yang agak empuk. Tampilan cangkuk dari keempat desa ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tampilan cangkuk (daging sapi fermentasi) asal Kabupaten Kuantan Singigi. Keterangan: A = Cangkuk asal Sungai Manau (daging sapi : rebung bambu), B = Cangkuk asal Inuman (daging sapi : rebung bambu : air), C = Cangkuk asal Pangean (daging sapi + tulang sapi : rebung bambu : air), D = Cangkuk asal Kinali (daging sapi : rebung bambu : air), E = Cangkuk asal Kinali (daging sapi : biji kepayang).

Berdasarkan Tabel 3 diketahui media fermentasi yang berbeda menghasilkan cangkuk dengan warna, aroma dan tekstur yang berbeda. Cangkuk yang dibuat dengan penambahan rebung memiliki warna sesuai kriteria yang diinginkan yakni abu-abu, aroma khas fermentasi (asam), menyengat serta tekstur daging yang empuk kecuali pada cangkuk asal desa Inuman memiliki warna lebih pucat dan aroma yang tidak sesuai kriteria yang diinginkan (abu abu pucat dan aroma agak busuk dan menyengat). Perubahan warna pada cangkuk dengan rebung bambu menjadi abu abu

Cangkuk yang dibuat dengan menggunakan daging biji kepayang memiliki warna, aroma dan tekstur yang berbeda dengan rebung. Cangkuk dengan biji kepayang memiliki warna merah kehitaman, aroma lebih harum seperti aroma kayu manis dan tekstur daging yang kurang empuk (agak keras). Hal ini disebabkan oleh keberadaan senyawa kimia dalam biji kepayang mampu menghambat pertumbuhan bakteri asam laktat cangkuk ($3 \log$ koloni/g). Keberadaan asam organik, senyawa flavonoid dan tanin dalam biji kepayang yang tinggi berperan mempertahankan warna daging sehingga tetap berwarna merah kehitaman setelah difermentasi selama tujuh hari. Biji kepayang yang digunakan dalam fermentasi daging cenderung menghasilkan daging lebih awet yang dicirikan dengan warna daging merah kehitaman, aroma harum khas kayu dan tekstur yang keras.

Karakteristik sensoris cangkuk dengan rebung bambu memiliki warna daging abu abu, aroma asam dan menyengat serta tekstur yang empuk berkaitan dengan jumlah bakteri asam laktat yang pada cangkuk rebung bambu yang tinggi (jumlah populasi BAL berkisar $7 \log$ - $8 \log$ koloni. Proses pelunakan tekstur pada cangkuk rebung didominasi oleh aksi proteolisis oleh bakteri asam laktat. Perbedaan karakteristik fermentasi ini membutuhkan kajian lanjutan untuk memastikan faktor-faktor yang menentukan karakteristik cangkuk yang dihasilkan.

4. Kesimpulan

Pengolahan cangkuk di Kabupaten Kuantan Singingi dicirikan dengan rasio bahan baku dan media fermentasi yang beragam, karakteritik kimia dan total Bakteri Asam Laktat yang baik, tidak mengandung *Salmonella*, sifat sensoris yang khas namun masih mengandung *Escherichia coli*.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan penghargaan dan terima kasih kepada Saudara Yunardi, S.Pt, Indra Putra, S.T dan Fitri Gusvina Asri, S.P yang telah memfasilitasi dan mengenalkan perajin cangkuk kepada penulis sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan.

Daftar Pustaka

- Al-mentafji, H.N. 2006. Official Methods of Analysis of AOAC INTERNATIONAL. AOAC International. Maryland
- Aldona, R., Y. L. Anggrayni, and D. Kurnia. 2019. Uji organoleptik terhadap daging sapi bali fermentasi (cangkuk) dengan lama penyimpanan yang berbeda. *Journal of Animal Center* 1(2): 56–72.
- Anal, A.K. 2019. Quality ingredients and safety concerns for traditional fermented foods and beverages from Asia: A review. *Fermentation* 5(1). DOI: 10.3390/fermentation5010008
- BSN. 1992. SNI 01.2891:1992 Cara Uji Makanan dan Minuman. Bsn 1992: 1–39.
- Dimidi, E., S. Cox, M. Rossi, and K. Whelan. 2019. Fermented Foods : Definitions and Characteristics , Gastrointestinal Health and Disease. *Nutrients* 11(1806): 1–26.
- Putra, I.K. 2009. Efektifitas Berbagai Cara Pemasakan Terhadap Penurunan Kandungan Asam Sianida Berbagai Jenis Rebung Bambu. *Agrotekno* 15(2): 40–42.
- Mamuaaja, C. F., and L. Helvriana. 2017. Karakteristik Pasta Tomat dengan Penambahan Asam Sitrat Selama Penyimpanan. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan* 5(1): 17–23.
- Ockerman, H. W., and L. Basu. 2008. *Handbook of Fermented Meat and Poultry*. DOI: DOI:10.1002/9780470376430.ch2
- Salahuddin. 2004. Kajian Fermentasi Cangkuk dari Daging Sapi dan Rebung Bambu Betung (*Dendrocalamus asper*). Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor.

- Sari, R dan Suhartati. 2015. PANGI (*Pangium edule* REINW.) sebagai tanaman serbaguna dan sumber pangan. *Buletin Eboni* 12(1): 23–37.
- Setyaningsih, D., A. Apriyantono, dan M. P. Sari. 2010. *Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Agro*. IPB Press. Bogor.
- Sharma, R., P. Garg, P. Kumar, S. K. Bhatia, and S. Kulshrestha. 2020. Microbial fermentation and its role in quality improvement of fermented foods. *Fermentation* 6(4): 1–20. DOI: 10.3390/fermentation6040106
- Sibuea, F.S.Y. 2015. *Ekstraksi Tanin dari Kluwak (Pangium edule R.) Menggunakan Pelarut Etanol dan Aquades dan Aplikasinya sebagai Pewarna Makanan*. Tugas Akhir. Universitas Negeri Semarang.
- Sumarmono, J., and Setyawardani, T. 2020. Proses Fermentasi Pada Pengolahan Daging dan Aplikasinya untuk Menghasilkan Produk Makanan Fungsional di Indonesia. *Prosiding Webinar Nasional 2020* (May): p264-273.
- Tarwendah, I. P. 2017. Jurnal Review: Studi Komparasi Atribut Sensoris Dan Kesadaran Merek Produk Pangan. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 5(2): 66–73.
- Toldra, F. 2011. Improving the sensory quality of cured and fermented meat products. *Nutrition and Quality* 508–526. DOI:10.1533/9780857092946.3.508
- Węsierska, E., M. Szołtysik, and W. Migdał. 2014. The properties of fermented beef products ripened as entire primal cuts of m. semitendinosus, m. semimembranosus and mm. psoas major and minor. *Annals of Animal Science* 14(1): 197–212. DOI: 10.2478/aoas-2013-0080
- Yana, N.Y.D., B. Dharma, and R.A. Nugroho. 2016. Karakterisasi dan Identifikasi Bakteri dari Tamba Daging Babi (*Sus sp.*) Hasil Fermentasi Spontan. *Bioprospek* 11(2): 53–60.



Pengaruh Pemberian Multi Nutrients Sauce pada Ransum terhadap Konsumsi Ransum, Pertambahan Bobot Tubuh, dan Konversi Ransum Kambing Rambon

The Effect of Addition Multi Nutrients Sauce Supplement in Ration on the Consumption of Ration, the Average Daily Gain, and the Conversion of Ration of Rambon Goats

Karina Natasya Juandita¹, Erwanto¹, Ali Husni¹, Arif Qisthon^{1*}

¹ Department of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture, University of Lampung. Jl. Soemantri Brodjonegoro Bandar Lampung, 35145, Lampung, Indonesia

* Corresponding Author. E-mail address: arif.qisthon@fp.unila.ac.id

ARTICLE HISTORY:

Submitted: 5 August 2021
Accepted: 3 September 2021

KATA KUNCI:

Konsumsi ransum
Pertambahan bobot tubuh
Multi Nutrients Sauce (MNS)
Kambing Rambon.

KEYWORDS:

Ration consumption
Average daily gain
Multi Nutrients Sauce (MNS)
Rambon goats

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh pemberian suplemen *Multi Nutrients Sauce* (MNS) pada ransum terhadap konsumsi ransum, pertambahan bobot tubuh (PBT), dan konversi ransum kambing Rambon. Penelitian dilaksanakan selama 60 hari di peternakan rakyat Dusun Adi Luwih, Desa Adi Jaya, Kecamatan Terbanggi Besar, Kabupaten Lampung Tengah, Provinsi Lampung. Penelitian ini menggunakan metode rancangan acak kelompok (RAK). Dua belas ekor kambing Rambon jantan dikelompokkan menjadi empat berdasarkan bobot tubuh dan diberi tiga perlakuan yaitu P0 (100% ransum peternak), P1 (P0 + 5% MNS), dan P2 (P0 + 10% MNS). Data yang diperoleh dianalisis ragam dan uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian MNS 5% dan 10% pada ransum dapat meningkatkan konsumsi ransum dan pertambahan bobot tubuh kambing Rambon ($P < 0,05$), tetapi tidak mempengaruhi nilai konversi ransum pada semua perlakuan ($P > 0,05$). Pertambahan bobot tubuh dan konversi ransum tidak berbeda antara pemberian MNS 5% dan 10%, namun konsumsi ransum pada pemberian MNS 5% lebih rendah ($P < 0,05$). Disimpulkan bahwa penambahan MNS sebanyak 5% dapat meningkatkan pertambahan bobot tubuh, namun belum mampu meningkatkan efisiensi ransum.

ABSTRACT

This research aims to study the effect of addition *Multi Nutrients Sauce* (MNS) supplement in the ration on consumption of ration, the average daily gain (ADG), and conversion of ration of Rambon goats. The research was conducted for 60 days at the farmer of Adi Luwih Hamlet, Adi Jaya Village, Terbanggi Besar District, Central Lampung Regency, Lampung Province. The research was conducted experimentally using the Randomized Block Design method. Twelve male Rambon goats were grouped into four based on body weight and given three treatments, namely P0 (100% farmer ration), P1 (P0 + 5% MNS), and P2 (P0 + 10% MNS). The data obtained were analyzed for variance and further test of Least Significant Difference (LSD). The results showed that the addition of MNS 5% and 10% in the ration could increase the ration

© 2022 The Author(s). Published by
Department of Animal Husbandry, Faculty
of Agriculture, University of Lampung in
collaboration with Indonesian Society of
Animal Science (ISAS).
This is an open access article under the CC
BY 4.0 license:
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

consumption and ADG of Rambon goats ($P < 0.05$), otherwise, it did not affect the conversion of ration in all treatments ($P > 0.05$). The ADG and conversion of ration did not differ between 5% and 10% MNS, but the ration consumption of 5% MNS was lower than 10% MNS ($P < 0.05$). It was concluded that the addition of 5% MNS could increase body weight gain, but has not been able to increase the efficiency of the ration

1. Pendahuluan

Kambing Rambon adalah kambing hasil persilangan antara kambing Peranakan Ettawa (PE) dan kambing lokal (kambing Kacang) (Budiarsana dan Utama, 2009). Kambing Rambon diminati peternak karena memiliki kemampuan beradaptasi dengan lingkungan yang tinggi dan memiliki tipe dwiguna, yaitu sebagai ternak perah dan ternak potong (Adriani, 2003), namun jenis kambing ini diprioritaskan sebagai ternak potong di Provinsi Lampung. Kelemahan sistem produksi peternakan umumnya terletak pada manajemen pakan (Maslachah *et al.*, 2018). Oleh karena itu, perbaikan pakan merupakan satu upaya untuk meningkatkan produktivitas kambing Rambon.

Pemberian hijauan dan konsentrat sebagai pakan kambing Rambon belum dapat menjamin terpenuhinya unsur-unsur mikro seperti mineral, vitamin, maupun asam amino tertentu sehingga diperlukan pakan tambahan atau suplemen (Sodikin *et al.*, 2016). Selain itu, pakan yang berada di peternakan rakyat cenderung kurang memenuhi standar kebutuhan nutrisi yang dibutuhkan oleh ternak sehingga dibutuhkan upaya untuk perbaikan kualitas pakan. Perbaikan kualitas pakan dapat dilakukan dengan cara menerapkan teknologi pengolahan pakan demi terpenuhinya unsur-unsur mikro nutrisi, yaitu dengan cara menambahkan suplemen dalam pakan berupa *Multi Nutrients Sauce* (MNS).

Multi Nutrients Sauce sebagai suplemen pakan ternak bernutrisi tinggi dapat meningkatkan keefektifan kerja mikroba yang hidup dan berkembang di dalam rumen ternak ruminansia. Sebagian besar bahan utama MNS mengandung vitamin dan mineral yang tinggi, yaitu molasses atau tetes tebu, garam, dolomit, urea, serta mineral dan vitamin yang dapat meningkatkan palatabilitas dan nutrisi ransum berkualitas rendah. Penambahan MNS ERO II 10 % pada ransum sapi potong memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap konsumsi ransum dan PBT (Karolina *et al.*, 2016). Hal ini didukung pula oleh pendapat Eka (2020) yang menyatakan bahwa pemberian MNS dengan level 5% dapat meningkatkan PBT domba jantan. Dengan demikian pemberian MNS sebesar

5–10% memberikan peluang pada pengaruh positif terhadap konsumsi ransum dan PBT kambing Rambon. Berdasarkan paparan di atas, selain belum tersedianya informasi manfaat suplemen MNS pada kambing, khususnya kambing Rambon, maka sangat menarik untuk dilakukan penelitian pemberian suplemen MNS sebagai satu cara perbaikan kualitas pakan terhadap konsumsi ransum dan PBT kambing Rambon.

2. Materi dan Metode

2.1. Materi

Penelitian ini dilakukan pada Januari—Maret 2021 di peternakan rakyat Dusun Adi Luwih, Desa Adijaya, Kecamatan Terbanggi Besar, Kabupaten Lampung Tengah, Provinsi Lampung. Peralatan yang digunakan yaitu kandang individu dengan tempat pakan dan minum, *chopper*, terpal, alat pengaduk MNS, ember, dan angkong, timbangan digital dengan kapasitas 10 kg dan ketelitian 1 g, dan timbangan gantung dengan kapasitas 200 kg dan ketelitian 50 g. Bahan penelitian yang digunakan pada penelitian yaitu kambing Rambon jantan sebanyak 12 ekor dengan bobot tubuh 30—44 kg, air minum secara *ad libitum*, ransum perlakuan (P0, P1, P2), dan bahan penyusun MNS. Kandungan bahan penyusun MNS dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Formulasi *Multi Nutrients Sauce*

Nama Bahan	Persentase (%)
Molasses	67,7
Urea	9,9
Garam	7,9
Dolomit	7,9
Mineral dan Vitamin	6,6
Total	100

2.2. Metode

Penelitian eksperimental ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 3 perlakuan persentase suplementasi MNS pada ransum, yaitu:

P0 : 100 % ransum peternak

P1 : P0 + MNS 5 % (*as fed basic*)

P2 : P0 + MNS 10 % (*as fed basic*)

Kandungan zat-zat makanan pada masing-masing ransum perlakuan dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Kandungan zat-zat makanan pada ransum perlakuan

Perlakuan	Kandungan Berdasarkan Berat Kering (%)					
	BK	Abu	SK	PK	LK	BETN
P0	41,61	2,72	8,03	12,56	1,40	27,41
P1	45,45	4,33	7,67	12,57	1,71	31,13
P2	48,97	5,32	7,67	12,58	2,08	34,90

Sumber : Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Polinela (2021)

*Masing-masing perlakuan mengandung 70% silase jerami jagung dan 30% konsentrat komersil

Kambing sebanyak 12 ekor dibagi menjadi empat kelompok berdasarkan bobot tubuh, yaitu: Kelompok 1 (30,55—31,26 kg), kelompok 2 (35,70—36,40 kg), kelompok 3 (36,69— 38,25 kg), dan kelompok 4 (44,05—44,38 kg), dan setiap kelompok terdiri atas tiga ekor. Pemberian ransum dilakukan dua kali per hari pada pagi dan sore dengan jumlah sesuai kebutuhan BK dari bobot tubuh kambing, serta pemberian air minum secara *ad libitum*. Penelitian terbagi dalam dua tahap, yaitu masa *prelimium* yang berlangsung 14 hari dan masa pengambilan data selama 60 hari.

Pengukuran peubah dilakukan sebagai berikut:

a. Konsumsi Ransum

Konsumsi ransum dihitung berdasarkan bahan kering (BK) menurut Aryanto *et al.* (2013), dengan rumus:

Konsumsi ransum= (BK ransum yang diberikan (g) – BK sisa ransum (g))

b. Pertambahan Bobot Tubuh

Pertambahan bobot tubuh dihitung berdasarkan selisih bobot badan akhir dikurangi bobot badan awal kemudian dibagi dengan lama periode penggemukan yang diukur dalam satuan (g/ekor/hari) (Karolina *et al.*, 2016). Pertambahan bobot tubuh dihitung dengan rumus:

$$\text{Pertambahan Bobot Tubuh} = \frac{\text{Bobot akhir (g)} - \text{Bobot awal (g)}}{\text{Lama pemeliharaan (hari)}}$$

c. Konversi Ransum

Konversi ransum dihitung dengan cara membagi jumlah konsumsi ransum dengan pertambahan bobot tubuh (Lutujo dan Irianto, 2011), dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Konversi Ransum} = \frac{\text{Konsumsi ransum (kg)}}{\text{Pertambahan bobot tubuh (kg)}}$$

Data yang didapatkan dianalisis dengan analisis ragam dan apabila menunjukkan pengaruh nyata, maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5 %.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Konsumsi ransum

Hasil perhitungan rata-rata konsumsi bahan kering ransum kambing yang diberi perlakuan dapat dilihat pada **Tabel 3**.

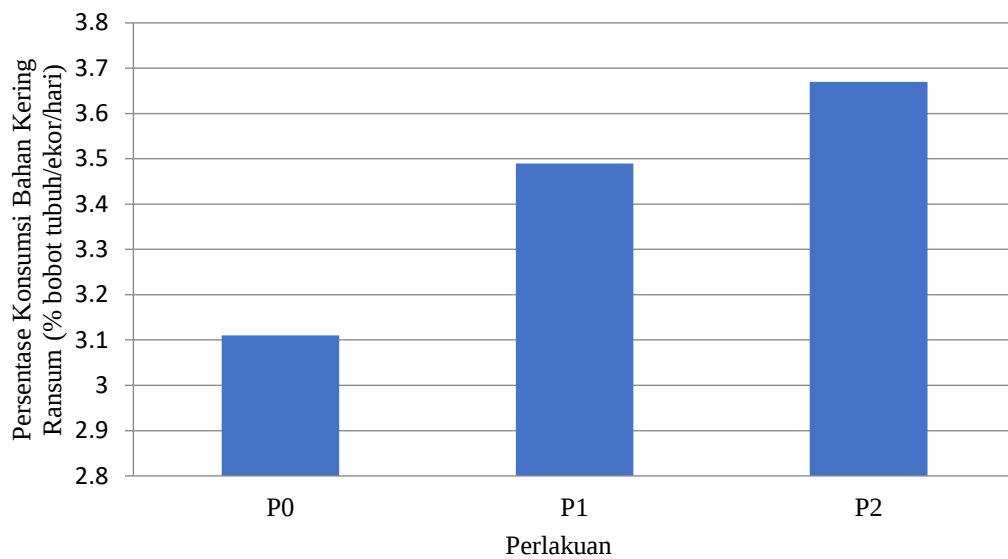
Tabel 3. Rata-rata konsumsi bahan kering ransum

Kelompok	Perlakuan		
	P0	P1	P2
	----- (g/ekor/hari) -----		
1	988,68	1103,34	1191,97
2	1181,25	1311,42	1407,23
3	1218,71	1348,08	1456,56
4	1438,10	1593,90	1680,29
Rata-rata±SD	1.207^a±184,2	1.339^b±201,1	1.434^c±200,3

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada baris rata-rata menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05)

Berdasarkan **Tabel 3** diketahui bahwa penambahan MNS 5% dan 10% nyata (P<0,05) meningkatkan konsumsi ransum. Hasil ini dapat mengindikasikan bahwa kambing Rambon lebih menyukai ransum dengan penambahan MNS. Hal ini diduga karena adanya peningkatan palatabilitas yang semakin tinggi dengan pemberian MNS yang semakin banyak.

Palatabilitas ransum adalah tingkat kesukaan yang ditunjukkan oleh ternak untuk mengonsumsi ransum yang diberikan dalam periode tertentu (Febrianto *et al.*, 2018). Tekstur, warna, aroma dan rasa yang disukai ternak menunjukkan bahwa kualitas pakan sangat baik yang berpengaruh terhadap palatabilitas. Pemberian MNS yang memiliki bahan utama molasses pada ransum memberikan pengaruh pada sifat fisik ransum berupa bau harum dan rasa manis, hal ini menimbulkan daya tarik dan merangsang kambing untuk mengonsumsinya. Menurut Indriyani *et al.* (2017), ternak ruminansia cenderung menyukai ransum yang memiliki rasa manis.



Gambar 1. Grafik persentase konsumsi bahan kering ransum

Persentase konsumsi bahan kering pada perlakuan P0, P1, dan P2 berturut-turut yaitu 3,11%, 3,49%, dan 3,67%. Kebutuhan bahan kering pada kambing Rambon jantan sesuai dengan Permentan No. 102 tahun 2014 yaitu berkisar antara 3,0–4,4 % dari bobot tubuhnya. Hasil penelitian ini menunjukkan persentase konsumsi ransum pada semua ternak telah mencukupi kebutuhannya dan pemberian MNS mampu meningkatkan persentase konsumsi ransum tersebut (**Gambar 1**). Hal ini menunjukkan bahwa dengan adanya peningkatan konsumsi bahan kering ransum dan terpenuhinya kebutuhan bahan kering, maka asupan nutrisi lainnya dapat digunakan untuk keperluan produksi yaitu penambahan bobot tubuh.

3.2 *Pertambahan bobot tubuh*

Rataan pertambahan bobot tubuh kambing Rambon yang diberi perlakuan disajikan pada **Tabel 4**. Berdasarkan analisis ragam diketahui bahwa perlakuan penambahan MNS pada ransum peternak memengaruhi ($P < 0,05$) PBT kambing Rambon. Peningkatan bobot tubuh kambing yang ditambahkan MNS 5% dan 10% nyata lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa penambahan MNS. Hasil ini membuktikan bahwa penambahan MNS pada ransum yang diformulasikan berdasarkan kebutuhan ternak kambing dapat meningkatkan PBT nya.

Tabel 4. Rata-rata pertambahan bobot tubuh

Kelompok	Perlakuan		
	P0	P1	P2
	----- (g/ekor/hari) -----		
1	34,00	52,00	64,17
2	47,00	55,50	58,67
3	43,33	54,83	51,50
4	43,83	48,83	50,50
Rata-rata±SD	42,04^a±5,60	52,79^b±3,04	56,20^b±6,43

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada baris rata-rata menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$)

Menurut Karolina *et al.* (2016), penambahan MNS ERO II sebesar 10 % pada ransum nyata meningkatkan ($P < 0,05$) konsumsi ransum dan PBT sapi potong. Pada dasarnya ternak akan menyimpan energi dalam bentuk protein dan lemak yang akan digunakan untuk pertumbuhan (Raguati, 2012). Menurut Hastuti *et al.* (2011), aktivitas mikroba menggunakan sumber energi karbohidrat mudah dicerna (BETN) sebagai langkah awal untuk pertumbuhan. Hal ini menunjukkan bahwa kandungan molasses yang merupakan sumber karbohidrat akan dicerna dan membantu ternak untuk meningkatkan pertumbuhan dan ditandai oleh peningkatan bobot tubuh. Astuti *et al.* (2015) menyatakan bahwa kinerja mikroba rumen semakin aktif karena suplai energi yang cukup.

Penambahan MNS dapat menghasilkan PBT kambing Rambon sebesar 52,79-56,20 g/ekor/hari, sesuai standar Budiarsana dan Utama (2009) bahwa PBT kambing Rambon dapat mencapai 50–100 g/ekor/hari. MNS merupakan suplemen ternak yang berbahan utama molasses dan urea sehingga dapat meningkatkan populasi dan keefektifan kerja mikroba yang hidup dan berkembang di dalam rumen, mikroba di dalam rumen mampu menghasilkan enzim spesifik untuk membantu proses perubahan ransum yang dikonsumsi menjadi protein dan *Volatile Fatty Acid* (VFA) yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber asam amino dan energi untuk kebutuhan hidup pokok serta produksi (Eka, 2020).

3.3 Konversi ransum

Rataan konversi ransum kambing Rambon yang diberi perlakuan ditunjukkan pada **Tabel 5**. Penambahan MNS pada ransum, berdasarkan analisis ragam, tidak memengaruhi ($P > 0,05$) konversi ransum. Hasil ini menunjukkan bahwa ketiga perlakuan memiliki nilai yang relatif sama sehingga memberikan kontribusi yang sama terhadap

konversi ransum. Hasil serupa dilaporkan oleh Agustin (2020) bahwa penambahan MNS dalam ransum tidak memberikan perbedaan terhadap konversi ransum, namun berpengaruh nyata pada *Income Over Feed Cost* (IOFC). Ransum dengan penambahan 5% MNS memiliki nilai IOFC tertinggi.

Tabel 5. Rata-rata konversi ransum

Kelompok	Perlakuan		
	P0	P1	P2
	----- (kg ransum/kg bobot tubuh) -----		
1	29,07	21,21	18,57
2	25,13	23,62	23,98
3	25,13	24,58	28,28
4	32,80	32,63	33,27
Rata-rata±SD	28,78±3,16	25,51±4,95	26,02±6,25

Nilai konversi ransum dapat menjadi gambaran dari efisiensi ransum dalam meningkatkan PBT ternak. Semakin kecil nilai konversi ransum maka efisiensi ransum semakin tinggi (Lutujo dan Irianto, 2011). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa suplementasi MNS walaupun secara statistik tidak berpengaruh, namun memiliki kecenderungan dapat memperbaiki konversi ransum atau meningkatkan efisiensi ransum.

4. Kesimpulan

Penambahan *Multi Nutrients Sauce* pada ransum dapat meningkatkan konsumsi ransum dan pertambahan bobot tubuh kambing Rambon ($P<0,05$), namun belum dapat memperbaiki nilai konversi ransum ($P>0,05$).

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Gunawan yang telah membantu dalam menyediakan materi penelitian, baik ternak maupun ransum penelitian mandiri ini.

Daftar Pustaka

- Adriani. 2003. Optimalisasi Produksi Anak dan Susu Kambing Peranakan Etawa Dengan Superovulasi dan Suplementasi Seng. Disertasi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Agustin, D.P. 2020. Analisis Produktivitas Domba Penggemukan pada Introduksi *Multi Nutrient Sauce* di Peternakan Rakyat. Skripsi. Universitas Lampung. Lampung.

- Aryanto, B. Suwigyo, dan Panjono. 2013. Efek pengurangan dan pemenuhan kembali jumlah pakan terhadap konsumsi dan pencernaan bahan pakan pada kambing kacang dan peranakan Etawah Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Utara. *Buletin Peternakan*. 37(1): 12–18.
- Astuti, A., Erwanto, dan P.E. Santosa. 2015. Pengaruh cara pemberian konsentrat hijauan terhadap respon fisiologis dan performa sapi Peranakan Simmental. *Jurnal Ilmiah Peterakan Terpadu*. 3(4): 201–207.
- Budiarsana, I.G.M. dan I. Utama. 2009. Panduan Lengkap Kambing dan Domba. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Eka, W.S. 2020. Pengaruh Penambahan Multi Nutrien Saos Dengan Level yang Berbeda pada Ransum terhadap Performa Produksi Domba Jantan. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Lampung.
- Febrianto, R.C., A. Rochana, dan I. Hernaman. 2018. Kualitas Fisik Dan Palatabilitas Konsentrat Fermentasi Dalam Ransum Kambing Perah Peranakan Ettawa. *Jurnal Ilmu Ternak*. 18(2):121-125.
- Hastuti, D., S. Nur, B. Iskandar. 2011. Pengaruh Perlakuan teknologi amofer (amoniasi fermentasi) pada limbah tongkol jagung sebagai alternatif pakan berkualitas ternak ruminansia. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian* 7(1): 55–56.
- Indriyani, S., B.S. Dewi, N.W. Masruri. 2017. Analisis preferensi pakan drop in Rusa Sambar (*Cervus unicolor*) dan rusa totol (*Axis axis*) di penangkaran PT. Gunung Madu Plantations Lampung Tengah. *Jurnal Sylva Lestari*. 5(3):22–29.
- Karolina, S., Erwanto, dan K. Adhianto. 2016. Pengaruh penggunaan multi nutrients sauce (MNS) ERO II dalam ransum terhadap pertambahan bobot tubuh sapi potong. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*. 4(2): 124–128.
- Lutujo, L. dan H. Irianto. 2011. Tampilan produksi kambing Peranakan Ettawa (PE) jantan yang diberi pakan suplemen Urea Molasses Mineral Blok Plus Anthelmintic Agents (UMMB Plus). *Journal of Sustainable Agriculture*. 26(1): 23–27.
- Maslachah, L., T.W. Suprayogi., dan W.P. Lokapirnasari. 2018. Analisis formulasi herbal multivitamin blok sebagai suplemen untuk gangguan reproduksi pada kambing. *Agroveteriner*. 7(1):1–6.
- Raguati. 2012. Suplementasi mineral blok-plus dalam pakan ternak kambing Peranakan Ettawa terhadap pertumbuhan dan status kesehatan. *Jurnal Agribisnis dan Industri Peternakan*. 2(1): 36–40.
- Sodikin, A., Erwanto, dan K. Adhianto. 2016. Pengaruh penambahan multi nutrient sauce pada ransum terhadap pertambahan bobot badan harian sapi potong. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*. 4 (3): 199–203.



Evaluasi Kandungan Nutrien Hidroponik Fodder Jagung sebagai Substitusi Hijauan Pakan Ternak

Evaluation of Corn Fodder Hydroponic Nutrient Content As a Substitute of Forgive Livestock Feed

Sri Widiastuti^{1*}, Nur Achmad Purnama Nugraha¹, Diah Mustika Rani¹, Tri Puji Rahayu¹

¹ Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Tidar. Jl. Kapten Suparman No.39, Tuguran, Potrobangsari, Magelang Utara, Magelang, West Java, Indonesia

* Corresponding Author. E-mail address: sri.widiastuti@students.untidar.ac.id

ARTICLE HISTORY:

Submitted: 2 November 2021
Accepted: 21 December 2021

KATA KUNCI:

*Hydroponik fodder
Jagung
Kandungan nutrien*

ABSTRAK

Hidroponik fodder merupakan hijauan pakan yang dibudidayakan secara hidroponik. Budidaya hidroponik fodder dapat dilakukan hanya dengan media cair, dilakukan dengan lingkungan yang terkendali, dan dalam periode penanaman yang singkat. Tanaman gandum, barley, sorgum, dan jagung merupakan jenis tanaman sereal yang dapat dibudidayakan secara hidroponik sebagai pakan ternak. Jagung merupakan tanaman sereal yang mudah diperoleh di Indonesia. Biji jagung yang ditanam secara hidroponik akan mempengaruhi kandungan nutriennya. Tujuan dalam penelitian ini adalah mengetahui kandungan nutrien pada fodder jagung. Penelitian ini menggunakan metode studi literatur dan eksperimental. Analisis data menggunakan analisis deskriptif. Berdasarkan analisis proksimat fodder jagung dihasilkan kadar protein kasar sebesar 11,135%, kadar lemak kasar sebesar 4,950%, kadar abu sebesar 2,340%, kadar serat kasar sebesar 15,210%, kadar air sebesar 88,99%, kadar Ca sebesar 0,440%, kadar P sebesar 0,770%, kadar NaCl sebesar 0,036%, kadar Na sebesar 0,014%, dan ME sebesar 31,200 MJ/kg. Kesimpulan, fodder jagung ini dapat dimanfaatkan sebagai substitusi hijauan pakan ternak karena memiliki kandungan nutrien yang cukup baik.

ABSTRACT

Hydroponic fodder is a forage that is cultivated hydroponically. Fodder hydroponic cultivation can be done only with liquid media, carried out in a controlled environment, and a short planting period. Wheat, barley, sorghum, and corn are cereal crops that can be cultivated hydroponically as animal feed. Corn is a cereal crop that is easily available in Indonesia. Corn seeds grown hydroponically will affect the nutrient content. The purpose of this study was to determine the nutrient content of corn fodder. This research uses literature study and experimental methods. Data analysis used descriptive analysis. Based on the proximate analysis of corn fodder, the crude protein content was 11.135%, crude fat content was 4.950%, ash content was 2.340%, crude fiber content was 15.210%, water content was 88.99%, Ca content was 0.440%, crude fiber content was 0.440%. P was 0.770%, NaCl content was 0.036%, Na content was 0.014%, and ME was 31.200 MJ/kg. In conclusion, this

This is an open access article under the CC BY 4.0 license:
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

corn fodder can be used as a forage substitute for animal feed because it has a fairly good nutrient content.

1. Pendahuluan

Faktor yang memengaruhi performa produktivitas ternak ruminansia dalam usaha bidang peternakan salah satunya ialah pakan. Nutrien yang dibutuhkan oleh tubuh ternak harus ada dalam pakan yang dikonsumsi dengan jumlah yang seimbang sesuai dengan kebutuhannya. Ternak membutuhkan nutrien seperti protein, lemak, karbohidrat, vitamin, unsur anorganik, mineral, serta air (Sampurna, 2013). Hijauan adalah pakan utama ternak ruminansia, sehingga untuk menaikkan produktivitas ternak ruminansia harus diimbangi ketersediaan hijauan dengan kuantitas dan kualitas yang memenuhi standar. Peternak rakyat di Indonesia cukup kesulitan dalam pemenuhan hijauan pakan yang berkualitas. Hal tersebut disebabkan oleh banyaknya kendala yang dihadapi, seperti lahan produktif pertanian yang telah beralih fungsi menjadi lahan untuk perumahan dan industri. Kualitas dan kuantitas hijauan pakan ini juga sangat dipengaruhi oleh iklim. Iklim yang pancaroba mengakibatkan kualitas dan kuantitas hijauan pakan kurang baik. Berdasarkan permasalahan tersebut, untuk mengatasi kendala ketersediaan hijauan pakan akibat ketidakpastian iklim dan lahan yang terbatas diperlukan metode alternatif penanaman hijauan pakan yang revolusioner. Menurut Chrisdiana (2018), untuk mengatasi kendala ketidakpastian iklim dan lahan yang terbatas dapat mengaplikasikan metode hidroponik dalam budidaya hijauan pakan ternak.

Hidroponik fodder merupakan penyebutan dari hijauan pakan ternak yang ditanam dengan metode hidroponik. Beberapa penelitian sebelumnya telah melaporkan berbagai kelebihan hidroponik fodder. Budidaya hidroponik fodder dilakukan hanya dengan media cair, dilakukan dengan lingkungan yang terkendali, dan dalam periode penanaman yang singkat (Wahyono *et al.*, 2018). Hidroponik fodder dapat digunakan sebagai substitusi hijauan pakan ternak. Hal ini karena hidroponik fodder memiliki kandungan nutrien yang dapat memenuhi kebutuhan hijauan pakan ternak. Menurut Kumalasari *et al.* (2017), hidroponik fodder mengandung SK yang lebih rendah dan memiliki kandungan PK yang lebih tinggi jika dibanding dengan hijauan pakan yang ditanam secara konvensional. Wahyono *et al.* (2020) menjelaskan bahwa kandungan BK dan PK di dalam hidroponik fodder lebih tinggi serta cemaran bahan berbahaya bagi ternak lebih rendah. Hidroponik fodder biasanya dapat dibudidayakan pada umur panen 7-13 hari. Hal tersebut sesuai

dengan hasil penelitian Farghaly *et al.* (2019) yang menjelaskan bahwa pada umur 7 hari, hidroponik fodder dapat dilakukan pemanenan. Wahyono *et al.* (2019) juga menjelaskan bahwa pada umur 9 hari hidroponik fodder dapat dipanen. Menurut Karaki dan Hashim (2012), pada umur 10 hari hidroponik fodder dapat dilakukan pemanenan. Selain itu, menurut Nugroho *et al.* (2015) juga menjelaskan bahwa pada hari ke 12 dan 13 hidroponik fodder dapat dipanen. Variasi umur pemanenan ini bergantung pada komoditas tanaman yang dibudidayakan.

Jenis tanaman sereal yang dapat dibudidayakan secara hidroponik sebagai pakan ternak adalah tanaman gandum, sorgum, barley, dan jagung. Jagung merupakan tanaman sereal yang mudah diperoleh di Indonesia. Penelitian kandungan nutrisi hidroponik fodder perlu dilakukan karena selama proses penanaman terjadi perubahan kandungan nutrisi. Menurut Dung *et al.* (2010), proses pertumbuhan hidroponik fodder akan mengakibatkan terjadinya perubahan struktur dan kimiawi yang terjadi dalam biji jagung melalui proses perkecambahan. Aktivitas enzim pada biji dalam proses perkecambahan akan mengakibatkan hidrolisis protein, lemak, dan karbohidrat menjadi komponen yang lebih sederhana. Menurut Fazaeli *et al.* (2012), perkecambahan biji-bijian akan memengaruhi kandungan nutrisi. Oleh sebab itu, dilakukan penelitian tentang kandungan nutrisi yang terdapat pada hidroponik fodder jagung.

2. Materi dan Metode

2.1. Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Kegiatan penelitian ini dilaksanakan selama 19 hari dimulai tanggal 19 Juni 2020–7 Juli 2020 di Laboratorium Fakultas Pertanian, Universitas Tidar untuk penanaman hidroponik fodder jagung dan di Laboratorium PT. Sido Agung Farm untuk analisis proksimat kandungan nutrisi.

2.2. Bahan dan Alat

Kegiatan penelitian tentang kandungan nutrisi hidroponik fodder ini menggunakan bahan berupa benih jagung gigi kuda (*Zea mays idantata*) serta air untuk media perendaman benih dan untuk penyiraman rutin. Alat yang digunakan untuk menunjang penelitian ini meliputi ember, timbangan analitik, serta seperangkat HYDERTETOYER (*Hydroponic Fodder with Temperature Sensor and Authomatic Sprayer*) sebagai tempat

bertumbuhnya benih yang memiliki tingkat 4 dengan tinggi 2 m, panjang masing - masing 2 m serta lebar 1 m. HYDERTETOYER juga berfungsi untuk mengantisipasi tumbuhnya jamur pada benih karena dilengkapi dengan sensor suhu LM 35 dan sprayer otomatis. Setelah biji jagung disemai selama 12 hari, selanjutnya dianalisis menggunakan seperangkat alat analisis proksimat mengikuti prosedur AOAC (1990) untuk mengetahui kandungan nutriennya.

2.3 Metode Pelaksanaan

Kegiatan penelitian ini menggunakan metode studi literatur dan eksperimental. Prosedur eksperimen pembuatan hidroponik fodder yaitu biji jagung direndam dalam air selama 12 jam. Biji jagung yang telah direndam selanjutnya ditebar pada HYDERTETOYER. Lalu untuk menjaga agar biji tetap lembap, biji ditutup dengan kain gelap yang basah selama 2 hari pertama. Selanjutnya, penyiraman dilakukan secara rutin 2 kali sehari pada pagi dan sore hari. Kemudian pemanenan dilaksanakan pada umur tanaman 12 hari dengan cara hijauan foddernya digulung (Widiastuti *et al.*, 2021). Setelah pemanenan, diambil sampel sebanyak 200 g yang selanjutnya dilakukan pengujian analisis proksimat untuk mengetahui kandungan nutrisi yang ada di dalam fodder jagung. Setelah mengetahui kandungan nutrisi hidroponik fodder jagung, selanjutnya dilakukan pengolahan data. Hasil pengolahan data tersebut selanjutnya dijadikan sebagai dasar untuk menganalisis dan menjelaskan masalah dalam pembahasan. Analisis data yang digunakan berupa teknik analisis deskriptif.

3. Hasil dan Pembahasan

Proses produksi hidroponik fodder jagung disemai selama 12 hari terlebih dahulu sebelum dilakukan pengujian kandungan nutrisi. Proses penyemaian fodder jagung dapat dilihat pada **Gambar 1** dan **Gambar 2**. Hasil analisis pada kandungan nutrisi fodder jagung disajikan pada **Tabel 1**.



Gambar 1. Proses penyemaian hidroponik fodder jagung



Gambar 2. Proses pemanen hidroponik fodder jagung

Tabel 1. Kandungan nutrisi fodder jagung

Sampel	PK (%)	LK (%)	Abu (%)	SK (%)	KA (%)	ME (MJ/kg)
Fodder Jagung	11,135	4,950	2,340	15,210	88,990	31,200

Keterangan:

PK= Protein Kasar; KA= Kadar Air; SK= Serat Kasar; LK= Lemak Kasar; ME= Metabolisme Energi.

Berdasarkan hasil penelitian, menunjukkan bahwa kadar PK fodder jagung 11,135%. Hasil kadar PK dalam penelitian ini lebih tinggi daripada hasil penelitian sebelumnya. Hasil penelitian Saputro *et al.* (2018) menjelaskan bahwa kadar PK fodder jagung yang ditelitinya sebesar 3,46%. Ebenezer *et al.* (2018) melaporkan bahwa kadar PK fodder jagung sebesar 10,55%. Perbedaan kandungan PK fodder jagung pada beberapa hasil penelitian dapat disebabkan karena kualitas jagung, umur panen, lingkungan, serta nutrisi yang diberikan berbeda. Kualitas dan kuantitas pakan juga

dipengaruhi oleh banyak faktor, seperti waktu perendaman, kualitas benih, jenis dan perlakuan benih, suhu, kelembapan, suplai nutrisi, kepadatan benih, benih, teknologi sterilisasi benih (Wahyono *et al.*, 2018). Kebutuhan PK pada sapi pejantan adalah 10,9-13,8% (NRC, 2000). Rumput gajah mini merupakan jenis rumput yang sering digunakan sebagai pakan ternak ruminansia dengan kandungan PK sebesar 12,94% (Budiman *et al.*, 2012). Kandungan PK pada fodder jagung dan rumput gajah mini dapat memenuhi kebutuhan PK sapi pejantan, sehingga kandungan PK yang terdapat dalam fodder jagung dapat memenuhi kebutuhan dasar sapi tersebut serta dapat menjadi substitusi rumput gajah mini apabila ketersediaannya terbatas.

Hasil proksimat kadar LK pada fodder jagung adalah 4,950%. Hasil penelitian kadar LK fodder jagung ini hampir sama dengan kandungan LK fodder sorgum. Berdasarkan hasil penelitian Wahyono *et al.* (2019), kadar LK fodder sorgum umur 10 hari adalah 4,53%. Kadar lemak yang dibutuhkan ruminansia sebaiknya tidak lebih dari 5%, apabila melebihi akan memengaruhi aktivitas mikroba rumen yakni menurunkan populasi mikroba pencernaan serat (Haryanto, 2012). Rumput raja sering digunakan sebagai hijauan pakan ternak ruminansia yang memiliki kandungan LK sebesar 3,5% (Ramadhani dan Suprayogi, 2020). Rumput raja dan fodder jagung memiliki kadar LK di bawah 5%. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kandungan LK pada fodder jagung dapat digunakan sebagai substitusi pakan ternak ruminansia.

Kadar SK berdasarkan hasil analisis proksimat sebesar 15,210%. Berbeda dengan hasil penelitian sebelumnya, hasil penelitian Kumalasari (2017) melaporkan bahwa kandungan SK pada fodder jagung sebesar 19,35%. Hasil penelitian Ebenezer melaporkan bahwa kandungan SK fodder jagung sebesar 15,51%. Silase rumput gajah mini juga sering digunakan sebagai pakan utama ternak ruminansia dengan kadar SK sebesar 22,90% (Wati *et al.*, 2018). Menurut Savitri *et al.* (2013), umur tanaman yang semakin tua mengakibatkan kadar SK yang semakin tinggi karena semakin tua tanaman akan terjadi penebalan komponen dinding sel. Apabila kadar SK di dalam pakan terlalu rendah akan mengakibatkan gangguan pencernaan bagi ternak ruminansia. Kadar SK ruminansia minimal 13% dari kadar BK dalam pakan. Hijauan sangat berperan penting dalam ternak ruminansia dan tidak dapat diganti dengan pakan penguat yang memiliki kadar SK relatif rendah. Hal tersebut karena pakan kasar berfungsi menjaga alat pencernaan supaya bekerja dengan baik, mendorong keluarnya kelenjar pencernaan, serta

membuat kenyang ternak ruminansia (Sudarmono dan Sugeng, 2008). Berdasarkan hasil penelitian ini, fodder jagung dapat digunakan sebagai substitusi pakan ruminansia karena kandungan serat kasarnya >13%.

Kadar air (KA) pada hasil analisis proksimat adalah 88,99%, hasil penelitian ini hampir sama dengan hasil penelitian yang dilakukan Saputro (2018) bahwa hasil KA fodder jagung 88,90%. Berdasarkan kedua penelitian ini ditarik kesimpulan bahwa perbandingan antara keduanya tidak jauh berbeda. Ella (2002) menyatakan bahwa hijauan pakan yang dipanen pada umur muda memiliki KA tinggi tetapi kadar SK rendah. Hal ini disebabkan oleh fodder jagung pada umur panen 12 hari masih dalam proses perkecambahan, dan fodder jagung masih memperoleh makanan atau nutrien dari cadangan makanan yang tersimpan di dalam biji jagung. Sedangkan hasil dari kadar abu yakni 2,340% yang menunjukkan kadar abu cukup tinggi. Hasil ini dapat diartikan bahwa kadar mineral yang terkandung fodder jagung tersebut cukup tinggi. Apabila kadar abu yang diperoleh semakin kecil, maka semakin kecil juga kadar mineral yang ada di dalam hijauan tersebut.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ME pada fodder jagung sebesar 31,20 MJ/kg. Menurut Sudarmono dan Sugeng (2008), hidroponik fodder memiliki ME yang tinggi sehingga sangat mudah dicerna oleh ternak. Kebutuhan ME sapi potong dewasa dengan bobot badan 500 kg menurut Sampurna (2013) sebesar 32 MJ/kg, sehingga ME pada fodder jagung ini tidak jauh beda dengan kebutuhan ME sapi potong. Hasil analisis kandungan mineral fodder jagung disajikan pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Kandungan mineral fodder jagung

Sampel	Ca (%)	P (%)	NaCl (%)	Na (%)
Fodder Jagung	0,440	0,770	0,036	0,014

Keterangan:

Ca= Kalsium; P= Fosfor; NaCl= Natrium Clorida; Na= Natrium.

Unsur mineral merupakan unsur yang dibutuhkan untuk proses produksi ternak. Pakan ternak yang baik adalah pakan yang memiliki kandungan mineral di dalamnya. Ternak ruminansia membutuhkan unsur mineral dalam jumlah yang lebih banyak seperti NaCl, P, dan Ca. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar Ca dalam fodder jagung adalah 0,440%. Kandungan Ca pada fodder jagung ini dapat memenuhi kebutuhan Ca

pada sapi potong dewasa sebesar 0,39-0,56% (NRC, 2000). Kandungan P fodder jagung dalam hasil analisis sebesar 0,770%. Kebutuhan mineral P pada sapi potong sebesar 0,36% (NRC, 2000), sehingga kandungan P yang ada dalam fodder jagung dapat memenuhi kebutuhan P pada ternak. Kandungan NaCl sebesar 0,036% dan kandungan Na sebesar 0,014%. Kadar NaCl ideal yang dibutuhkan ternak ruminansia berkisar antara 0,15-0,20% (NRC, 2000). Kandungan NaCl yang ada dalam hijauan tidak boleh berlebihan karena dapat mengganggu pencernaan pada ternak. Kandungan NaCl yang ada di dalam fodder jagung ini baik untuk dikonsumsi ternak ruminansia karena kadarnya tidak berlebihan.

Perbedaan kandungan nutrisi pada hasil penelitian ini dengan hasil penelitian sebelumnya dapat disebabkan karena perbedaan varietas benih, benih yang digunakan untuk budidaya hidroponik fodder ini menggunakan biji jagung varietas hibrida, suhu dan kelembapan lingkungannya berbeda karena dilakukan di tempat berbeda, umur panen yang berbeda, serta pada penelitian ini menggunakan alat HYDERTETOYER untuk mengontrol suhu dan kelembapan lingkungan sekitar sedangkan pada penelitian lain tidak menggunakan alat tersebut. Kualitas dan kuantitas nutrisi hidroponik fodder dipengaruhi oleh banyak faktor, antara lain kualitas benih, waktu perendaman, jenis dan perlakuan benih, kelembapan, suhu, kepadatan benih, dan persediaan hara (Chavan dan Kadam, 1989), umur panen (Akbag *et al.*, 2014), teknis sterilisasi biji (Wahyono *et al.*, 2018), tipe instalasi hidroponik (Lee dan Lee, 2015), dan tipe media cair (Kumalasari *et al.*, 2017).

Berdasarkan hasil pengujian analisis proksimat fodder jagung, kandungan nutrisi yang ada dalam fodder jagung memenuhi kebutuhan pakan ternak ruminansia. Hal ini karena penambahan bobot badan suatu ternak salah satu faktornya dipengaruhi oleh konsumsi dan kualitas pakan. Selama penggemukan, kandungan nutrisi dan tingkat palatabilitas tinggi yang dimiliki suatu pakan akan cepat meningkatkan penambahan bobot badan suatu ternak. NRC (2001) menjelaskan bahwa faktor yang memengaruhi penambahan bobot badan ternak antara lain keadaan genetik, kondisi lingkungan, jenis ternak, total protein yang diperoleh setiap hari, manajemen tatalaksana, serta kondisi setiap individu.

4. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan yang telah disampaikan, dapat diambil kesimpulan bahwa fodder jagung dapat digunakan sebagai substitusi hijauan pakan ternak seperti rumput

gajah, rumput raja, maupun silase rumput gajah mini. Hal ini karena fodder jagung memiliki karakteristik nutrisi yang tinggi protein, mineral dan rendah serat kasar.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada Fakultas Pertanian Universitas Tidar atas dukungan dana yang diberikan untuk melakukan penelitian. Peneliti juga berterima kasih kepada PT. Sido Agung Farm atas kerjasamanya sebagai tempat analisis proksimat pada penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Akbag, H. I., O. S. Turkmen, H. Baytekin, and I. Y. Yurtman. 2014. Effects of Harvesting Time on Nutritional Value of Hydroponic Barley Production. *Turkish J. Agric. and Natural Sci. Special Issue* 1(2): 1761-1765. www.turkjans.com
- AOAC. 1990. *Official Methods of Analysis 15th Edition*. Association of Official Analytical Chemists, INC. Arlington.
- Budiman, B., R.D. Sutrisno, S. P. S. Budhi, and Indrianto. 2012. Morphological Characteristics, Productivity and Quality of Three Napier Grass (*Pennisetum purpureum* Schum) Cultivars Harvested at Different Age. *Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture* 37 (4): 294-301. DOI: <https://doi.org/10.14710/jitaa.37.4.294-301>
- Chavan J., and S. S. Kadam. 1989. Nutritional Improvement of Cereal by Sprouting Critical Rev. *Food Science Nutrition* 28 (5): 401-437. DOI: 10.1080/10408398909527508
- Chrisdiana, R. 2018. Quality and Quantity of Sorghum Hydroponic Fodder from Different Varieties and Harvest Time. in: *IOP Conference Series : Earth and Environmental Science Tahun 2018* Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang 1-5. DOI: 10.1088/1755-1315/119/1/012014
- Dung D. D., I. R. Goodwin, and J. V. Nolan. 2010. Nutrient Content and In Sacco Digestibility of Barley Grain and Sprouted Barley. *Journal Animal Veteriner Advances* 9(19): 24-30. DOI: 10.3923/javaa.2010.2485.2492
- Ebenezer, R. J., P. P. T. Gnanaraj, T. Muthuramalingam, T. Devi, A. Bharathidasan, and A. S. Sundaram. 2018. Growth Performance and Economics of Feeding Hydroponic Maize Fodder with Replacement of Concentrate Mixture in New Zealand White Rabbit Kits. *Journal of Animal Health and Production* 6(2): 73–76. DOI: 10.17582/journal.jahp/2018/6.2.73.76
- Ella, A. 2002. Produktivitas dan Nilai Nutrisi Beberapa Jenis Rumput dan Leguminosa Pakan yang Ditanam Pada Lahan Kering Iklim Basah. *Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Selatan*. Makassar.

- Farghaly, M. M., M. A. Abdullah, I. M. Youssef, I. R. Abdel-Rahim, and K. Abouelezz. 2019. Effect of Feeding Hydroponic Barley Sprouts to Sheep on Feed Intake, Nutrient Digestibility, Nitrogen Retention, Rumen Fermentation and Ruminal Enzymes Activity. *Livestock Science* 228: 31–37. DOI: 10.1016/j.livsci.2019.07.022
- Fazaeli, H., H. A. Golmohammadi, S. N. Tabatabayee, and M. Asghari-Tabrizi. 2012. Productivity and Nutritive Value of Barley Green Fodder Yield in Hydroponic System. *World Applied Sciences Journal* 16(4):531-539.
- Haryanto, B. and A. Thalib. 2012. Emisi Metana dari Fermentasi Enterik: Kontribusinya Secara Nasional dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya pada Ternak. *Wartazoa* 19(4): 157 – 165. DOI: 10.25077/jpi.21.3.319-326.2019
- Karaki, G. N. and M. Hashimi. 2012. Green Fodder Production and Water Use Efficiency of Some Forage Crops under Hydroponic Conditions. *ISRN Agronomy* 12 (2): 1–5. DOI: 10.5402/2012/924672
- Kumalasari, N. R., A.T. Permana, R. Silvia, and A. Martina. 2017. Interaction of Fertilizer, Light Intensity and Media on Maize Growth in Semi-Hydroponic System for Feed Production. In *The 7th International Seminar on Tropical Animal Production Tahun 2017* Fakultas Peternakan Universitas Gajah Mada, Yogyakarta 90-96.
- Lee, S., and J. Lee. 2015. Beneficial Bacteria and Fungi in Hydroponic Systems: Types and Characteristics of Hydroponic Food Production Methods. *Sci. Horti* 195: 206-215. DOI: 10.1016/j.scienta.2015.09.011
- NRC. 2000. *Nutrient Requirement of Beef Cattle*. Academy of Sciences. Washington DC.
- NRC. 2001. *Nutrient Requirement of Dairy Cattle. 8th Edition*. National Academic of Science. Washington DC.
- Nugroho, H. D., I. G. Permana, and Despal. 2015. Utilization of Bioslurry on Maize Hydroponic Fodder as a Corn Silage Supplement on Nutrient Digestibility and Milk Production of Dairy Cows. *Media Peternakan* 8 (3): 70–76. DOI: 10.5398/medpet.2015.38.1.70
- Ramadhani, E., and A. Suprayogi. 2020. Analisis Potensi Hijauan Bahan Pakan Ternak Ruminansia di Desa Sukawening Kecamatan Dramaga Kabupaten Bogor Jawa Barat. *Jurnal usat Inovasi Masyarakat* 2 (3): 451-454.
- Sampurna, I. P. 2013. *Kebutuhan Nutrien Ternak*. Fakultas Kedokteran, Universitas Udayana. Denpasar.
- Saputro, A. L., I. S. Hamid, R. A. Prastiya, and M. T. E. Purnama. 2018. Hidroponik Fodder Jagung sebagai Substitusi Hijauan Pakan Ternak Ditinjau dari Produktivitas Susu Kambing Sopera. *Jurnal Medik Veteriner* 1(2): 48-51. DOI: 10.20473/jmv.vol1.iss2.2018.48-51
- Savitri, M. V., S. Herni, and Hermanto. 2013. Pengaruh Umur Pemothongan terhadap Produktivitas Gamal (*Gliricidia sepium*). *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan* 23 (2): 25–35.
- Sudarmono, A. S., and Y.B. Sugeng. 2008. *Sapi Potong, edisi revisi, cetakan ke-17*. Penebar Swadaya. Semarang.

- Wahyono, T., S. N. W. Hardani, and I. Sugoro. 2018. Low Irradiation Dose for Sorghum Seed Sterilization: Hydroponic Fodder System and In Vitro Study. *Buletin Peternakan*, 42(3): 215-221. DOI: 10.21059/buletinpeternak.v42i3.30888
- Wahyono, T., H. Khotimah, W. Kurniawan, D. Ansori, and A. Muawanah. 2019. Karakteristik Tanaman *Sorghum Green Fodder* (SGF) Hasil Penanaman Secara Hidroponik yang Dipanen Pada Umur yang Berbeda. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Tropis* 6(2): 166-174. DOI: 10.33772/jitro.v6i2.5722
- Wahyono, T., D. Sukandar, R. K. Dewi, W. Kurniawan, and Sihono. 2020. Pengaruh Perbedaan Varietas terhadap Profil Tanaman *Sorghum Green Fodder* yang Ditanam Secara Hidroponik. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Tropis* 7(2):101-109. DOI: 10.33772/jitro.v7i2.10862
- Wahyono, T., and Sadarman. 2020. Hydroponic Fodder: Alternatif Pakan Bernutrisi di Masa Pandemi. *Prosiding Seminar Teknologi dan Agribisnis Peternakan VII–Webinar: Prospek Peternakan di Era Normal Baru Pasca Pandemi COVID-19 Tahun 2020* Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto 558-566.
- Widiastuti, S., N. A. P. Nugraha, and T. P. Rahayu. 2021. Hydertetoyer sebagai Pengganti Lahan Hijauan Pakan Ternak Konvensional. *Prosiding Seminar Teknologi dan Agribisnis Peternakan VIII–Webinar: Peluang dan Tantangan Pengembangan Peternakan Terkini untuk Mewujudkan Kedaulatan Pangan Tahun 2021* Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto 354-360.



Suplementasi Minyak Kelapa Dan Minyak Sawit, Sebagai Agen Penurun Gas Metan Pada Pakan Ternak Kambing Terhadap Kualitas Daging

Coconut Oil and Palm Oil Supplementation, as Agents of Methane Reducing in Goat Feed on Meat Quality

Erwin Hubert Barton Sondakh^{1*}, Jerry Audy Donny Kalele¹, Friets Samuel Ratulangi¹

¹ Faculty of Animal Science, University of Sam Ratulangi Manado. Jl. Kampus Unsrat, Manado, 95115, Sulawesi Utara, Indonesia

* Corresponding Author. E-mail address: ehb_sondakh@unsrat.ac.id

ARTICLE HISTORY:

Submitted: 7 November 2021

Accepted: 17 January 2022

KATA KUNCI:

Kualitas daging

Minyak kelapa

Minyak sawit

Ternak kambing

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengkaji pakan mengandung minyak kelapa dan minyak sawit terhadap kualitas daging kambing. Digunakan ternak kambing sebanyak 20 ekor berumur ± 1 tahun. Percobaan ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan 5 perlakuan dan empat kali ulangan. Perlakuan pada penelitian ini terdiri dari R0 pakan basal, R1 pakan basal ditambah 0,5 mL minyak kelapa, R2 pakan basal ditambah 1 mL minyak kelapa, R3 pakan basal ditambah 0,5 mL minyak sawit dan R4 pakan basal ditambah 1 mL minyak sawit. Pemeliharaan ternak dilakukan selama 60 hari dan dilanjutkan dengan pemotongan ternak untuk mengukur kualitas daging. Data dianalisis menggunakan analisis varians dan dilanjutkan dengan uji Duncan Multi Range Test (DMRT). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian minyak kelapa dan minyak sawit 0,5 – 1 mL dalam pakan kambing belum menyebabkan perubahan pH, DIA, susut masak, kadar air, protein dan lemak daging bila dibandingkan dengan pemberian pakan tanpa minyak kelapa dan minyak sawit ($P>0,05$). Kesimpulan bahwa suplementasi minyak kelapa dan minyak sawit sampai dengan 1 mL dapat digunakan pada pakan ternak kambing.

ABSTRACT

This research was conducted to examine feed containing coconut oil and palm oil on the quality of goat meat. Used as many as 20 goats aged ± 1 year. Feed was given with a formulation of 60:40% forage and concentrates with a composition according based on needs of goats. This experiment used a CRD with 5 treatments and four replications. The treatments were R0: basal feed; R1 was basal feed added 0.5 mL of coconut oil; R2 was basal feed added 1 mL of coconut oil, R3 was basal feed added 0.5 mL of palm oil and R4 was basal feed added 1 mL of palm oil. The Animals rearing was carried out for 60 days and followed by slaughter of cattle to measure the quality of the meat. The variables measured were pH, WHC, cooking loss, water content, crude protein, crude fat. The data obtained were analyzed by ANOVA. The results shof the meat gave no significant difference ($P>0.05$). Conclusion that supplementation of coconut oil and palm oil at the level until 1 mL can be used in goat feed.

KEYWORDS:

Coconut oil

Goat

Meat quality

Palm oil

1. Pendahuluan

Peternakan diperhadapkan pada dua tantangan besar, yakni bagaimana menekan laju emisi metan di atmosfer dan yang kedua bagaimana memenuhi kebutuhan protein hewani bagi masyarakat. Berbagai upaya dilakukan untuk menekan produksi metan di atmosfer telah dilakukan oleh beberapa peneliti. Penelitian yang telah dilakukan dan cukup efektif adalah menggunakan suplemen minyak kelapa (Sitoresmi *et al.*, 2009), *virgin coconut oil* (VCO) (Sondakh *et al.*, 2015a), minyak kedele dan minyak ikan (Sondakh *et al.*, 2017). Dari beberapa penelitian yang cukup menarik adalah menggunakan minyak kelapa dan minyak sawit. Minyak ini sangat mudah ditemukan di tengah masyarakat, serta mengandung asam lemak rantai menengah (ALRM) yang cukup tinggi.

Penggunaan ALRM pada fermentasi rumen dapat menurunkan produksi metan. Sitoresmi *et al.*, (2009) melaporkan bahwa penggunaan minyak kelapa dan minyak sawit sebesar 2,5 – 7,5% pada fermentasi rumen *in vitro* sebagai sumber ALRM dapat menurunkan metan sebesar 11,11% dan 18,51% secara *in vitro*. Ding *et al.* (2012) melaporkan bahwa pakan yang mengandung kombinasi minyak kelapa dan konsentrat dapat menurunkan produksi metan sebesar 61,2% dalam gram per hari setelah dicobakan pada ternak domba tibet. Demikian pula dengan penelitian Hristov *et al.* (2009), melaporkan terjadi penurunan metan sebesar 61,53% pada sapi menyusui yang diberi pakan mengandung minyak kelapa. Delgado *et al.*, (2013) melaporkan bahwa ternak sapi jantan apabila diberikan pakan mengandung konsentrat dan minyak kelapa akan mereduksi metan sebesar 10,44%. Suplementasi ALRM dapat berfungsi sebagai agen defaunasi yang dapat melemahkan mikrobial metanogen sehingga proses pembentukan metan oleh peran mikrobial dapat ditekan. Kajian dari berbagai sumber menyatakan bahwa efek dari penurunan metan akan selalu terjadi peningkatan asam propionat. Sisi menarik dari asam propionat adalah masuk ke darah dan akan digunakan sebagai sumber energi daging yang diharapkan dapat memperbaiki performans ternak dan kualitas daging. Suplementasi minyak pada pakan ruminansia dapat mempengaruhi kualitas karkas. Sondakh *et al.* (2015b) menyatakan bahwa penambahan *virgin coconut oil* (VCO) 1 - 1,5% dalam bahan kering terjadi peningkatan karkas karkas sebesar 8-10%. Minyak kelapa dan minyak sawit diharapkan dapat meningkatkan kualitas daging yang diharapkan.

Peningkatan propionat oleh karena penggunaan suplemen minyak secara *in vitro* menjadi sisi menarik untuk dikaji lebih jauh. Apapun upaya yang dilakukan untuk mengurangi emisi metan pada peternakan tentunya tidak mengganggu terhadap produktivitas ternak sehingga tujuan untuk memenuhi kebutuhan protein hewani dapat tercapai. Berdasarkan latar belakang telah dilakukan penelitian bertujuan untuk menentukan level pemberian minyak kelapa dan minyak sawit sebagai agen penurun gas metan pada pakan ternak kambing terhadap kualitas daging.

2. Materi dan Metode

2.1. Materi Penelitian

Materi yang digunakan 20 ekor ternak kambing jantan berumur 1 tahun, dengan bobot 15 ± 1 kg. Ransum terdiri dari rumput dan konsentrat dengan perbandingan 60 : 40%.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan 5 perlakuan yang terdiri atas

R0 : Pakan kontrol

R1 : Pakan basal + 0,5 mL minyak kelapa

R2 : Pakan basal + 1 mL minyak kelapa

R3 : Pakan basal + 0,5 mL minyak kelapa sawit

R4 : Pakan basal + 1 mL minyak kelapa sawit

Pakan dan air minum diberikan *ad libitum*. Suplementasi minyak langsung diberikan secara oral per ekor perhari sesuai dengan takaran perlakuan. Penimbangan ternak dilakukan seminggu sekali. Variabel yang diamati adalah kualitas daging. Pengujian bahan pakan dilakukan selama 2 bulan. Setelah masa pemeliharaan selama 60 hari, ternak dipotong dan diambil pada bagian otot *longissimus dorsi* untuk dianalisa. Parameter yang diamati adalah kualitas daging yang terdiri dari komposisi kimia daging yakni kadar air, protein, lemak dan abu, dianalisa proksimat (AOAC, 2019); sifat fisik, yaitu pH (AOAC, 2019), dan daya ikat air dan susut masak (Swatland, 1984).

2.3. Analisis Data

Data dianalisa dengan menggunakan analisis varians dengan rancangan acak lengkap 5 perlakuan dan 4 ulangan dan dilanjutkan *Duncan Multiple Range Test* untuk melihat perbedaan perlakuan

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Sifat Fisik Daging

Sifat fisik daging yang terdiri dari pH daging, daya ikat air dan susut masak daging dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rataan sifat fisik daging pada ternak kambing yang diberikan pakan yang mengandung minyak kelapa dan minyak sawit dengan level yang berbeda

Parameter	Perlakuan				
	R0	R1	R2	R3	R4
pH ^{ns}	5,79 $\pm$ 0,1	5,92 $\pm$ 0,16	5,88 $\pm$ 0,09	5,83 $\pm$ 0,21	5,74 $\pm$ 0,19
Daya ikat air (%) ^{ns}	38,72 $\pm$ 4,32	39,21 $\pm$ 3,62	40,23 $\pm$ 4,02	39,34 $\pm$ 2,2	40,38 $\pm$ 3,2
Susut masak (%) ^{ns}	35,43 $\pm$ 2,61	35,24 $\pm$ 1,3	35,96 $\pm$ 2,5	34,86 $\pm$ 2,71	35,72 $\pm$ 1,8

Keterangan : (R0): pakan basal; (R1): pakan basal + 0,5 mL minyak kelapa; (R2): pakan basal + 1 mL minyak kelapa; (R3): pakan basal + 0,5 mL minyak sawit dan (R4): pakan basal + 1 mL minyak sawit; ns = non signifikan

3.1.1. Nilai pH.

Hasil penelitian variabel pH dapat dilihat pada Tabel 1. Nilai pH berada pada kisaran 5,74 – 5,92. Tidak terdapat perbedaan perlakuan pada nilai pH ($P > 0,05$). Perlakuan menggunakan minyak kelapa dan minyak sawit sebanyak 0,5 – 1 mL belum menunjukkan perubahan pada nilai pH daging kambing. Perubahan pH daging disebabkan karena pengaruh dari pakan yang diberikan. Pada penelitian ini komposisi pakan yang diberikan hampir seimbang oleh karena itu tidak banyak terjadi perubahan glikogen menjadi asam laktat, akibatnya nilai pH hampir tidak berbeda. Nilai pH pada penelitian ini tidak jauh berbeda seperti yang dinyatakan oleh Setyaningrum *et al.* (2015) bahwa pH normal daging berkisar antara 5,51 sampai 5,78. Peningkatan kandungan lemak pada pakan akan menyebabkan terjadi peningkatan asam laktat yang menyebabkan penurunan nilai pH daging. Perubahan nilai pH daging tergantung pada kandungan glikogen daging. Menurut Arshad *et al.* (2018) bahwa kandungan glikogen daging akan

menentukan kandungan asam laktat kemudian asam laktat ini yang akan mempengaruhi kandungan pH rendah pada daging.

3.1.2. Daya ikat air (DIA)

Hasil pengukuran DIA dapat dilihat pada Tabel 1. Nilai DIA berada pada kisaran 38,72 – 40,38. Tidak terdapat perbedaan perlakuan pada DIA ($P>0,05$). Perlakuan menggunakan minyak kelapa dan minyak sawit sebanyak 0,5 – 1 mL belum menunjukkan perubahan pada nilai DIA daging kambing. Tidak berpengaruhnya nilai DIA pada daging kambing yang berasal dari ternak yang diberi pakan ampas kelapa sampai dengan 20%, kemungkinan disebabkan oleh kandungan pH yang relatif sama (Tabel 1). Menurut Li *et al.*, (2017) bahwa pH dan protein yang terdenaturasi memberikan pengaruh terhadap DIA pada daging. Shija *et al.*, (2013), pH post mortem dapat menurunkan DIA.

3.1.3. Susut masak.

Susut masak yang dihasilkan dari lima perlakuan ampas kelapa menunjukkan nilai antara 34,86 – 35,96 dapat dilihat pada Tabel 1. Analisis varians menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ($P>0,05$). Perlakuan minyak kelapa dan minyak sawit 05 mL – 1 mL sebagai suplementasi pakan ternak kambing belum menunjukkan perubahan susut masak daging kambing. Nilai susut masak yang diperoleh pada penelitian ini sama seperti yang dilaporkan oleh Setyaningrum *et al.*, (2015) yakni antara 34,18 sampai 38,05% pada kambing yang diberikan suplementasi asam lemak dengan kandungan NaOH yang berbeda.

3.2. Kualitas Kimia Daging

Sifat fisik daging yang terdiri dari kadar air, protein kasar daging, lemak kasar daging, dan kandungan kolesterol daging, dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rataan komposisi nutrisi daging pada ternak kambing yang diberikan pakan yang mengandung minyak kelapa dan minyak sawit dengan level yang berbeda

Parameter *	Perlakuan				
	R0	R1	R2	R3	R4
Kadar air (%) ^{ns}	72,43 $\pm$ 5,3	73,62 $\pm$ 4,82	73,83 $\pm$ 6,34	72,68 $\pm$ 4,23	73,34 $\pm$ 3,98
Protein kasar (%) ^{ns}	21,84 $\pm$ 0,04	21,23 $\pm$ 0,2	21,46 $\pm$ 0,24	21,75 $\pm$ 0,15	21,94 $\pm$ 0,05
Lemak kasar (%) ^{ns}	2,66 $\pm$ 0,03	2,44 $\pm$ 0,02	2,31 $\pm$ 0,06	2,62 $\pm$ 0,16	2,71 $\pm$ 0,08

Keterangan : (R0): pakan basal; (R1): pakan basal + 0,5 mL minyak kelapa; (R2): pakan basal + 1 mL minyak kelapa; (R3): pakan basal + 0,5 mL minyak sawit dan (R4): pakan basal + 1 mL minyak sawit; * berdasarkan bahan kering; ns = non signifikan

3.2.1. Kadar air

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan pakan yang menggunakan minyak kelapa dan minyak sawit tidak menyebabkan perubahan pada kadar air daging apabila dibandingkan dengan ternak kambing yang hanya mengkonsumsi pakan basal tanpa minyak kelapa dan minyak sawit. Kadar air daging kambing dengan pemberian pakan mengandung 0,5 – 1 mL minyak kelapa berkisar antara 73,62 – 73,83%. Sedangkan kadar air daging dari ternak yang diberikan 0,5 – 1 mL minyak sawit berkisar antara 72,68 – 73,34%. Pencapaian kadar air daging ini masih dalam standar daging kambing yang dinyatakan oleh Soeparno (2016) bahwa kadar air daging diantara 68 – 75%. Demikianpula dengan pernyataan Lawrie (1979), kadar air daging berkisar antara 68 – 80%. Menurut Berg dan Butterfield (1976), perbedaan kadar air pada daging dapat dipengaruhi oleh adanya faktor lingkungan, kondisi umur dan genetik. Pada ternak yang muda kadar air lebih tinggi dari ternak yang tua. Tidak berbeda nyata kadar air pada penelitian ini disebabkan karena ternak yang dijadikan hewan percobaan mempunyai umur yang relatif sama. Beberapa penulis menyatakan bahwa kadar air berbanding terbalik dengan kadar lemak. Tingginya kadar air dapat dipengaruhi oleh tingginya kadar lemak (Lee et al., 2008; Santos et al., 2008; Sondakh et al., 2012).

3.2.2. Kadar protein kasar daging

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan pakan yang menggunakan minyak kelapa dan minyak sawit belum memberikan perubahan pada protein kasar daging. Protein kasar daging kambing dengan pemberian pakan mengandung 0,5 – 1 mL minyak kelapa berkisar antara 21,23 – 21,46%. Sementara untuk protein daging kambing dengan pemberian pakan 0,5 – 1 mL minyak sawit berkisar antara 21,75 – 21,94%.

Soeparno (2016) menyatakan bahwa kadar protein daging berkisar antara 16 – 22%. Demikian pula Geay *et al.* (2001) menyatakan bahwa kandungan protein daging ruminansia berkisar antara 17-22%. Tidak berbedanya komposisi daging pada penelitian ini disebabkan karena pakan yang diberikan pada ternak mengandung komposisi yang hampir sama (Tabel 1) dengan adanya keseimbangan nutrisi antar perlakuan.

3.2.3. Lemak kasar daging

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan pakan yang menggunakan minyak kelapa dan minyak sawit memberikan pengaruh yang sama ($P>0,05$) terhadap kadar lemak kasar daging. Lemak kasar daging kambing dengan pemberian pakan mengandung 0,5 – 1 mL minyak kelapa berkisar antara 2,31 – 2,44%. Sementara kandungan lemak daging yang berasal dari ternak yang diberi pakan mengandung minyak sawit 0,5 – 1 mL berkisar antara 2,62 – 2,71%. Hasil penelitian ini masih dalam kisaran kandungan lemak daging menurut Forest *et al.* (1975) yakni berkisar antara 1,5 – 13%. Tidak berbedanya kandungan lemak daging yang berasal dari ternak yang diberikan pakan mengandung ampas kelapa disebabkan karena kandungan nutrisi yang terkandung dari setiap perlakuan relatif sama. Pada umumnya aktivitas otot dapat meningkatkan deposisi lemak di dalam jaringan otot, sedangkan lemak intramuskuler banyak dipengaruhi oleh faktor heritabilitas (Forest *et al.*, 1975).

4. Kesimpulan

Penggunaan minyak kelapa dan minyak sawit sampai dengan 1 mL dapat digunakan pada pakan ternak kambing.

Daftar Pustaka

- AOAC. 2019. Official Methods of Analysis. Ed ke-13. Washington DC:Association of the Official Analytical Chemist.
- Arshad, M.S., M. Sohaib., R.S. Ahmad., M.T. Nadeem., A. Imran., M.U. Arshad., J.H. Kwon., dan Z. Amjad. 2018. Ruminant Meat Flavor Influenced by Different Factors With Special Reference to Fatty Acids. *Lipids in Health and Disease*. 17(1): 1-13
- Berg, R.T., dan R.M. Butterfield. 1976. New Concepts of Cattle Growth. Stdney University Press. Sydney
- Delgado, D. C., J. Galindo., L.E. Dihigo., J. Cairo., dan M. Almeida. 2012. Effect of The Coconut Oil on The Consumption, Digestion of Nutrients and Methane Production

- in Sheep Fed With Forage and Concentrate. *Cuban Journal of Agricultural Science*. 47(1):381-384
- Ding, X., R. Long., Q. Zhang., X. Huang., X. Guo., dan J. Mi. 2012. Reducing Methane Emissions and The Methanogen Population in The Rumen of Tibetan Sheep by Dietary Supplementation With Coconut Oil. *Tropical Animal Health and Production*. 44(7):1541-1545.
- Forest, J.C., E.B. Aberle., H.B. Hedrick., M.D. Judge., dan R.A. Merkel. 1975. Principles of Meat Science. W.H. Freeman and Co. San Fransisco
- Geay, Y., D. Bauchart., J.F. Hocquette., dan J. Culioli. 2001. Effect of Nutritional Factors on Biochemical, Structural and Metabolic Characteristics of Muscles in Ruminant, Consequences on Dietetic Value and Sensorical Qualities of Meat. *Reprod. Nutr. Dev.* 41:1-26
- Hristov, A. N., M. Vander Pol., M. Agle., S. Zaman., C. Schneider., P. Ndegwa., V.K.Vadella., K. Johnson., K.J. Shingfield., dan S.K.R. Karnati. 2009. Effect of Lauric Acid And Coconut Oil on Ruminal Fermentation, Digestion, Ammonia Losses From Manure, and Milk Fatty Acid Composition in Lactating Cows. *Journal of Dairy Science*. 92(11):5561-5582.
- Lawrie, R.A. 1979. Meat Science 3rd Ed. Perganion Press. Oxford.
- Lee, J.H., B. Kouakou., dan G. Kaanan. 2008. Chemical Composition and Quality Characteristics of Chevron From Goats Fed Three Different Post-Weaning Diets. *Small Rumin. Res.* 75: 177-184
- Li, Y., J. Li., L. Zhang., F. Gao., dan G. Zhou. 2017. Effects of Dietary Starch Types on Growth Performance, Meat Quality and Myofibre Type of Finishing Pigs. *Meat Science*. 131: 60–67.
- Santos, C.L., J.R.O. Perez., C.A.C. da Cruz., J.A. Muniz., P.A. Santos., dan T.R.V. Almeida. 2008. Chemical Composition of Carcass Cuts of Santa Ines and Bergamacia Lambs. *Cienc. Technol. Aliment.* 28: 51-59
- Setyaningrum, A., S. Soeparno., L.M. Yusiati., dan K. Koestantinah. 2015. Performance and Meat Quality of Thin Tailed Sheep in Supplementary Feeding Lemuru Fish Oil Protected By Saponification With Different Naoh Concentration. *Animal Production*. 17(3): 177-185
- Shija, D.S., L.A. Mtenga., A.E. Kimambo., G.H. Laswai., D.E. Mushi., D.M. Mgheni., A.J. Mwilawa., E.J.M. Shirima., dan J.G. Safari. 2013. Chemical Composition and Meat Quality Attributes Of Indigenous Sheep and Goats From Traditional Production System in Tanzania. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*. 26(2): 295–302.
- Sitoresmi, P. D., L.M. Yusiati., dan H. Hartadi. 2009. Pengaruh Penambahan Minyak Kelapa, Minyak Biji Bunga Matahari, dan Minyak Kelapa Sawit terhadap Penurunan Produksi Metan di dalam Rumen secara in Vitro. *Buletin Peternakan*. 33(2):96-105.
- Soeparno, 2016. Ilmu dan Teknologi Daging. 2nd edition. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Sondakh, E.H.B., L.M. Yusiati., H. Hartadi., dan E. Suryanto. 2012. The Effect of Methanogenic Inhibitor Feed on Propionic Acid and Lamb Meat Chemical Quality. *Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture*. 37(3): 183-188
- Sondakh, E. H. B., Rorong, J. A., & Kalele, J. A. D. (2015a). Methane Gas Reduction Using Virgin Coconut Oil Supplementation in Rumen Fermentation Through In Vitro. *Animal Production*. 17(3):144-148.

- Sondakh, E.H.B., L. M. Yusiati , H. Hartadi and E. Suryanto. 2015b. Carcass Production and Component of Lamb Provided Metanogenic Inhibitor Feed. Proceedings. 6th International Seminar on Tropical Animal Production. Faculty of Animal Science, Universitas Gadjah Mada Yogyakarta, Indonesia. ISBN: 978-979-1215-26-8. Pp: 326-330
- Sondakh, E.H.B., M.R. Waani., dan J.A.D. Kalele. 2017. Changes in In Vitro Methane Production and Fatty Acid Profiles in Response To Cakalang Fish Oil Supplementation. *Media Peternakan*. 40(3):188-193
- Swatland, H.J. 1984. Structure and Development of Meat Animal. Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey.



Kombinasi Optimal Tanaman Pangan dan Peternakan Sebagai Strategi Maksimalkan Pendapatan Petani di Kabupaten Kupang– Indonesia

Optimum Combination of Food Crops and Livestock Farms as a Strategy to Maximize Farmers' Income in Kupang Regency– Indonesia

Matheos F. Lalus^{1*}, Maria Krova¹, Maria Rosdiana Deno Ratu¹

¹ Department of Animal Husbandry, Faculty of Animal Husbandry, University of Nusa Cendana, Jl. Adisucipta Penfui, Kupang 85000, Kupang, Indonesia

* Corresponding Author. E-mail address: lalusmatheos@gmail.com

ARTICLE HISTORY:

Submitted: 9 November 2021

Accepted: 11 January 2022

KATA KUNCI:

Kombinasi,
Tanaman pangan,
Hortikultura,
Ternak

ABSTRAK

Usahatani lahan kering di Kabupaten Kupang, terdiri dari kombinasi antara usahatani tanaman pangan dan hortikultura yang meliputi : jagung, padi, kacang-kacangan dan umbi-umbian dengan usaha ternak yang dipelihara meliputi ternak : sapi, babi, kambing dan ayam buras. Semua cabang usaha tersebut dikombinasikan secara tradisional dengan teknologi seadanya, hanya berorientasi untuk memenuhi kebutuhan sendiri. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis kombinasi berbagai jenis tanaman yang diusahakan dan jenis ternak yang pelihara agar tercapai pendapatan yang maksimum bagi petani dan menganalisis kontribusi dari berbagai jenis tanaman pangan/hortikultura maupun jenis ternak yang dipelihara terhadap pendapatan petani. Metode analisis data dilakukan dengan pendekatan algoritma simpleks. Hasil analisis menunjukkan, kombinasi optimum yang menghasilkan pendapatan maksimum sebesar Rp. 47.646.888,86. Kontribusi dari masing-masing cabang usaha adalah: untuk usaha tanaman pangan dan hortikultura meliputi padi (X1) sebesar Rp. 2.115.984,17; jagung (X2) Rp. 754.840,28; kacang-kacangan (X3) Rp. 184.970,33; dan ubi-ubian (X4) Rp. 1.432.994,17 Untuk usaha ternak meliputi ternak sapi (X5) Rp. 2.689.130,43; ternak kambing (X6) Rp. 1.098.571,43; ternak babi (X7) Rp. 58.851,35 dan ternak ayam (X8) Rp. 293.310,81. Pendapatan yang berasal dari kegiatan *off farm* (X9) Rp. 262.458,3.

ABSTRACT

Dry land farming in Kupang Regency consists of a combination of food crops farming and horticulture like corn, rice, beans and tubers with livestock such as cattle, pigs, goats and local chickens. Those farms were carried out in a traditional combination heritantly using simple technology and subsistence. The research purpose were to analyze the combination of various types of crops cultivated and types of livestock raised by the farmers in order to achieve maximum income and to analyze the contribution of various types of food crops and horticulture and types of livestock to increase the farmers' income. The data were analyzed by applying a simplex algorithm approach. The results showed that the optimum combination of resources that generate maximum income was IDR 47,646,888.86.

KEYWORDS:

Combination,
Crop farming,
Horticulture,
Livestock

© 2022 The Author(s). Published by
Department of Animal Husbandry, Faculty
of Agriculture, University of Lampung in
collaboration with Indonesian Society of
Animal Science (ISAS).
This is an open access article under the CC
BY 4.0 license:
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Contributions of various farms were as follow: food crops and horticulture including rice (X1) of IDR 2,115,984.17; corn (X2) of IDR. 754.840.28; peanuts (X3) of IDR 184,970.33; and sweet potatoes (X4) of IDR 1,432,994.17. Then, the contribution of livestock likes : cattle (X5) reached at IDR 2,689,130.43; goats (X6) at IDR 1,098,571.43; pigs (X7) IDR 58,851.35 and chickens (X8) IDR 293.310.81; and off-farm activities (X9) at IDR 262,458.3.

1. Pendahuluan

Masyarakat petani di Timor Barat umumnya dan Kabupaten Kupang khususnya, dalam berusaha tani di lahan kering selalu mengkombinasikan berbagai jenis tanaman seperti jagung, kacang-kacangan, ubi-ubian dan sayur-sayuran (Benu, 2013; Mudita, 2013). Ternak yang dipelihara juga lebih dari satu jenis seperti ternak yaitu ayam, babi, kambing, dan sapi.

Kombinasi usaha tanaman pangan maupun hortikultura seperti di atas, dilakukan pada lahan yang sama secara tumpang tindih, tidak membedakan luas lahan untuk jagung, kacang-kacangan (kacang tanah, kacang panjang, kacang nasi) maupun umbi-umbian (ubi kayu, ubi jalar); sayur-sayuran seperti : kangkung, sayur putih, kol dan lainnya. Hal ini dilakukan jika salah satu jenis tanaman misalnya jagung gagal maka masih ada tanaman lain sebagai pengganti yang dapat digunakan untuk konsumsi ataupun dijual untuk membeli makanan pokok seperti jagung atau beras (Keban, 2019). Kondisi ini sudah berlangsung turun temurun, dilakukan secara tradisional dengan teknologi yang sangat sederhana (linggis, parang, pacul). Pada umumnya usahatani lahan kering belum dilakukan mekanisasi pertanian seperti penggunaan traktor dalam pengolahan lahan maupun pemupukan; jikalau dilakukan pemupukan hanya seadanya, sehingga hasil produksi yang diperoleh seringkali tidak mencukupi kebutuhan petani hingga musim panen berikutnya. Hal ini disebabkan oleh penggunaan faktor produksi lokal dengan produktivitas yang rendah sehingga hasil produksinya juga rendah, dan pada gilirannya pendapatan petani rendah, sehingga petani lahan kering di wilayah ini terus terjebak dalam kemiskinan seolah tak berujung pangkal. Bukan berarti tidak ada upaya untuk mengatasi masalah yang kemiskinan tersebut, namun semua upaya pengentasan kemiskinan itu hanya dilakukan secara parsial, tidak terintegrasi, tidak terkombinasi secara optimum, sehingga masalah yang sama selalu ditemukan dari waktu ke waktu.

Ternak yang dipelihara oleh setiap petani di Kabupaten Kupang terdiri dari beberapa jenis ternak seperti ternak sapi, babi, kambing dan ayam. Ternak, babi dan

kambing dipelihara untuk memenuhi kebutuhan uang untuk membiaya anak sekolah dan kebutuhan upacara adat seperti acara pernikahan, upacara kematian. Sementara ternak ayam dimaksudkan untuk dijual kapan saja dalam memenuhi kebutuhan rumah tangga. Untuk kebutuhan yang membutuhkan jumlah uang yang banyak adalah ternak sapi, seperti untuk “belis” atau mahar, maupun membangun rumah baru (Lalus, 2018). Dengan demikian jelas bahwa ada kontribusi dari setiap cabang usaha yang dilakukan terhadap pendapatan rumah tangga petani.

Sistem produksi lahan kering seperti di atas merupakan suatu paket teknologi sederhana, yang sudah dianut secara turun temurun. Dengan demikian jika ada upaya untuk memperbaiki teknologi yang dimiliki petani tersebut niscaya akan diterima dan diaplikasikan dalam berusahatani. Salah satu paket teknologi yang mungkin dapat digunakan adalah melalui kajian ilmiah tentang kombinasi berbagai sumber daya yang dimiliki petani secara terpadu untuk menghasilkan pendapatan yang maksimum.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka yang menjadi masalah untuk dicarikan solusinya adalah 1) bagaimana mengkombinasikan berbagai sumber daya yang dimiliki petani agar tercapai pendapatan maksimum? 2) berapa besar kontribusi dari masing-masing cabang usaha terhadap pendapatan dan yang maksimum?

1.1 Tujuan Penelitian

- a. Menganalisis kombinasi berbagai jenis tanaman yang diusahakan dan jenis ternak pelihara petani agar tercapai pendapatan yang maksimum di Kabupaten Kupang Nusa Tenggara Timur.
- b. Mengkaji kontribusi dari berbagai jenis tanaman pangan/hortikultura maupun jenis ternak yang dipelihara terhadap pendapatan petani di Kabupaten Kupang - NTT.

2. Materi dan Metode

2.1 Sumber dan Jenis Data

Data yang diperlukan dari penelitian ini meliputi data primer dan data sekunder. Data primer bersumber dari petani peternak. Sedangkan data sekunder bersumber dari berbagai instansi yang terkait dengan penelitian ini mulai dari tingkat provinsi, kabupaten, kecamatan dan desa.

2.2 Metode Pengambilan Contoh

Penelitian ini dilakukan di Kabupaten Kupang. Penentuan kecamatan contoh dan desa contoh dilakukan secara *purposive (purposive sampling)* dengan pertimbangan bahwa para petani di kabupaten ini mengusahakan berbagai usaha jenis ternak dan usaha tani tanaman pangan dalam suatu kombinasi meskipun hanya seadanya. Yang menjadi obyek penelitian ini adalah petani peternak; selanjutnya penentuan responden juga dilakukan secara *purposive* berdasarkan pertimbangan jumlah dan jenis ternak yang dipelihara maupun jenis tanaman pangan dan hortikultura yang diusahakan petani.

2.3 Metode Pengumpulan Data

Semua data/informasi yang diperlukan dalam penelitian ini, akan dikumpulkan dari setiap responden melalui wawancara langsung dengan menggunakan daftar pertanyaan. Juga menggunakan *Rapid Appraisal* untuk memperoleh data dan informasi lain yang tidak terekam melalui wawancara individual. Pengumpulan data dilakukan mulai dari bulan Agustus sampai dengan Oktober 2019 dengan jumlah responden sebanyak 70 kepala keluarga petani peternak.

2.4 Metode Analisis Data

Pendekatan utama yang digunakan untuk menganalisis data penelitian ini adalah pendekatan Linear Programming melalui : a) Algoritma Simplex untuk maksimisasi pendapatan dari kombinasi berbagai sumberdaya yang dimiliki petani peternak, dan b) analisis post optimal, sebagaimana petunjuk: (Aritonang R, 2016; Coppins & Wu, 1981; Nasendi, 1995). Pentingnya analisis data dengan metode simplex terhadap penggunaan sumberdaya yang dimiliki petani peternak dalam sistem pemeliharaan ternak sapi dapat dialokasikan secara optimal.

Model matematik untuk kombinasi usaha tani tanaman pangan dan usaha ternak dirumus sebagai berikut:

$$\text{Max (Z)} = 5.745.000X_1 + 2.850.555,56X_2 + 1.029.516,67X_3 + 538.350X_4 + 9.638.811X_5 + 3.561.428,57X_6 + 1.011.111,11X_7 + 1.113.000,00X_8$$

Fungsi-fungsi kendala sebagai berikut :

$$\begin{array}{ll} 1X_1 + 0X_2 + 0X_3 + 0X_4 + 0X_5 + 0X_6 + 0X_7 + 0X_8 + 0X_9 + 0X_{10} & \leq 0.62 \\ 0X_1 + 1X_2 + 0X_3 + 0X_4 + 0X_5 + 0X_6 + 0X_7 + 0X_8 + 0X_9 + 0X_{10} & \leq 0.56 \\ 0X_1 + 0X_2 + 1X_3 + 0X_4 + 0X_5 + 0X_6 + 0X_7 + 0X_8 + 0X_9 + 0X_{10} & \leq 0.12 \\ 0X_1 + 0X_2 + 0X_3 + 1X_4 + 0X_5 + 0X_6 + 0X_7 + 0X_8 + 0X_9 + 0X_{10} & \leq 0,19 \\ 0X_1 + 0X_2 + 0X_3 + 0X_4 + 1X_5 + 0X_6 + 0X_7 + 0X_8 + 0X_9 + 0X_{10} & \leq 4.58 \\ 0X_1 + 0X_2 + 0X_3 + 0X_4 + 0X_5 + 1X_6 + 0X_7 + 0X_8 + 0X_9 + 0X_{10} & \leq 0.17 \\ 0X_1 + 0X_2 + 0X_3 + 0X_4 + 0X_5 + 0X_6 + 1X_7 + 0X_8 + 0X_9 + 0X_{10} & \leq 1.31 \\ 0X_1 + 0X_2 + 0X_3 + 0X_4 + 0X_5 + 0X_6 + 0X_7 + 1X_8 + 0X_9 + 0X_{10} & \leq 0.13 \\ 589X_1 + 182X_2 + 180X_3 + 180X_4 + 136X_5 + 132X_6 + 27X_7 + 97X_8 & \leq 1523.00 \\ 696676,47X_1 + 478966,47X_2 + 414166,67X_3 + 623316,67X_4 + 4899583,26X_5 + 3929285,71X_6 + 1035361,11X_7 + 409800X_8 & \leq 13.043.918,91 \end{array}$$

TABEL 1. PENGGUNAAN FAKTOR-FAKTOR PRODUKSI PER UNIT AKTIVITAS PADA USAHA TANI TANAMAN PANGAN DAN USAHA TERNAK DI KABUPATEN KUPANG, TAHUN 2019

Jenis FP	Jumlah yang tersedia	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8
Lahan (Ha):									
Padi	0.62	1	0	0	0	0	0	0	0
Jagung	0.56	0	1	0	0	0	0	0	0
Kacang-2an	0.12	0	0	1	0	0	0	0	0
Ubi2an	0.19	0	0	0	1	0	0	0	0
Temak (ST)									
Sapi	4.58	0	0	0	0	1	0	0	0
Kmbing	0.17	0	0	0	0	0	1	0	0
Babi	1.31	0	0	0	0	0	0	1	0
Ayam	0.13	0	0	0	0	0	0	0	1
TK (HKP)	1523.00	589.00	182.00	180.00	180.00	136.00	132.00	27.00	97.00
Modal (Rp)	13.043.908,91	696676,47	479966,47	44066,67	623916,67	4899503,26	3929285,71	1035361,11	409000

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Usahatani Lahan Kering

3.1.1 Usahatani Ladang dan Sawah tadah hujan.

Usahatani yang dominan di Kabupaten Kupang adalah usahatani ladang. Pengusahaan ladang/kebun di lokasi penelitian pada umumnya sudah menganut sistem berladang tetap, artinya ladang atau lahan yang diusahakan tidak berpindah-pindah sebagaimana kebiasaan pengusahaan ladang tebas bakar dan setelah lahan tersebut ditanami beberapa kali kemudian berpindah membuka hutan atau belukar baru untuk dijadikan ladang baru.

Jenis tanaman yang diusahakan petani di ladang mereka terdiri dari jagung lokal, ketela pohon, ubi jalar, kacang tanah, kacang panjang maupun hortikultura (sayur mayur). Kesemua tanaman itu ditanam pada lokasi yang sama, tanpa melalui suatu kajian ilmiah tentang berapa luas lahan yang perlu disediakan bagi setiap jenis tanaman. Hal ini sejalan dengan yang dinyatakan (Mudita, 2013), secara historis tanaman yang dibudidayakan oleh petani lahan kering merupakan adaptasi panjang terhadap kondisi lingkungan hidup setempat; yang mencakup komponen fisik seperti kondisi iklim, tanah dan ketersediaan air, komponen hayati seperti hama gulma dan penyakit tumbuhan, dan sosial budaya setempat. Di samping itu, untuk memanfaatkan limbah hasil kebun atau ladang para petani juga memelihara beberapa jenis ternak sekaligus seperti ternak ayam, babi, kambing dan sapi. (Hamzah, 2008) menyatakan, alasan lain petani melakukan usahatani campuran adalah karena kebiasaan (tradisi), untuk memaksimalkan penerimaan dari sumber daya yang terbatas, dan meningkatkan manfaat keterkaitan antar cabang usaha, seperti tanaman dan ternak (sumber pakan), ternak dan tanah (kesuburan), serta tanaman

dan tanaman (tumpang sari). Alasan tradisional tersebut sebenarnya telah tercakup dalam keinginan untuk memaksimalkan penerimaan dan meminimalkan risiko, serta keinginan mengambil manfaat dari adanya usaha tani campuran tersebut. Secara sederhana pengambilan keputusan didasarkan pada beberapa faktor, seperti sumber daya yang tersedia dan tingkat penerimaan finansial dari masing-masing sumber daya tersebut, agar diperoleh solusi optimal yang memberikan keuntungan maksimal atau biaya minimal.

Perkembangan yang cukup menggembirakan adalah bahwa, para petani di lokasi contoh penelitian, dalam berusahatani ladang ini sudah menerapkan teknologi tanpa olah tanah. Di sini sudah dikenal pemupukan, pencegahan dan pembasmian hama tanaman. Bahkan ada sebagian petani yang seluruh hasil produksi telah bersifat komersial. Sayangnya usahatani semacam ini masih dilakukan dalam skala kecil dan terbatas. Dari seluruh petani contoh penelitian ini, 65.83% telah menggunakan obat pembasmi hama dan gulma. Sedangkan dari seluruh responden yang diwawancarai, ternyata hanya 66.67% yang menggunakan pupuk. Ada fenomena yang menarik yakni, penggunaan pupuk oleh petani lebih banyak dilakukan di musim kemarau pada "*jagung air*" suatu istilah yang digunakan oleh petani di daerah ini. Disebut demikian karena lahan yang digunakan untuk ditanami jagung, pada umumnya lahan yang bisa dialiri air dari sumber air yang dapat menjangkau lahan tersebut, minimal seminggu sekali dan ditanami jagung, dan kacang tanah. Sedangkan kebun yang ditanami jagung pada musim hujan umumnya tidak dilakukan pemupukan. Kebanyakan petani melakukan pemupukan pada musim hujan yang diprioritaskan pada lahan sawah.

3.1.2 Luas Lahan.

Rata-rata luas lahan untuk ladang yang dimiliki petani di lokasi penelitian adalah 0.55 Ha, untuk sawah tadah hujan adalah 0.29 Ha. Lahan seluas ini yang digarap hanya 98.18%, dan yang berhasil ditanam 96.36%. Dari luas yang sempat ditanam 92.73%-nya menghasilkan dan dipanen petani, sisanya 7.27% tidak menghasilkan. Hal ini disebabkan oleh banyak faktor antara lain, kurangnya curah hujan atau setelah tanam hujan tidak lagi turun untuk waktu yang cukup lama, sehingga kadang-kadang petani harus menanam ulang ketika hujan turun lagi atau bahkan terlambat tanam maupun terserang hama.

3.1.3 Tenaga Kerja.

Tenaga kerja yang digunakan dalam kegiatan usahatani ladang/kebun ini terdiri dari tenaga kerja manusia yang berasal dari dalam keluarga petani dan dari luar keluarga. Rata-rata biaya tidak tunai yang dikeluarkan untuk membayar tenaga kerja dalam usahatani ladang adalah 8.94% (Rp. 35.242) berasal dari dalam keluarga sedangkan 91.06% (Rp. 359.015) berasal dari luar keluarga petani. Penggunaan tenaga kerja dari luar keluarga bersifat gotong royong, (istilah setempat “***hokatofa***”) pada umumnya dalam kegiatan penyiangan maupun penanaman.

Dalam kegiatan “*hokatofa*” ini, pemilik lahanlah yang menanggung konsumsi selama kegiatan berlangsung. Hal ini berarti terjadi pengeluaran tunai maupun tidak tunai. Pengeluaran tunai dimaksudkan untuk membeli lauk dan beras. Hasil penelitian ini menunjukkan, pengeluaran tunai dalam kegiatan penyiangan dan atau tanam ini rata-rata sebesar Rp. 703.333.-. Disadari bahwa nilai uang sebesar ini terlalu kecil untuk masa sekarang. Dari keseluruhan responden yang diwawancarai, ternyata hanya 9.09% responden yang melaksanakan kegiatan seperti ini. Sedangkan 90,01% dari para petani di wilayah penelitian masih berusahatani secara tradisional tanpa penerapan teknologi pemupukan.

Waktu yang diperlukan kegiatan berusahatani tanaman pangan (ladang/kebun) secara *hokatofa*, berkisar antara 1 sampai 2 hari, (rata-rata 1 hari kerja menurut ukuran mereka para petani) tergantung dari banyaknya tenaga kerja yang dilibatkan. Adapun kegiatan itu dimulai sekitar jam 10.00 dan berakhir pada pukul 16.00 atau pukul 17.00 pada hari yang sama. Jumlah tenaga kerja yang terlibat dalam *hokatofa* berkisar 8 – 10 orang. Rata-rata tenaga kerja luar keluarga untuk semua responden dalam penelitian ini 5 orang, sedangkan yang berasal dari dalam keluarga petani rata-rata 2 orang.

Jika kegiatan seperti ini tidak melibatkan tenaga kerja dari luar keluarga, maka waktu yang dibutuhkan terutama untuk kegiatan penyiangan dapat mencapai 2 – 4 minggu (rata-rata 3 minggu), jika kegiatan itu dilakukan terus menerus setiap hari. Alasannya, waktu yang dibutuhkan selama itu yakni, seandainya pada kegiatan penyiapan lahan dan tidak dilakukan penyemprotan terlebih dahulu terhadap rerumputan yang tumbuh sebelum kegiatan tanam.

Tenaga tenaga yang terlibat dalam kegiatan tanam juga yang kembali dipakai pada saat panen. Di mana setiap tenaga kerja rata-rata mendapatkan upah Rp.359.015.- atau setara dengan 2.69 real jagung (real adalah ukuran setempat), di mana 1 (satu) real sama dengan 400 bulir jagung. Jadi kalau upah tenaga kerja sebesar di atas, apabila dikonversi ke dalam jumlah jagung yakni sebanyak 1.077 bulir, sedangkan tenaga kerja yang dilibatkan pada lahan sawah, yakni dalam kegiatan penanaman, penyiangan dan panen. Tenaga kerja untuk kegiatan tanam, pada umumnya dibayar dengan padi. Untuk 1 Ha (hekto are) sawah dibayar dengan padi sebanyak 30 blik (ukuran lokal), di mana 1 blik padi apabila dikonversi dalam satuan kilogram sebanyak 15 kg atau 6 – 8 kg beras. Jadi kalau 30 blik dikonversikan dalam satuan kg, berarti setiap Ha lahan sawah, petani harus mengeluarkan rata-rata 210 kg beras sebagai upah tenaga kerja. Besarnya upah tersebut kalau dikonversi lagi ke dalam rupiah, berarti dalam satu musim tanam petani harus mengeluarkan uang sebanyak Rp. 1.100.000.- sebagai upah tenaga kerja. Sedangkan apabila upah tenaga kerja ini dibayar tunai, maka upahnya sebesar hanya sebesar Rp.500.000 – Rp. 1.000.000 per Ha atau rata-rata Rp.750.000 per Ha. Tenaga kerja yang sama yang digunakan pada saat kegiatan panen, dan dibayar lagi dengan padi sebanyak 1 (satu) blik padi per hari selain pembayaran yang disepakati sebelum kegiatan usahatani dimulai. Misalnya jumlah tenaga kerja yang digunakan pada saat panen 5 orang, maka pada saat panen, setiap harinya pemilik sawah harus mengeluarkan padi sebagai upah tenaga kerja sebanyak 5 blik.

3.1.4 Bibit

a) Bibit jagung

Bibit jagung yang digunakan petani pada umumnya berasal dari 2 (dua) sumber yakni menyiapkan sendiri dengan cara menyisihkan jagung terbaik pada saat panen, dan membelinya dari toko. Sebagian besar petani responden (69.70%) yang mempersiapkan sendiri bibit jagung, dan 30.30% sisanya menggunakan bibit dengan membelinya dari toko. Jumlah bibit yang dipersiapkan petani dari hasil panen, rata-rata 1 (satu) “real” sama dengan 400 bulir jagung, yang jika dikonversikan ke dalam satuan kilogram akan setara dengan 50 kg (rata-rata 8 bulir = 1 kg). Ketika ditanya, mengapa menyiapkan bibit sebanyak itu? Alasannya adalah berjaga-jaga karena jagung yang tersimpan lama biasanya ada sebagian yang rusak karena dimakan ngengat (sejenis kutu) atau dengan

istilah setempat “*fufuk*”. Sedangkan dengan membeli dari toko, rata-rata 4 kg dengan harga rata-rata Rp. 40.000.-/kg.

b) Bibit padi

Pada umumnya bibit padi disediakan sendiri oleh petani; di mana pada saat panen, petani pemilik sawah memisahkan lebih dahulu bibit padi yang digunakan, sebelum pembagian hasil antara petani pemilik dengan penggarap dan tenaga kerja yang menanam padi. Pembagian hasil padi antara petani pemilik dan para pekerja (penggarap dan pembajak/traktor); jika pemilik yang menanggung semua biaya pengadaan pupuk dan obat-obatan dan biaya traktor sebagai berikut : bagian pemilik adalah 2/3 dari seluruh hasil produksi dan penggarap hanya mendapatkan 1/3 bagian. Sedangkan biaya traktor per Ha sebesar Rp.1.000.000,- dan masih ditambah lagi dengan sewa “*perontok padi*”, di mana setiap 10 karung (yang berisi 4 blik) maka 1 karung sebagai sewa perontok padi. *c)* Sedangkan untuk bibit ubi kayu/singkong disediakan dengan menyiapkan 2 – 3 ikat batang ubi kayu yang ditempatkan pada tempat yang berair dan akan ditanam pada musim hujan. Untuk sayur mayur, pengadaan bibit dibeli langsung dari toko tani yang ada di kota Kupang, dengan harga rata-rata Rp10.000 per bungkus.

3.1.5 Produksi dan penggunaan hasil produksi Usaha Tani Ladang dan Usaha Ternak.

Pembahasan tentang penggunaan hasil produksi jagung dalam penelitian ini tidak dinyatakan dalam satuan fisik, atau tetapi langsung dikonversikan ke dalam nilai uang (rupiah). Peruntukkan hasil produksi jagung oleh petani di lokasi penelitian adalah untuk konsumsi petani bersama keluarganya, menjualnya ke pasar, membayar tenaga kerja dan untuk persediaan bibit.

Rata-rata nilai produksi usahatani ladang (untuk satu kali musim panen dalam satu tahun) dihitung sebagai penerimaan, baik tunai maupun non tunai. Komponen penerimaan yang berasal tanaman pangan meliputi jagung, padi atau beras, dan dalam bagian ini sudah termasuk yang berasal dari kacang panjang, kacang nasi, kacang tanah, mentimun dan sayur-sayuran. Hal ini sesuai dengan Harjadi, Djaingsastro dan Subaktini yang disitir (Benu, 2013), tanaman pangan yang biasanya mendominasi pertanian lahan kering adalah palawija, khususnya jagung, kacang-kacangan dan umbi-umbian, penerimaan lainnya meliputi jambu mete dan kelapa.

Jenis ternak yang dipelihara petani meliputi ternak sapi, babi, kambing dan ayam. Harga komoditas usahatani yang digunakan untuk mengkonversi satuan fisik menjadi nilai uang adalah harga yang berlaku pada saat penelitian ini berlangsung. Kontribusi usaha tani tanaman pangan (termasuk kacang-kacangan) dan usaha ternak terhadap pendapatan tunai dan non tunai disajikan dalam Tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Penerimaan dan Pengeluaran dan Pendapatan Usahatani (Ladang dan Ternak) di Lokasi Penelitian, Tahun 2019

No.	Uraian	Penerimaan (Rp)		
		Tunai	Non Tunai	Jumlah
1.	TanamanPangan			
	Padi	4,014,864.40	1,991,562.5	6,006,426.90
	Jagung	1,556,597.22	912,761.11	2,469,358.33
	Kacang-kacangan	805,043.48	2,242,388	3,047,431.48
	Ubi-ubian	794,714.29	14,312.5	809,026.79
	Jumlah (a)	7,171,219.38	51,610.24	7,222,829.62
2.	Ternak			
	Sapi	5,695,744.68	2,060,000	7,755,744.68
	Kambing	18,951.61	18,951.61	18,951.61
	Babi	1,920,588.24	482,083.33	2,402,671.57
	Ayam	293,310.81	30,583.333	323,894.14
	Jumlah(b)	7,928,595.34	2,572,667	10,501,262.3
	Total (a+b)	15,099,814.72	2,624,277.24	17,724,091.92
		Biaya Pengeluaran (Rp)		
1.	TanamanPangan			
	Padi	73,460	-	73,460
	Jagung	1,159,87.5	-	1,159,87.5
	Kacang-kacangan	-	-	-
	Ubi-ubian	-	-	-
	Jumlah(a)	189,447.5	-	189,447.5
2.	Ternak			
	Sapi	53,712.12	601,060.61	654,772.73
	Kambing	1,666.67	5,303.03	6,969.7
	Babi	21,530.30	38,257.58	59,787.88
	Ayam	15,272.73	6,060.61	21,333.34
	Jumlah (b)	92,181.82	650,681.82	742,863.64
3.	Lainnya(c)	12,727.27	0,00	12,727,12
	Jumlah(a+b+c)	294,356.59	650,681.82	945,038.26
		Pendapatan (Rp)		
1	TanamanPangan			
	Padi	3,941,404.4	1,991,562.5	5,932,966.9
	Jagung	1,440,609.72	912,761.11	2,353,370.83
	Kacang-Kacangan	805,043.48	2,242,388	3,047,431.48
	Ubi-ubian	794,714.29	14,312.5	809,026.79
	Jumlah (a)	6,981,771.89	5,161,024.11	12,142,796.00
2	Ternak			
	Sapi	5,642,032.56	1,458,939.39	7,100,971.95
	Kambing	17,284.94	13,648.58	30,933.52
	Babi	1,899,057.98	443,825.75	2,341,883.73
	Ayam	278,038	24,522.723	302,560.723
	Jumlah (b)	9,207,640.75	4,718,209.17	13,925,849.92

	Lainnya (c)	752.392,43	35.037,88	787.430,31
	Total (a+b+c)	16,941,805.07	9,914,271.16	25,073,022.31

Sumber : Data primer tahun 2019

Pada umumnya pemilikan ternak (terutama ternak sapi) adalah milik sendiri (96,32%) sedangkan 3.67% sisanya memelihara atau menjaga ternak milik orang lain dengan sistem bagi hasil. Sistem bagi hasil yang ditemui di lokasi penelitian ini adalah, pada sistem penggemukkan bagi hasil adalah sebagai berikut, 70% dari selisih harga jual dengan harga beli untuk petani yang menggemukkan dan 30% untuk pemilik ternak. Seandainya seekor ternak sapi bakalan yang dibeli dengan harga Rp 2 juta, setelah digemukkan lebih kurang 6 bulan, kemudian dijual dengan harga Rp 3 juta, maka pemilik mendapatkan Rp 300.000, sedangkan Rp 700.000 untuk petani yang menggemukkan. Rata-rata pemilikan ternak di daerah penelitian, sapi, 6,07ST; Babi, 0.80ST, Kambing, 0.33 ST dan ayam 0.06 ST.

Motif petani dalam memelihara ternak adalah sebagai sumber pendapatan (motif ekonomi), sebagai tabungan yang sewaktu-waktu bisa diuangkan jika kebutuhan akan uang tunai untuk suatu keperluan mendesak, konsumsi dan kepentingan sosial budaya. Hasil wawancara dengan petani responden, hampir tidak pernah ditemukan petani yang bermotif tunggal dalam memelihara ternak. Kecuali peternak ayam potong (ayam ras) bertujuan pasar. Pemeliharaan lebih dari satu jenis ternak oleh petani, dimaksudkan sebagai penyanggah kebutuhan uang tunai yang mendesak dalam jumlah yang tidak terlalu banyak, misalnya untuk membayar kebutuhan sekolah anak, membeli kebutuhan rumah tangga seperti kopi, gula, beras dan lainnya. Kebutuhan-kebutuhan tersebut dapat dipenuhi dengan cara menjual ternak ayam, ternak babi, kambing. Sedangkan kebutuhan uang tunai dalam jumlah besar, untuk membangun rumah baru atau renovasi rumah tinggal, upacara adat (bayar belis atau mahar) maupun upacara kematian biasanya dipenuhi dengan cara menjual ternak sapi.

3.2. Sistem Pemeliharaan Ternak

Sistem pemeliharaan ternak babi sudah dilakukan secara intensif, sudah dibuat kandang, baik permanen, semi permanen dan kandang darurat yang terbuat dari kayu. Dalam pemeliharaan ternak sudah digunakan pakan yang digunakan adalah limbah pertanian, limbah dapur bahkan juga pakan komersial seperti merek : angsa, kepala, tulip

yang dicampur dengan 552 dan 555 produksi PT. Charoen Pokphan Indonesia Tbk. Lama pemeliharaan pada umumnya berkisar antara 6 bulan sampai dengan 1 tahun. Pemeliharaan kesehatan sudah cukup baik, dilakukan vaksinasi dan pengobatan terhadap ternak yang sakit. Biaya suntik ternak yang sakit Rp.5000 per ekor. Sedangkan pemeliharaan ternak kambing adalah dilakukan dengan cara diikat dalam kandang pada umumnya masih bersifat darurat di sekitar tempat tinggal pemiliknya. Lama pemeliharaan 2 tahun sampai 3 tahun. Adapun pakan yang digunakan adakan daun-daunan dan rumput-rumputan dan tidak mengeluarkan biaya. Pemeliharaan ternak ayam (pada umumnya ayam kampung atau yang biasa dikenal sebagai ayam buras). Pemberian pakan seadanya berupa jagung atau kadang-kadang beras dan selebihnya ayam mencari makan sendiri dan kadang-kadang dilakukan vaksinasi.

Pada umumnya ternak sapi yang dipelihara petani di Kabupaten Kupang adalah ternak sapi Bali Timor. Ada 3 cara pemeliharaan ternak sapi di wilayah ini yaitu : Sistem pemeliharaan ekstensif tradisional merupakan sistem pemeliharaan yang paling tua yang dilakukan oleh petani peternak di daerah ini. Dikatakan ekstensif tradisional karena semua ternak sapi yang dimiliki petani dilepas bebas di padang-padang penggembalaan, tegalan, di pinggir jalan, semak belukar ataupun hutan agar dapat mencari makan sendiri, atau dengan perkataan lain semua kebutuhan pakan ternak dipenuhi sendiri oleh ternak bersangkutan. Peternak hanya bertugas mengawasi dan pada siang hari dihalau ke sumber-sumber air terdekat untuk diberi mimum. Kadang-kadang pada malam hari semua ternak dikandangkan di sekitar daerah pemukiman.

Sistem pemeliharaan ternak sapi seperti di atas, produksi dan reproduksi ternak berlangsung secara alamiah, atau perkembangan populasi ternak hanya tergantung pada kelunakan alam. Sehingga tidaklah mengherankan apabila perkembangan populasi ternak sapi tertinggal jauh dibandingkan dengan perkembangan permintaan ternak. Melalui sistem pemeliharaan seperti ini, waktu yang dibutuhkan seekor ternak sapi potong (jantan) untuk mencapai bobot badan jual sebagaimana yang dipersyaratkan pasar menjadi relatif lama, baru mencapai bobot badan jual yakni berkisar antara 3 sampai 4 tahun. Hal ini secara ekonomis tidak menguntungkan, karena semakin lama seekor ternak sapi dipelihara maka akan semakin besar produksi dan pada gilirannya pendapatan yang diperoleh akan semakin kecil. Bagian terbesar dari biaya produksi pada usaha ternak adalah biaya pakan sekitar 70 – 80 % dari total biaya produksi.

Akibat lain dari sistem pemeliharaan secara ekstensif tradisional adalah, sering terjadi pergesekan kepentingan (*conflict of interest*) antara sub-sektor peternakan dan sub-sektor pertanian tanaman pangan; di mana dengan sistem pemeliharaan lepas, ternak (sapi) dapat memakan dan merusak tanaman sehingga tidak jarang terjadi konflik antara petani pemilik tanaman pangan dan pemilik ternak bahkan dapat berujung pada denda terhadap pemilik ternak (Lalus, Matheos, 2015). Menurut (Saleh, 2004), pergesekan kepentingan (*conflict of interest*) semacam itu sudah sering terjadi antar sub-sektor yang menuntut jurisdiksi terhadap lahan. Masing-masing pihak menuntut secara maksimal lahan untuk pengembangan bidangnya sesuai dengan fungsi dan tanggung jawab masing-masing. Apabila disimak secara parsial maka, sub-sektor peternakan (khususnya ternak sapi) seakan-akan menjadi hama bagi sub-sektor pertanian tanaman pangan. Karena dengan sistem pemeliharaan lepas bebas, akan merusak tanaman pangan, sehingga tidak jarang terjadi konflik antara petani tanaman pangan dan petani pemilik sapi.

Sistem pemeliharaan intensif dalam penelitian ini dimaksudkan sebagai suatu sistem pemeliharaan ternak, di mana ternak sapi yang dipelihara petani diikatkan atau ditambatkan di bawah pohon dan dibuatkan tempat berteduh seadanya, bahkan kadang-kadang tidak sama sekali. Pemberian pakan dilakukan dengan cara *cut dan carry*, kuantitas dan kualitas pakan yang diberikan pada ternak umumnya relatif lebih baik dibandingkan dengan sistem pemeliharaan ekstensif tradisional. Jenis pakan yang diberikan beraneka ragam antara lain : daun turi, lamtoro, *cane grass (king grass)* atau rumput raja, daun kapuk, rumput alam/lapangan dan hijauan lainnya.

Pada umumnya lama pemeliharaan ternak sapi pada sistem intensif relatif lebih singkat yakni berkisar antara 8 – 12 bulan. Sementara pemeliharaan ekstensif membutuhkan waktu yang lebih lama yakni berkisar antara 2 – 4 tahun bahkan kadang-kadang lebih lama lagi. Dari keseluruhan petani peternak responden penelitian ini terdapat sekitar 2.5 % nya memelihara ternak sapi antara 8 bulan sampai 12 bulan atau satu tahun. Dalam analisis penerimaan lama pemeliharaan untuk semua responden diperlakukan sama yakni satu tahun. Yang dimaksud dengan lama pemeliharaan di sini adalah jangka waktu seekor ternak sapi mulai diikat untuk dipelihara (digemukkan) sampai dengan dijual.

Sistem pemeliharaan kombinasi antara ekstensif tradisional dan intensif atau semi intensif, ternak masih sempat digunakan sebagai tenaga kerja dalam membajak lahan

pertanian. Jumlah ternak yang dipelihara adalah relatif lebih banyak, sehingga ada yang dipelihara dengan cara ikat pindah dan sebagiannya lagi dilepas di padang penggembalaan.

Pemberian pakan pada sistem pemeliharaan kombinasi ini merupakan kombinasi dari dua sistem pemeliharaan seperti yang telah dibahas sebelumnya. Mungkin saja penggunaan ternak sebagai tenaga kerja, sehingga waktu pemeliharaan menjadi relatif lebih lama, yakni berkisar antara 2 – 3 tahun (sekitar 82.5% dari jumlah responden). Secara ekonomis sistem pemeliharaan seperti ini tidaklah menguntungkan bagi petani, karena semakin lama seekor ternak dipelihara, biaya produksinya juga akan semakin besar, sehingga akan mengurangi pendapatan yang bakal diterima.

3.3. Modifikasi sistem pemeliharaan ternak sapi

Rata-rata lama pemeliharaan ternak sapi di Kabupaten Kupang 2,09 tahun. Adapun sistem pemeliharaan ini termasuk intensif, karena ternak diikat pada satu tempat tanpa dipindah-pindahkan. Peternak juga sudah melakukan perawatan kesehatan ternak (vaksinasi, pemberian vitamin dan pengobatan terhadap ternak yang sakit) di mana biaya perawatan kesehatan ternak per tahun rata-rata Rp. 172.550. Rata-rata tenaga kerja yang diserap sebanyak 114, 69 HKP per tahun, dengan tingkat upah rata-rata sebesar Rp. 1.720.312,50. Jika upah ini dihitung per hari kerja, adalah $\pm$ Rp. 5.750.- Hal ini berarti upah per hari petani peternak masih sangat jauh di bawah upah buruh yang ditetapkan Rp.20.000 per hari. Oleh karena itu, lama pemeliharaan ternak sapi seperti ini masih perlu dipersingkat sehingga pendapatan petani dapat meningkat.

Dari ketiga sistem pemeliharaan yang telah dibahas di atas, nampak bahwa dari segi kuantitas dan kualitas pakan lebih baik pada sistem pemeliharaan intensif dibandingkan dengan dua sistem pemeliharaan lainnya. Selain itu, lama pemeliharaan dapat dikendalikan oleh petani, karena pada umumnya sistem pemeliharaan secara intensif lebih berorientasi pasar, dibanding dua sistem lainnya. Ditinjau dari segi sistem pemeliharaan, memang terdapat perbedaan yang cukup besar diantara ketiga sistem tersebut, akan tetapi bila ditinjau dari tujuan penggunaan pendapatan, pada hakekatnya sama. Data menunjukkan bahwa para petani dalam memelihara ternak tidak bertujuan tunggal. Sebagai misal, jika seekor ternak dijual untuk keperluan upacara pernikahan, dan apabila penerimaan dari hasil penjualan ternak sapi tersebut lebih besar daripada

kebutuhan, maka kelebihan itu digunakan untuk membiayai kebutuhan lainnya, seperti papan, pangan, perawatan kesehatan, pendidikan dan sebagainya.

Sebagaimana dalam pembahasan di atas bahwa sistem pemeliharaan ternak sapi Bali yang dilakukan petani di Kabupaten Kupang, umumnya masih bersifat ekstensif tradisional. Dalam sistem pemeliharaan seperti itu, ternak dibiarkan mencari pakan sendiri, perawatan kesehatan belum sepenuhnya diperhatikan, belum berorientasi komersial, produksi hanya ditujukan untuk memenuhi kebutuhan sendiri (*subsisten*), masa produksi menjadi tidak menentu, produksi dan reproduksi berlangsung secara alamiah, jumlah pemilikan ternak hanya sebagai perlambang prestise.

Sistem pemeliharaan ternak sapi seperti di atas akan berimbas pada lambannya perkembangan populasi ternak. Untuk dapat mengimbangi permintaan daging yang terus meningkat dari tahun ke tahun, sekaligus sebagai salah satu upaya meningkatkan populasi, maka sistem pemeliharaan yang masih tradisional perlu dimodifikasi menjadi suatu sistem pemeliharaan dan program produksi yang efektif dan efisien. Hal ini antara lain dilakukan dengan kombinasi optimum dari berbagai faktor produksi yang digunakan petani. Kombinasi faktor produksi yang tepat, diharapkan dapat mempersingkat lama pemeliharaan ternak.

Pada sistem pemeliharaan dengan program penggemukan (*finishing program*), merupakan sistem pemeliharaan ternak tahap akhir menjelang pematangan. Misalnya seekor ternak sapi yang dipelihara dengan cara ini (penggemukan), memiliki berat badan awal 200 kg, maka dapat diperkirakan saat ternak tersebut dijual agar sesuai dengan berat pasar, misalnya 300 kg. Artinya peternak sudah dapat memperhitungkan rentang waktu dalam mencapai tambahan berat badan hidup sebesar 100 kg berdasarkan kemampuan laju pertumbuhannya (pertambahan berat badan harian). Kemampuan laju pertumbuhan ternak sangat tergantung pada kualitas dan kuantitas pakan yang dikonsumsi setiap hari.

Cara perhitungannya sebagai berikut : ternak yang mempunyai BBH 200 kg, PBB harian ternak sapi Bali sebesar 0.75 kg (mutu pakan yang cukup baik: kadar protein kasar 12 – 14% dan energy (TDN) 70% dalam bahan kering pakan), berarti waktu yang dibutuhkan untuk mencapai tambahan BB 100 kg adalah sekitar 133 hari atau 4.4 bulan. Sedangkan jika dipelihara dengan secara tradisional sebagaimana yang dijalankan petani selama ini, pertambahan BB harian maksimal 0.4 kg per hari, maka ternak tersebut baru akan mencapai tambahan BB tersebut dalam kurun waktu 250 hari atau 8.33 bulan. Hal

ini berarti, apabila petani dalam memelihara ternak dengan sistem produksi yang efektif, maka dalam kurun waktu 8 bulan seharusnya sudah dua kali menjual ternak.

Adapun hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pelaksanaan *finishing program* ini adalah : a) penyiapan lokasi yang relatif dekat dengan sumber pakan dan sumber air, b) penyiapan bakalan yang masih berada dalam fase pertumbuhan yang cukup tinggi atau berumur 18 – 24 bulan, sehat dan mempunyai ukuran kerangka tubuh yang cukup besar dan berat badan 175 – 200 kg dan c) penyiapan pakan harus bermutu cukup baik dan dalam jumlah sesuai dengan kebutuhan pertumbuhan yang diharapkan yaitu kebutuhan pakan setiap hari = 2,25 – 2,5% bahan kering (BK) pakan dari bobot badan. Program penggemukan lebih memungkinkan dikembangkan di daerah yang tersedia hijauan segar sepanjang tahun seperti Kecamatan Amarasi dan Taebenu.

Selain program penggemukan (*finishing program*), sistem pemeliharaan ekstensif tradisional yakni pemeliharaan ternak sapi dengan cara menggembalakan atau dilepas bebas yang terkandung fungsi pembiakan (program induk-anak) yang menghasilkan anak sapihan (umur 1 tahun) ataupun sekaligus menghasilkan sapi bakalan (umur 1,5 – 2 tahun). Fakta di lapangan menunjukkan, program ini sudah semakin sulit dilakukan dewasa ini, karena semakin menyempitnya padang-padang penggembalaan, sebagai salah satu akibat dari perluasan areal pemukiman.

Namun, bila dikaji dari sisi nilai investasi atau nilai faktor input pada program induk-anak relatif lebih rendah daripada nilai investasi pada program penggemukan. Dengan demikian, maka jumlah pemilikan atau skala usaha pada program induk-anak dapat lebih besar daripada program penggemukan dengan nilai input yang sama. Kelebihan lain dari program induk-anak adalah investasi untuk pembelian bibit ternak hanya dilakukan 1 (satu) kali saja. Selain itu, faktor penunjang lainnya adalah padang penggembalaan yang biasa digunakan (walaupun sudah semakin sempit) di Kabupaten Kupang adalah milik komunal (bukan milik sendiri yang membutuhkan investasi lahan khusus). Program induk-anak ini terbuka kemungkinan dapat dikembangkan di daerah yang tidak banyak tersedia hijauan segar sepanjang tahun, karena program ini tidak membutuhkan pakan segar berkualitas tinggi dengan jumlah kebutuhan per ekor yang tinggi seperti halnya untuk program penggemukan. Masalah keterbatasan lahan penggembalaan, dapat diatasi melalui pembatasan skala usaha, usaha menanam tanaman pakan, pengawetan hijauan, dan pemanfaatan limbah tanaman pangan.

3.4. Peran Sosial Budaya dan Ekonomi dalam Masyarakat Etnis Timor

Menurut Anonymous (2021), ada banyak jenis hewan ternak di sekitar kita. Misalnya saja seperti ayam, bebek, sapi, kerbau, kambing, bahkan ulat sutera, katak hijau dan lebah madu. 5 contoh manfaat dari beternak bagi kehidupan manusia sebagai: 1) sumber pangan, misalnya telur, daging, susu, dan madu; 2) sumber sandang, misalnya diambil bulunya untuk dijadikan benang wol, ataupun ulat sutera yang dimanfaatkan untuk menghasilkan benang sutra guna memenuhi kebutuhan sandang, 3) sumber tenaga, misalnya kerbau dimanfaatkan tenaganya guna membajak sawah, 4) alat transportasi, misalnya seperti unta dan kuda dan 5) alat penunjang kehidupan lainnya, misalnya saja bulu ayam/unggas dijadikan shuttlecock bulu tangkis, atau kulit sapi dimanfaatkan sebagai membran dalam alat musik tradisional seperti kendang

Dari sisi kepentingan sosial budaya, terutama ternak sapi dan ternak babi mempunyai peran penting dalam upacara-upacara adat seperti perkawinan, kematian. Menurut (Hidajat, 1976), ternak sapi berperan sebagai alat pembayar denda adat dalam perkawinan **Atoni Meto** (orang Timor). Di samping peran tersebut, pemilikan ternak sapi dalam jumlah banyak mengindikasikan status sosial pemiliknya. Suharto (2010) menyatakan bahwa Tujuan pembangunan sosial masyarakat adalah untuk meningkatkan kualitas hidup manusia secara menyeluruh yang mencakup : 1) peningkatan standar hidup; 2) peningkatan pemberdayaan melalui sistem dan kelembagaan ekonomi, sosial dan politik dan 3) penyempurnaan kebebasan melalui perluasan aksesibilitas dan pilihan-pilihan kesempatan sesuai dengan aspirasi kemampuan dan standar kemanusiaan.

Orang Timor dalam membangun rumah baru bukan dengan menjual padi atau jagung ataupun kacang-kacangan melainkan menjual ternak sapi. Hal ini mudah dipahami, apabila ternak sapi dinilai dengan uang maka ia mempunyai nilai yang jauh lebih besar dibandingkan hasil produksi usaha tani tanaman pangan maupun hortikultura. Dalam pesta pernikahan **Atoni Meto** di Kabupaten Kupang, daging sapi dan daging babi merupakan keharusan. Hampir tidak pernah ditemukan pesta perkawinan **Atoni Meto** tanpa kedua jenis daging tersebut di atas. Sangat kebetulan 93.94% responden dalam penelitian ini adalah orang Timor, sehingga dengan alasan itulah pembahasan dari sisi

sosial budaya seperti di atas adalah pada suku Timor. Peran penting lain ternak sapi dalam budaya *Atoni Meto* adalah sebagai “belis” (mahar atau mas kawin).

3.5. Solusi Linear Programming

Pada hakekatnya semua kegiatan pada usahatani keluarga tidak dapat dipisahkan satu dengan lainnya, melainkan harus dipandang sebagai satu kesatuan. Dengan demikian, dalam membahas kombinasi cabang usahatani tanaman pangan dan usaha ternak juga harus dipandang sebagai satu kesatuan. Berbagai bentuk integrasi tanaman-ternak, potensi manfaatnya, yang dibutuhkan untuk integrasi proses. Teridentifikasi tiga bentuk integrasi tanaman-ternak: koeksistensi lokal, saling melengkapi, dan sinergi, masing-masing dengan temporal, spasial, dan koordinasi organisasi antar peternakan (Martin *et al*, 2016). Sistem usahatani terintegrasi pada umumnya digunakan untuk menjelaskan pendekatan usahatani yang lebih terintegrasi dibandingkan dengan pendekatan monokultur. Ini mengacu pada sistem usahatani yang mengintegrasikan produksi ternak dan tanaman. Integrasi ternak sapi-tanaman dapat meningkatkan pendapatan petani, memperbaiki kesuburan tanah, menyediakan sekaligus meningkatkan produktivitas pakan, selain sebagai sumber pendapatan tambahan melalui penjualan pupuk kompos dan lainnya.

Pada model integrasi tanaman ternak, petani mengatasi permasalahan ketersediaan pakan dengan memanfaatkan limbah tanaman seperti jerami padi, jerami jagung, limbah kacang-kacang, dan limbah pertanian lainnya. Terutama pada musim kemarau, limbah ini bisa menyediakan pakan berkisar 33,3 persen dari total rumput yang dibutuhkan. Kelebihan dari adanya pemanfaatan limbah adalah di samping mampu meningkatkan “ketahanan pakan” khususnya pada musim kemarau, juga mampu menghemat tenaga kerja dalam kegiatan mencari rumput, sehingga memberi peluang bagi petani untuk meningkatkan jumlah skala pemeliharaan ternak (Kersbergen, 2010).

Hasil analisis input-ouput menunjukkan bahwa total rata-rata pendapatan bersih dari masing-masing cabang usaha sebagai berikut : untuk padi sawah tadah hujan maupun sawah irigasi (X1) sebesar Rp. 8.829.423,08; jagung (X2) sebesar Rp. 5.210.160,26; kacang-kacangan (X3) sebesar Rp. 6.517.305,56; dan ubi-ubian (X4) sebesar Rp. 2.228.541,97. Untuk usaha ternak meliputi ternak sapi (X5) sebesar Rp. 7.706.523,35; ternak babi (X6) sebesar Rp. 9.611.629,05; ternak kambing (X7) sebesar Rp. 683.777,78;

dan ternak ayam (X8) sebesar Rp. 1.107.435,90. Hasil penelitian (Soekardono, 2005), rata-rata kontribusi pendapatan usaha ternak sapi terhadap pendapatan petani 15% dan bagi pendapatan petani kecil mencapai 30%. Sedangkan Hasil penelitian (Fitrini, dkk, 2012), kontribusi yang diberikan ternak sapi terhadap pendapatan anggota kelompok tani Suka Mulia di perkebunan kelapa sawit rakyat di Kecamatan Merlung rata-rata sebesar 4,36%.

Adapun faktor pembatas atau kendala yang diperhatikan dalam penelitian ini adalah rata-rata luas lahan : 0.58 Ha padi untuk jenis tanaman padi; 0.78 Ha untuk jagung, untuk kacang-kacangan adalah 0,12 Ha dan untuk ubi-ubian seluas 0.19 Ha. Ternak sapi sebanyak 6.07 ST; ternak kambing 0.33 ST; ternak babi 0.80 ST dan ternak ayam sebanyak 0.06 ST. Jumlah tenaga kerja dan modal yang tersedia berbagai aktivitas di atas masing-masing sebanyak 1242.55 HKP dan Rp. 15.535.454, 12.

Model matematik untuk kombinasi usaha tani tanaman pangan dan usaha ternak dirumus sebagai berikut:

$$\text{Max (Z)} = 8.829.423,08X_1 + 5.210.160,26X_2 + 6.517.305,56X_3 + 2.228.541,97X_4 + 7.706.523,35X_5 + 9.611.629,05X_6 + 683.777,78X_7 + 1.107.435,90X_8$$

Fungsi-fungsi kendala sebagai berikut :

$$1X_1 + 0X_2 + 0X_3 + 0X_4 + 0X_5 + 0X_6 + 0X_7 + 0X_8 + 0X_9 + 0X_{10} \leq 50.03$$

$$0X_1 + 1X_2 + 0X_3 + 0X_4 + 0X_5 + 0X_6 + 0X_7 + 0X_8 + 0X_9 + 0X_{10} \leq 49.90$$

$$0X_1 + 0X_2 + 1X_3 + 0X_4 + 0X_5 + 0X_6 + 0X_7 + 0X_8 + 0X_9 + 0X_{10} \leq 8.34$$

$$0X_1 + 0X_2 + 0X_3 + 1X_4 + 0X_5 + 0X_6 + 0X_7 + 0X_8 + 0X_9 + 0X_{10} \leq 15.97$$

$$0X_1 + 0X_2 + 0X_3 + 0X_4 + 1X_5 + 0X_6 + 0X_7 + 0X_8 + 0X_9 + 0X_{10} \leq 4.32$$

$$0X_1 + 0X_2 + 0X_3 + 0X_4 + 0X_5 + 1X_6 + 0X_7 + 0X_8 + 0X_9 + 0X_{10} \leq 0.07$$

$$0X_1 + 0X_2 + 0X_3 + 0X_4 + 0X_5 + 0X_6 + 1X_7 + 0X_8 + 0X_9 + 0X_{10} \leq 1.31$$

$$0X_1 + 0X_2 + 0X_3 + 0X_4 + 0X_5 + 0X_6 + 0X_7 + 1X_8 + 0X_9 + 0X_{10} \leq 0.09$$

$$589X_1 + 182X_2 + 180X_3 + 180X_4 + 136X_5 + 132X_6 + 27X_7 + 97X_8 \leq 1523.00$$

$$3858748.62X_1 + 2956850.00X_2 + 924948.72X_3 + 1095600.00X_4 + 7282371.79X_5 + 4364423.08X_6 + 1327500.00X_7 + 545897.44X_8 \leq 22356339.65$$

Tabel 2. Penggunaan Faktor-Faktor Produksi Per Unit Aktivitas Pada Usaha Tani Tanaman Pangan dan Usaha Ternak Di Kabupaten Kupang

Jenis Faktor Produksi	Jumlah yang tersedia	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8
Lahan (Ha):									
Padi	50.03	1	0	0	0	0	0	0	0
Jagung	49.90	0	1	0	0	0	0	0	0
Kacang-2an	8.34	0	0	1	0	0	0	0	0
Ubi2an	15.97	0	0	0	1	0	0	0	0
Temak (ST)									
Sapi	4.32	0	0	0	0	1	0	0	0
Kmbing	0.07	0	0	0	0	0	1	0	0
Babi	1.31	0	0	0	0	0	0	1	0
Ayam	0.09	0	0	0	0	0	0	0	1
TK (HKP)	1523.00	589.00	182.00	180.00	180.00	136.00	132.00	27.00	97.00
Modal (Rp)	22356339.65	3858748.62	2956850.00	924948.72	1095600.00	7282371.79	4364423.08	1327500.00	545897.44

Untuk mendapatkan kombinasi optimum dari sumber daya yang diprogramkan, sebagai langkah awal adalah memasukkan variabel slack sehingga sehingga suatu program dasar yang fisibel (Iterasi I). Pada program dasa yang fisibel ini (Iterasi I), para

petani belum melakukan kegiatan sehingga pendapatan yang diperoleh sama dengan nol. Kombinasi sumber daya yang dimiliki petani dapat dilakukan, melalui Algoritma Simpleks, keuntungan petani dapat ditingkatkan sedikit demi sedikit.

Pada iterasi II, petani memutuskan untuk memelihara ternak babi saja sebanyak 0.07 ST dengan tingkat pendapatan sebesar Rp 672.814,03.- Ternyata pada tahap ini, kegiatan menanam padi di sawah tadah hujan (lahan yang ditanami pada hanya mengandalkan curah hujan tanpa irigasi teknis sebagaimana sistem irigasi persawahan pada umumnya), menanam jagung, kacang-kacangan, ubi-ubian, memelihara ternak sapi, kambing dan ayam, masih bisa dilaksanakan. Kondisi ini dapat dilihat pada baris Zj-Cj (*opportunity costnya*) masih bernilai negatif. Hal ini mengisyaratkan bahwa apabila semua kegiatan di atas dilaksanakan masing-masing sebesar satu satuan saja akan meningkatkan pendapatan petani sebesar nilai dari masing-masing kegiatan tersebut. Oleh karena itu, program ini merupakan program dasar fisibel, tetapi bukan merupakan program yang optimum, karena masih ada kegiatan bernilai negatif, sehingga masih bisa dilanjutkan ke iterasi berikutnya.

Program selanjutnya (iterasi III), petani memutuskan untuk menambah kegiatan mengolah dan menjual hasil produksi usahatani (sawah) total seluas 0.6 Ha . Keputusan petani menambah kegiatan ini menyebabkan pendapatannya meningkat menjadi Rp.23.325.305,05. Pada tahap ini, kegiatan berusahatani padi mempunyai **shadow price** sebesar Rp.8.829.423,08, yang berarti jika petani memutuskan untuk menambah lagi satu satuan kegiatan bersawah atau menanam padi, maka akan diperoleh tambahan pendapatan sebesar nilai tersebut. Nampaknya bahwa sampai dengan tahap ini, kegiatan menanam jagung, ubi-ubian, memelihara ternak kambing, sapi dan ayam maupun kegiatan berusahatani seperti yang ditunjukkan pada baris Zj-Cj masih bernilai negatif.

Berdasarkan gambaran pada iterasi III di atas, maka program ini masih dilanjutkan ke iterasi IV, yakni dengan memasukkan kegiatan menanam jagung pada lahan seluas 0.58 Ha. Ternyata keputusan petani untuk dimasukkannya kegiatan menanam jagung tersebut menyebabkan adanya kenaikan pada total pendapatan mereka secara keseluruhan menjadi Rp.23.325.305,05. Program ini juga merupakan program dasar yang fisibel namun bukan optimal, karena nilai-nilai kegiatan lain pada baris Zj-Cj masih negatif. Sehingga masih dapat diteruskan ke iterasi berikutnya (iterasi V).

Pada iterasi V, para petani memutuskan untuk menambah lagi kegiatan memelihara ternak sapi sebanyak 4.12 ST (satuan ternak) per KK karena kegiatan ini mempunyai **Reduced cost** (NPM = nilai produk marginal) sebesar Rp. 5.689.796,64, yang berarti pendapatan para akan meningkat sebesar nilai tersebut apabila mereka melakukan kegiatan memelihara ternak sapi. Dengan adanya tambahan kegiatan memelihara ternak sapi ini, pendapatan para petani meningkat menjadi Rp. 46.787.210,75. Sampai dengan iterasi V, kombinasi belum optimum karena masih ada nilai negatif, yang berarti pendapatan petani masih bisa ditingkatkan lagi apabila petani memutuskan untuk menambah kegiatan-kegiatan menanam ubi-ubian, memelihara ternak kambing, babi maupun kegiatan lain di luar usahatani seperti tukang batu, kayu dan sebagainya. Hal ini ditunjukkan oleh nilai-nilai pada baris Zj-Cj yang masih negatif.

Pada iterasi VI, keputusan yang diambil para petani adalah menanam sayur-mayur pada lahan kebun seluas 8.2 Ha atau rata-rata 0.11 Ha per KK. Akibat keputusan ini, pendapatan petani meningkat lagi menjadi Rp. 46.787.210,75 Iterasi VI ini merupakan program dasar yang fisibel, akan tetapi bukan merupakan program yang optimal, karena masih ada nilai Zj-Cj yang negatif. Dengan demikian, kegiatan kombinasi usaha masih dapat dilanjutkan ke iterasi VII.

Pada iterasi VII, para petani memutuskan untuk menambah lagi kegiatan memelihara ternak kambing sebanyak 1.31 ST (satuan ternak) per KK karena kegiatan ini mempunyai **Reduced cost** (NPM = nilai produk marginal) sebesar Rp. 1.084.564,16 yang berarti pendapatan para petani akan meningkat sebesar nilai tersebut apabila mereka melakukan kegiatan memelihara ternak kambing. Dengan adanya tambahan kegiatan memelihara ternak kambing ini, pendapatan para petani meningkat menjadi Rp. 47.646.888,86. Pada iterasi VII ini merupakan iterasi di mana kombinasi yang optimum dari berbagai cabang usaha atau sumber daya yang dimiliki petani. Dikatakan sebagai kombinasi yang optimum karena semua nilai pada baris Zj-Cj sudah tidak ada lagi yang negatif. Hasil penelitian Keban, et al (2019) agak berbeda dengan hasil penelitian ini, bahwa kombinasi optimum yang menghasilkan pendapatan maksimum bagi petani di Kabupaten Kupang adalah Rp. 35.249.269,12

Kesimpulan

1. Kombinasi dari berbagai sumber daya yang dimiliki petani jika dilaokasikan secara optimal akan menghasilkan pendapatan maksimum sebesar Rp. 47.646.888,86 yang terdiri dari jenis tanaman yang diusahakan meliputi lahan untuk tanaman: padi = 0,62Ha; jagung = 0,58Ha; Sayur mayur = 0,11Ha; dan jenis ternak yang dipelihara meliputi ternak: sapi = 4,12ST; Kambing = 1,31 ST dan ternak babi sebanyak 0,07 ST.
2. Kontribusi dari setiap cabang usaha terhadap pendapatan bersih petani adalah sebagai berikut : untuk padi (X1) sebesar Rp. 8.829.423,08; jagung (X2) sebesar Rp. 5.210.160,26; kacang-kacangan (X3) sebesar Rp. 6.517.305,56; dan ubi-ubian (X4) sebesar Rp. 2.228.541,97. Untuk usaha ternak meliputi ternak sapi (X5) sebesar Rp. 7.706.523,35; ternak babi (X6) sebesar Rp. 9.611.629,05; ternak kambing (X7) sebesar Rp. 683.777,78; dan ternak ayam (X8) sebesar Rp. 1.107.435,90.

Daftar Pustaka

- Anonymous. 2021. Kumparan News ("No Title," 2021), 6 September 2021 dikutip dari laman resmi p2k.itbu.ac.id (diakses pada 6/9/21).
- Aritonang R, L. R. 2016. *Operations Research*. Jakarta: Media Jakarta.
- Benu, F. L. 2013. *Bagaimana Cara Mengatasi Keterbatasan Ketersediaan Air Dalam Pertanian Lahan Kering?* Undana Press.
- Coppins, R., & Wu, N. 1981. *Linear programming and extensions*.
- Fitriani, Ismet Iskandar, S. P. 2012. Kontribusi Usaha Ternak Sapi Terhadap Pendapatan Anggota Kelompok Tani Suka. *Jurnal Embrio Fakultas Peternakan. Universitas Andalas Padang*, 5(2), 85–97.
- Guillaume Martin, Marc Moraine, Julie Ryschawy, Marie-Angéline Magne, Masayasu Asai, Jean-Pierre Sarthou, M. D. & O. T. 2016. Crop–livestock integration beyond the farm level: a review. *Agron. Sustain. Dev.*, 36.
- Hamzah. 2008. Sistem Usaha Tani Terintegrasi Tanaman-Ternak. *Jurnal Agrikan Faperta, UMMU Ternate*.
- Hidajat, Z. M. 1976. *Masyarakat dan Kebudayaan Suku-suku Bangsa di Nusa Tenggara Timur*. Bandung: Tarsito.
- Keban, A. M. F. L. dan J. G. S. 2019. Strategy for Increasing Farmers' Income Through Dry Land Resources Combination in Kupang District Of Nusa Tenggara Timur. *RJOAS*. <https://doi.org/10.18551/rjoas.2019-07.41>
- Kersbergen, R. 2010. *Integrating Livestock with Crop Production Yields Benefits for Both* (pp. 715–778). pp. 715–778. Midwest Organic & Sustainable Education Service (MOSES), PO BOX 339, Spring Valley, WI.
- Lalus, Matheos, M. R. D. R. 2015. *Alokasi Penggunaan Sumberdaya dalam Usaha Ternak pada Peternakan Rakyat di Kabupaten Kupang Nusa Tenggara Timur*.
- Lalus, M. F. . Z. F. B. A. N. and H. D. U. 2018. Analysis of Beef Cattle Marketing in Kupang Regency, East Nusa Tenggara Province, Indonesia. *Asian Academic Research Journal of Multidisciplinary (AARJMD)*, 5(5).
- Mudita, I. M. 2013. *Haruskah Petani Lahan Kering Menanam Jenis-jenis Tanaman Modern yang Diintroduksi dari Luar untuk Menjadikan Mereka menjadi lebih*

- Berorientasi Ekonomis?* Undana Press.
- Nasendi, B. dan A. A. 1995. *Perencanaan Linear dan Variasinya*. Jakarta: Gramedia.
- No Title. (2021, September 6). *Kumparan News*. Retrieved from p2k.itbu.ac.id
- Saleh, H. dan E. 2004. *Rencana Pemanfaatan Lahan Kering untuk Pengembangan Usaha Peternakan Ruminansia dan Usaha Tani Terpadu di Indonesia*. Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara.
- Soekardono. 2005. Kontribusi Usaha Ternak Sapi terhadap Pendapatan dan Distribusi Pendapatan Petani di Daerah Persawahan Irigasi (Kasus Desa Sukowiyono, Kecamatan Padas, Kabupaten Ngawi. *Buletin Peternakan, Fakultas Peternakan Universitas Mataram*, 29(4).
- Suharto, E. 2010. *Membangun Masyarakat Pemberdayaan Rakyat*. Bandung: Refika Aditama.



Pengaruh Pemberian Kombinasi Rimpang Kunyit dan Daun Jati Terhadap Kualitas Telur dan Produktivitas Ayam Petelur

Effect of Giving Turmeric Rhizome and Teak Leaves Combination on Egg Quality and Productivity of Laying Hens

Harlita¹, Inayatu Solikhah^{1*}

¹ Department of Biology Education, Faculty of Teacher Training and Education, Sebelas Maret University, Jl. Ir. Sutami 36, Kentingan, Jebres, Surakarta, 57126, Jawa Tengah, Indonesia

* Corresponding Author. E-mail address: inayatussolikhah@student.uns.ac.id

ARTICLE HISTORY:

Submitted: 8 December 2021

Accepted: 20 January 2022

KATA KUNCI:

Daun jati (Tectona grandis)

Kualitas telur

Rimpang kunyit (Curcuma longa)

Produktivitas ayam petelur

ABSTRAK

Penelitian dilakukan untuk mempelajari pengaruh pemberian bahan tambahan pakan berupa kombinasi rimpang kunyit (*Curcuma longa*) dan daun jati (*Tectona grandis*) terhadap kualitas telur dan produktivitas ayam petelur. Metode yang digunakan dalam penelitian yaitu metode eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Penelitian menggunakan satu kelompok kontrol (P0) dan tiga kelompok perlakuan. Kelompok perlakuan diberi bahan tambahan pakan dalam air minum berupa kombinasi rimpang kunyit dan daun jati dengan interval waktu sehari sekali (P1), dua hari sekali (P2), dan empat hari sekali (P3). Penelitian dilakukan pada ayam petelur tipe ringan berumur sekitar 72 minggu selama 28 hari. Data yang diperoleh berupa ukuran dan berat telur serta produksi telur. Data ukuran dan berat telur diperoleh dengan mengukur keliling melintang dan berat telur, sedangkan data produktivitas telur diperoleh dengan menghitung jumlah produksi telur ayam setiap harinya. Analisis data dengan One Way Anova menggunakan program SPSS 23. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas telur tidak berbeda nyata tetapi pemberian bahan tambahan pakan dengan interval waktu sehari sekali menghasilkan rata-rata ukuran telur dan produksi telur paling tinggi.

ABSTRACT

This research was conducted to study the effect of feeding additives in the form of a combination of turmeric rhizome (*Curcuma longa*) and teak leaf (*Tectona grandis*) on egg quality and productivity of laying hens. The method used in this research is an experimental method with a completely Randomized Design (CRD). The study used one control group (P0) and three treatment groups. The treatment group was given feed additives in drinking water in the form of a combination of turmeric rhizome and teak leaves at intervals of once a day (P1), once every two days (P2), and once every four days (P3). The study was conducted on light-type laying hens aged about 72 weeks for 28 days. The data was obtained in the form of size and weight of eggs and egg production. Data on the size and weight of eggs were obtained by measuring the circumference and weight of the eggs, while data on egg productivity was obtained by calculating the number of chicken eggs produced each day. Data

KEYWORDS:

Egg quality

Laying hens productivity

Teak leaves

Turmeric rhizome

collaboration with Indonesian Society of Animal Science (ISAS).
This is an open access article under the CC BY 4.0 license:
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

analysis with One Way Anova using SPSS 23 program. The results showed that egg quality was not significantly different but the provision of feed additives at intervals of once a day resulted in the highest average egg size and egg production.

1. Pendahuluan

Ayam petelur menjadi salah satu komoditas peternakan yang cukup berkembang dan tersebar hampir di seluruh wilayah Indonesia. Berdasarkan data dari (Badan Pusat Statistik, 2020) populasi ternak ayam petelur di Indonesia pada tahun 2019 mencapai angka 263.918.004 ekor. Jumlah tersebut mengalami kenaikan dibandingkan tahun 2018 yang hanya mencapai angka 261.932.627 ekor. Peningkatan populasi ternak ayam petelur juga terjadi di Provinsi Jawa Tengah dari 22.847.000 di tahun 2018 menjadi 23.457.000 di tahun 2019. (Badan Pusat Statistik, 2019a) Sejalan dengan populasi ternak ayam petelur, konsumsi telur ayam juga mengalami peningkatan di tahun 2017 perkapita perminggu dari 2,12 menjadi 2,15. (Badan Pusat Statistik, 2019b)

Ayam petelur yang memang dipelihara untuk menghasilkan telur terdiri dari beberapa jenis. Di Indonesia, ada tiga jenis ayam petelur yaitu tipe ringan, medium, dan berat. Tipe ayam petelur ringan disebut juga ayam petelur putih karena memiliki bulu putih bersih. Tubuhnya kecil dan ramping serta memiliki jengger yang berwarna merah. Dalam setahun ayam petelur tipe ringan bisa memproduksi telur mencapai 260 butir. (Rasyaf, 1997) Ayam petelur tipe medium disebut dengan ayam dwiguna dan memiliki bulu berwarna coklat. Sedangkan ayam petelur tipe berat memiliki bulu berwarna merah terang dengan jengger tunggal. Telur yang diproduksi berwarna merah kerabang coklat. (North & Bell, 1990)

Keberhasilan ternak ayam petelur dapat dilihat dari tingkat produktivitas ayam petelur dan kualitas telur yang dihasilkan. Kualitas telur mengacu pada beberapa standar mengenai kondisi telur ayam yaitu berupa kualitas telur eksternal dan internal. Kualitas telur eksternal meliputi berat telur, ukuran, bentuk, dan kebersihan cangkang luar telur. (Dirgahayu et al., 2016) Berat dan ukuran telur merupakan beberapa indikator dari kualitas telur eksternal yang akan digunakan sebagai parameter dalam penelitian ini. Menurut SNI, berat telur dapat dikelompokkan menjadi beberapa jenis, yaitu ekstra kecil dengan berat <46 gram, kecil dengan berat sekitar 46-50 gram, sedang dengan berat antara 51-55 gram, dan besar dengan berat 56-60 gram, dan ekstra besar dengan berat >60 gram. Sedangkan untuk diameter telur sebagai parameter ukuran telur normalnya memiliki

diameter 4,2 cm. (Riyanto, 2001)

Namun, dalam pelaksanaannya kemampuan produksi ayam petelur dapat mengalami penurunan pada kurun waktu tertentu. Ayam petelur akan mengalami penurunan produktivitas saat mendekati masa afkir atau setelah mengalami masa puncak produksi di fase layer. Pada masa puncak, produksi telur dari ayam sangat tinggi. Umumnya masa puncak produksi bisa dicapai saat ayam berumur 26 sampai 29 minggu. (Kustiawan et al., 2019)

Masa afkir ayam petelur tak hanya memengaruhi produktivitas ayam petelur tetapi juga kualitas telur yang dihasilkan. Umumnya, cangkang telur akan menjadi lebih tipis sehingga telur akan mudah pecah. Menipisnya cangkang telur disebabkan oleh kurangnya mineral pada tubuh ayam. (Febryanti et al., 2020)

Upaya peningkatan produktivitas ayam petelur dan kualitas telur yang dihasilkan dapat dilakukan dengan pemberian bahan tambahan pada pakan. Bahan tambahan pakan yang umumnya diberikan pada ternak ayam petelur berupa *Antibiotic Growth Promotor (AGP)*. Namun, penggunaan AGP dalam waktu yang lama dapat meninggalkan residu antibiotik jenis *oksitetrasiklin*, *tetrasiklin*, *makrolida*, *sulfa*, *enrofloksasin*, dan *siprofloksasin* pada hati dan daging ayam. (Etikaningrum & Iwantoro, 2017) Selain itu, residu antibiotik pada produk ternak dapat menyebabkan resisten bakteri patogen dan ternak terhadap antibiotik. (Graham et al., 2007)

Alternatif yang dapat dilakukan untuk mengurangi penggunaan antibiotik sebagai bahan tambahan pakan secara berkesinambungan adalah penggunaan fitobiotik. Fitobiotik adalah tanaman-tanaman herbal yang memiliki kandungan bahan aktif yang dapat bersifat sebagai antibakteri, menjaga kondisi pencernaan, memperbaiki konversi pakan, mempermudah proses pencernaan dalam tubuh hewan, serta dapat meningkatkan produktivitas hewan ternak. (Ramiah et al., 2014)

Bagian tanaman yang memiliki sifat fitobiotik misalnya adalah rimpang kunyit (*Curcuma longa*) dan daun jati (*Tectona grandis*). Rimpang kunyit memiliki kandungan bahan aktif berupa zingiberene, asam kafirlat, dan kurkumin. Kandungan bahan aktif tersebut dapat memperlancar peredaran darah, meningkatkan stamina dan kekebalan tubuh. (Jadi et al., 2009) Kandungan bahan aktif yang dimiliki oleh daun jati meliputi zat antioksidan, antosianin, dan flavonoid. Bioaktif tersebut dapat memperbaiki proses pencernaan pakan, menyeimbangkan mikroflora usus, dan mengoptimalkan proses

pencernaan. (Edi et al., 2018)

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh pemberian bahan tambahan pakan berupa kombinasi rimpang kunyit (*Curcuma longa*) dan daun jati (*Tectona grandis*) terhadap kualitas telur dan produktivitas ayam petelur.

2. Metode Penelitian

2.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di laboratorium Prodi Pendidikan Biologi FKIP UNS. Penelitian berjalan selama 28 hari yaitu dari tanggal 25 Mei – 21 Juni 2021.

2.2. Alat dan Bahan

Peralatan yang dibutuhkan dalam penelitian ini meliputi alat dan bahan yang dibutuhkan saat pengambilan data meliputi pisau, kain hitam, nampan, blender, timbangan digital, plastik, kandang ayam petelur, tempat makan dan minum ayam. Bahan yang dibutuhkan meliputi 24 ekor ayam petelur tipe ringan yaitu ayam arab yang berumur sekitar 72 minggu, daun jati tua, rimpang kunyit kuning segar, serta ransum ayam petelur berupa bekatul. Menurut (Wulandari & Handarsari, 2010) bekatul yang memiliki kandungan nutrisi protein, lemak, karbohidrat, serat kasar, serta vitamin B1 (*thiamin*).

2.3. Metode

2.3.1. Pembuatan Bahan Tambahan Pakan

Bahan tambahan pakan berupa kombinasi dari rimpang kunyit dan daun jati. Masing-masing bahan disortir lalu dicuci bersih di bawah air mengalir. Daun jati dan rimpang kunyit dipilih yang kondisinya masih bagus dan segar. Rimpang kunyit dikupas bersih terlebih dahulu sebelum dicuci. Rimpang kunyit dipotong kecil-kecil kemudian dijemur di bawah sinar matahari dengan ditutup kain putih. Menurut (Kawiji, Atmaka, 2010) kain putih berfungsi untuk menjaga kandungan kurkumin dan antioksidan pada kunyit. pengeringan daun jati juga dilakukan dengan menggantung daun jati dan dijemur di bawah sinar matahari. Bahan yang sudah kering dihaluskan menggunakan blender hingga menjadi serbuk. (Jadi et al., 2009)

2.3.2. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan. Perlakuan berupa pencampuran serbuk kombinasi

rimpang kunyit dan daun jati sebanyak ± 250 mg dengan air minum ayam petelur. Perlakuan yang digunakan dalam penelitian, yaitu :

- P0 = perlakuan kontrol, air minum tanpa pemberian serbuk kombinasi rimpang kunyit dan daun jati
- P1 = pemberian air minum dicampur ± 250 mg serbuk kombinasi rimpang kunyit dan daun jati dengan interval waktu satu hari sekali
- P2 = pemberian air minum dicampur ± 250 mg serbuk kombinasi rimpang kunyit dan daun jati dengan interval waktu dua hari sekali
- P3 = pemberian air minum dicampur ± 250 mg serbuk kombinasi rimpang kunyit dan daun jati dengan interval waktu empat hari sekali

Pengambilan data dilakukan selama 28 hari. Data diambil mulai dari sehari setelah pemberian pertama hingga pemberian terakhir yang kemudian dirata-rata setiap minggunya. Data yang diambil meliputi data kualitas telur eksternal (ukuran dan berat telur) serta data produksi telur. Data ukuran telur diperoleh dengan mengukur keliling horizontal telur, berat telur diketahui dengan menimbang berat setiap telur, dan produksi telur diketahui dengan menghitung jumlah telur yang dihasilkan setiap hari.

2.3.3. Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan program SPSS versi 23 yaitu menggunakan uji One Way Anova.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Kualitas Telur

Kualitas telur yang diukur dalam penelitian meliputi ukuran dan berat telur. Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh data rata-rata ukuran dan berat telur seperti tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-Rata Ukuran dan Berat Telur

Parameter	Perlakuan	Periode Pengamatan			
		Minggu 1	Minggu 2	Minggu3	Minggu 4
Ukuran Telur (cm)	P0	4.4 $\pm$ 1.81	3.9 $\pm$ 0.70	4.5 $\pm$ 1.03	5.07 $\pm$ 0.70
	P1	4.83 $\pm$ 0.94	5.45 $\pm$ 3.06	6.8 $\pm$ 3.27	7.56 $\pm$ 2.24
	P2	3.93 $\pm$ 3.13	4.85 $\pm$ 2.23	5.2 $\pm$ 3.96	4.88 $\pm$ 4.73
	P3	4.33 $\pm$ 3.53	4.69 $\pm$ 4.07	5.56 $\pm$ 3.33	6.48 $\pm$ 3.48
Berat Telur (gr)	P0	15.4 $\pm$ 6.37	13.86 $\pm$ 2.41	16.1 $\pm$ 3.72	18.17 $\pm$ 2.51
	P1	18 $\pm$ 6.95	20.19 $\pm$ 11.52	26.14 $\pm$ 12.32	28.12 $\pm$ 8.70

P2	15.48±12.24	18.6±8.76	19.98±15.31	19.71±19.57
P3	16.29±13.77	18.1±15.84	20.74±12.47	24.52±13.26

Keterangan : P0 : kontrol, P1 : sehari sekali, P2 : dua hari sekali, P3 : empat hari sekali

Hasil penelitian pada Tabel 1 menunjukkan bahwa nilai $P > 0,05$ sehingga data rata-rata ukuran telur tidak memiliki perbedaan yang signifikan antara perlakuan P0, P1, P2, dan P3 pada tiap minggunya.

Tidak berpengaruhnya kombinasi rimpang kunyit dan daun jati terhadap ukuran telur dapat terjadi karena faktor internal dan eksternal. Faktor internal dilihat dari segi umur ayam petelur yang sudah mendekati masa afkir sehingga proses metabolismenya mulai berjalan lambat. Selain itu, besar atau kecilnya ukuran telur juga dipengaruhi oleh kandungan protein dan senyawa-senyawa asam amino dalam pakan. (Angkow et al., 2017)

Data rata-rata berat telur pada Tabel 1 juga menunjukkan bahwa nilai $P > 0,05$ sehingga tidak ada perbedaan signifikan berat telur antara P0, P1, P2, dan P3. Hasil penelitian yang diperoleh sejalan dengan penelitian (Rahmawati & Irawan, 2021) yang menyatakan bahwa penambahan tepung kunyit ke dalam pakan ayam petelur tidak berpengaruh nyata karena seluruh ayam yang digunakan dalam penelitian memiliki umur dan jenis yang sama. Berat telur dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu faktor genetik, lingkungan, kandungan protein dalam pakan, dan umur ayam. (Moreki & Gabanagosi, 2014)

3.2 Produktivitas Ayam Petelur

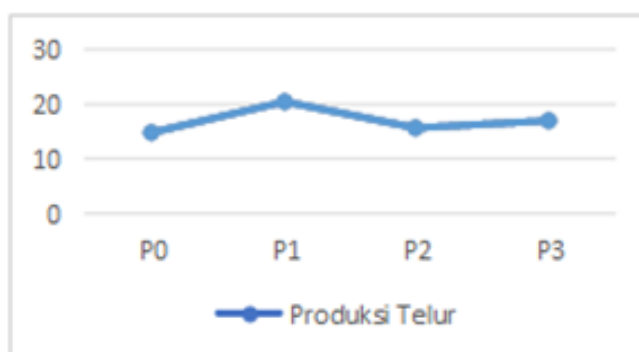
Produktivitas ayam telur dapat diketahui dengan menghitung produksi telur yang dihasilkan. Produksi telur yang dihasilkan selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-Rata Produksi Telur

Parameter	Perlakuan	Periode Pengamatan				Rata-Rata
		Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3	Minggu 4	
Produksi	P0	15	13	15	16	14.75±1.26 ^a
Telur/butir	P1	16	18	22	26	20.50±4.44 ^b
	P2	13	15	17	17	15.50±1.92 ^a
	P3	16	26	17	21	17.00±3.16 ^{ab}

Keterangan : a,b = notasi huruf serupa berarti tidak ada perbedaan signifikan pada taraf 5% ; P0 : kontrol, P1 : sehari sekali, P2 : dua hari sekali, P3 : empat hari sekali

Berdasarkan Tabel 2 dapat terlihat bahwa tidak ada perbedaan signifikan antara P0, P2, dan P3. Sedangkan P1 berbeda signifikan dengan P0 dan P2, tetapi tidak berbeda signifikan dengan P3. Rata-rata telur paling tinggi juga diproduksi oleh P1 (pemberian sehari sekali) dan P0 (kontrol) memiliki rata-rata produksi telur paling rendah dibandingkan kelompok perlakuan lainnya. Perbedaan rata-rata produksi telur dapat terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Produksi Telur (butir/minggu)

Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian (Fitriani et al., 2020) yang menyatakan bahwa pemberian tepung kunyit berpengaruh nyata terhadap produksi telur. Kandungan kurkuminoid, antioksidan, dan minyak atsiri dalam rimpang kunyit dapat membantu penyerapan nutrisi pada ransum dengan lebih optimal yang juga membuat sistem reproduksi pada ayam petelur lebih optimal.

Perlakuan P1 memiliki rata-rata produksi telur paling tinggi karena kandungan kurkumin pada rimpang kunyit memiliki senyawa asam amino yang dapat membantu meningkatkan produksi dan menjaga kesehatan ayam petelur. (Fitriani et al., 2020) Kelompok perlakuan P1 yang diberikan bahan tambahan pakan berupa rimpang kunyit dan daun jati setiap hari memberikan hasil yang lebih optimal dibandingkan dengan P0, P2, dan P3 karena memiliki ketercukupan senyawa asam amino. Produksi telur dipengaruhi oleh beberapa faktor yang meliputi kelembaban, suhu, pergerakan udara, cara pemberian pakan, dan penataan kandang. Produksi telur dapat dicapai secara maksimal jika berada pada umur ayam petelur yang sesuai. (Fitriani et al., 2020) Menurunnya produksi telur disebabkan karena usia dari ayam petelur yang digunakan sudah mendekati masa afkir.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian bahan tambahan pakan berupa kombinasi rimpang kunyit dan daun jati dapat meningkatkan produksi telur paling baik jika diberikan dengan interval waktu sehari sekali.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih peneliti ucapkan untuk dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama pelaksanaan penelitian. Peneliti juga berterima kasih kepada semua pihak yang telah membantu terlaksananya penelitian ini dengan baik.

Daftar Pustaka

- Angkow, M. E., Leke, J. R., Pudjihastuti, E., Tangkau, L. 2017. Kualitas Internal Telur Ayam Mb 402 Yang Diberi Ransum Mengandung Minyak Limbah Ikan Cakalang (Katsuwonus pelamis L). *Zootec*, 37(2), 232. <https://doi.org/10.35792/zot.37.2.2017.15821>
- Badan Pusat Statistik. 2020. Populasi Ayam Ras Petelur Menurut Provinsi, 2009-2019. <https://www.bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/1031>
- Dirgahayu, F. I., Septinova, D., Khaira, N. 2016. Perbandingan Kualitas Eksternal Telur Ayam Ras Strain Isa Brown Dan Lohmann Brown Comparison. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 4(1), 1–5.
- Edi, D. N., Natsir, M. H., Djunaidi, I. 2018. Pengaruh Penambahan Ekstrak Daun Jati (*Tectona Grandis* Linn . F) Dalam Pakan Terhadap Performa ayam petelur. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis*, 1(1), 34–44.
- Etikaningrum, Iwantoro, S. 2017. Study of Antibiotics Residue on Poultry Products in Indonesia. *Jurnal Ilmu Produksi Dan Teknologi Hasil Peternakan*, 5(1), 29–33. <https://doi.org/10.29244/jipthp.5.1.29-33>
- Febryanti, F., Dewi, G. A. M., Mahardika, I. 2020. Performa Ayam Isa Brown Umur 99-103 Minggu Yang Diberi Ransum Komersial Dengan Suplementasi Tepung Kulit Kerang. *Jurnal Peternakan Tropika*, 8(3), 545–558.
- Fitriani, Nurjaman, I., Novieta, I. D. 2020. Pengaruh Pemberian Tepung Kunyit (*Curcuma domestica* Val) Di Dalam Ransum Dengan Level Yang Berbeda Terhadap Produksi Dan Berat Telur Ayam Ras. *Jurnal Ilmiah Ecosytem*, 20, 122–131.
- Graham, J. P., Boland, J. J., Silbergeld, E. 2007. Growth promoting antibiotics in food animal production: An economic analysis. *Public Health Reports*, 122(1), 79–87. <https://doi.org/10.1177/003335490712200111>
- Jadi, M. L., Penu, C. L., Wirawan, O. 2009. Pemberian Kombinasi Beberapa Jenis Tanaman Obat Sebagai Upaya Peningkatan Produktivitas Ayam Petelur. *Partner*, 16(1), 5–10.
- Kawiji, Atmaka, N. 2010. Kajian Kadar Kurkuminoid, Total Fenol dan Aktivitas Antioksidan Oleoresin Temulawak. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, III(2), 102–110.
- Kustiawan, E., Rukmi, D. L., Imam, S., Permadi, S. O. 2019. The Study of Lighting Intensity on The Production Peak of Layer Chicken in UD. Mahakarya Farm Banyuwangi. *Jurnal Ilmu Peternakan Terapan*, 53(9), 1689–1699.

- Moreki, J. C., Gabanakgosi, K. 2014. Potential Use of Moringa Olifera in Poultry Diets. *Global Journal of Animal Scientific Research*, 2(2), 109–115.
- North, M., Bell, D. 1990. *Commercial Chicken Production Manual* (4th ed.). Van Nostrand Reinhold.
- Rahmawati, N., Irawan, A. C. 2021. Pengaruh Penambahan HerbaFit Dalam Pakan Terhadap Kualitas Fisik Telur Ayam Ras Petelur. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis*, 4(1), 1–14. <https://doi.org/10.21776/ub.jnt.2021.004.01.1>
- Ramiah, S. K., Zulkifli, I., Rahim, N. A. A., Ebrahimi, M., & Meng, G. Y. 2014. Effects of two herbal extracts and virginiamycin supplementation on growth performance, intestinal microflora population and fatty acid composition in broiler chickens. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 27(3), 375–382. <https://doi.org/10.5713/ajas.2013.13030>
- Rasyaf, M. 1997. *Beternak Ayam Pedaging*. Penebar Swadaya.
- Riyanto, A. 2001. *Sukseskan Menetaskan Telur Ayam*. AgroMedia Pustaka.
- Wulandari, M., Handarsari, E. 2010. Pengaruh Penambahan Bekatul Terhadap Kadar Protein Dan Sifat Organoleptik Biskuit (the Influence of Addition of Rice Bran To Protein Concentration and Organoleptic Characteristic). *Jurnal Pangan Dan Gizi*, 1(2), 116310. <https://doi.org/10.26714/jpg.1.2.2010>.



Pengaruh Suplementasi L-Karnitin dan Minyak Ikan dalam Ransum Terhadap Kecernaan Lemak Kasar, Kecernaan Serat Kasar Serta Konversi Ransum Ayam Kampung

Effects of L-Carnitine and Fish Oil Supplementations in the Diet to Digestibility of Crude Fat, Fiber, and Feed Conversion in Native Chicken

Sudibya^{1*}, Septi Handayani¹, Putri Purba Yunendra¹, Sukaryo¹

¹ Department of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture, University Sebelas Maret Jl. Ir. Sutami Nomor 36 A Kientingan Surakarta 57126, Indonesia

* Corresponding Author. E-mail address: sudibya@staff.uns.ac.id

ARTICLE HISTORY:

Submitted: 6 January 2022

Accepted: 10 February 2022

KATA KUNCI:

Ayam Kampung
L-karnitin
Minyak ikan Lemuru
Minyak ikan Tuna

KEYWORDS:

Native chicken
L-carnitine
Lemuru fish oil
Tuna fish oil

ABSTRAK

ujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi efek suplementasi L-Karnitin dan minyak ikan terhadap pencernaan lemak kasar dan serat kasar, serta konversi ransum ayam kampung. Objek penelitian ini adalah 100 ekor ayam kampung umur 20 minggu. Ransum yang digunakan dikelompokkan menjadi empat, yaitu pakan basal, pakan basal dengan tambahan L-Karnitin, pakan basal dengan tambahan L-Karnitin dan minyak ikan Tuna, serta pakan basal yang ditambah L-Karnitin dan minyak ikan Lemuru. Parameter yang diamati adalah konsumsi lemak kasar (LK), konsumsi serat kasar (SK), pencernaan LK, pencernaan SK, konsumsi ransum, konversi ransum. Data yang diobservasi dianalisis dengan analisis variansi serta dilanjutkan dengan uji kontras ortogonal. Penggunaan L-Karnitin dan minyak ikan memberikan efek sangat nyata terhadap konsumsi LK, konsumsi SK, dan pencernaan LK ($P < 0,01$), serta berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap pencernaan SK, konsumsi ransum, dan FCR. Penambahan minyak ikan lemuru dan minyak ikan tuna hingga 4% yang mengandung L-Karnitin 30 ppm meningkatkan konsumsi dan pencernaan LK, pencernaan SK, dan menurunkan FCR, konsumsi ransum dan SK.

ABSTRACT

The aim of this study was to find out the effect of L-carnitine and fish oils on crude fat and fiber digestibilities, and feed conversion in native chicken. This study used 100 Kampung chickens aged 20 weeks. Feed treatments were divided into four groups consisted of basal diet, basal diet supplemented by L-carnitine, basal diet supplemented by L-carnitine and Tuna fish oil, and basal diet supplemented by L-carnitine and Lemuru fish oil. The data observed in this study were crude fat consumption and digestibility, crude fiber consumption and digestibility, feed consumption, and feed conversion ratio (FCR). Those data were analyzed using analysis of variance and an orthogonal contrast test was applied to distinguish among groups. Statistical analysis showed that highly significant effects of L-carnitine and fish oils supplementation on crude fat and fiber consumptions, and crude fat digestibility were found in this study ($P < 0.01$). Moreover, L-carnitine and fish oils supplementation in the diet significantly affected crude fiber digestibility, feed

© 2022 The Author(s). Published by
Department of Animal Husbandry, Faculty
of Agriculture, University of Lampung in
collaboration with Indonesian Society of
Animal Science (ISAS).
This is an open access article under the CC
BY 4.0 license:
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

consumption, and FCR ($P < 0.05$). In conclusion, supplementation of Tuna and Lemuru fish oils until 4% containing 30 ppm L-carnitine improved crude fat consumption, digestibilities of crude fat and fiber, and decreased crude fiber digestibility, feed consumption, and FCR.

1. Pendahuluan

Salah satu jenis ayam yang dikenal luas oleh masyarakat adalah ayam Kampung yang merupakan ayam asli Indonesia. Penyebaran ayam Kampung tergolong luas, yakni dapat ditemukan di seluruh Indonesia. Ayam Kampung memiliki penampilan yang beragam hal tersebut kemungkinan diakibatkan oleh sifat genetik ayam Kampung yang sangat beragam. Ayam Kampung memiliki peranan yang tak kalah penting dengan ayam ras sebagai sumber protein hewani bagi masyarakat pedesaan. Ayam Kampung menyumbang produksi daging unggas sebesar 292.330 ton pada tahun 2019 (Direktorat Jenderal Peternakan 2020).

Ransum ayam Kampung merupakan faktor yang sangat berperan penting dalam menunjang produktivitas ayam Kampung. Pemberian ransum harus sesuai dengan kebutuhan dan nutrisi agar produktivitas ayam yang optimal. Produktivitas ayam Kampung perlu ditingkatkan, penyediaan ransum yang berkualitas baik serta *feed additive* merupakan salah satu cara yang sangat mungkin dilakukan. Penambahan *feed additive* pada pakan basal diperlukan untuk meningkatkan pencernaan ayam kampung. *Feed additive* merupakan bahan yang ditambahkan pada ransum dalam jumlah yang sedikit. Penambahan *feed additive* pada ransum memiliki tujuan untuk memacu pertumbuhan serta meningkatkan populasi mikrobial menguntungkan yang terdapat di dalam saluran pencernaan ayam (Nuningtyas 2014). Produktivitas ayam Kampung dapat ditingkatkan melalui penambahan *feed additive* berupa minyak ikan Tuna, minyak ikan Lemuru serta L-Karnitin yang ditambahkan ke dalam ransum ayam Kampung.

Nitrogen yang terkandung dalam L-Karnitin berperan sebagai fasilitator transportasi asam lemak rantai panjang dalam proses produksi energi yang terjadi pada mitokondria (Montgomery et al., 1993). Penambahan ketersediaan energi berfungsi untuk membantu kerja saluran pencernaan dalam mencerna pakan dengan tujuan untuk meningkatkan pencernaan (Sany et al., 2015). Penggunaan L-Karnitin sebagai *feed additive* dalam ransum ayam Kampung diharapkan mampu memperbaiki nilai pencernaan SK, pencernaan LK serta konversi ransum (James et al. 2013).

Minyak merupakan salah satu sumber energi yang dapat ditambahkan ke dalam pakan unggas (Bess et al. 2011). Minyak dapat mengurangi sifat berdebu pada pakan dan mampu mempermudah penyerapan vitamin vitamin yang larut dalam lemak. (Franz et al. 2010). Penambahan minyak ikan Lemuru dan Tuna akan meningkatkan Energi Metabolisme (EM) pada pakan. Kandungan energi yang tinggi di dalam ransum ayam Kampung akan berpotensi menurunkan angka konsumsi pakan ayam Kampung. Penurunan konsumsi pakan akan membuat proses penyerapan nutrisi berjalan lebih optimal, hal tersebut disebabkan karena saluran pencernaan memiliki waktu yang cukup untuk melakukan proses tersebut (Sany et al., 2015). Pemenuhan kebutuhan asam lemak omega-3 dapat ditempuh dengan penggunaan minyak ikan sebagai *feed additive* dalam pakan (Shin et al., 2011). Peningkatan kinerja ayam Kampung dapat dilakukan dengan cara menambahkan minyak ikan dalam ransum ayam Kampung.

Penelitian mengenai penambahan L-Karnitin dan minyak ikan dalam ransum ayam Kampung sampai saat ini belum banyak dilakukan. Hal tersebut yang melandasi untuk mengevaluasi penambahan L-Karnitin dan minyak ikan terhadap pencernaan LK, pencernaan SK serta konversi ransum ayam Kampung.

2. Materi dan Metode

2.1. Populasi ayam Kampung

Objek riset ini terdiri dari 100 ekor ayam Kampung berumur 20 Minggu. Pengambilan sampel dilakukan pada 20 ekor ayam kampung yang dipilih secara acak. Pemeliharaan dilakukan di kandang batre yang berukuran 100 x 100 x 150 cm (panjang x lebar x tinggi). Setiap kandang berisi 5 ekor ayam kampung. Air minum diberikan secara *ad libitum*.

2.2. Formulasi pakan kelompok perlakuan

Ransum ayam Kampung yang diberikan pada riset ini terdiri dari pakan basal, L-Karnitin, minyak ikan Tuna, dan minyak ikan Lemuru. Pakan basal tersusun dari jagung kuning, konsentrat dan bekatul. Pakan ditimbang dengan timbangan digital merk camry kapasitas 5 kg dengan kepekaan 1 g. Nutrien yang terkandung dalam pakan ditunjukkan pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Nutrien bahan pakan

Nama bahan	BK	Abu	PK	LK	SK	Ca	ME	P Tersedia	P Total
	%			%BK			KKal/kg	%	%
Jagung	86 ¹⁾	1,70 ¹⁾	8,90 ¹⁾	4 ¹⁾	2,20 ¹⁾	0,02 ¹⁾	3321 ¹⁾	0,08 ²⁾	0,13 ²⁾
Bekatul	86 ¹⁾	7,70 ¹⁾	12 ¹⁾	10,70 ¹⁾	5,20 ¹⁾	0,04 ¹⁾	2887 ¹⁾	0,22 ²⁾	0,36 ²⁾
Konsentrat	89 ³⁾	9 ³⁾	36 ³⁾	2 ³⁾	8 ³⁾	10 ³⁾	1960 ³⁾	0,50 ²⁾	0,83 ²⁾
<i>L-carnitine</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Minyak ikan Tuna	-	-	3,5 ⁵⁾	69,9 ⁵⁾	0,70 ⁵⁾	-	8260 ⁴⁾	-	-
Minyak ikan Lemuru	-	-	3,74 ⁵⁾	70,4 ⁵⁾	0,75 ⁵⁾	-	8280 ⁴⁾	-	-

Sumber : ¹Hartadi et al. (2005); ²NRC (1994); ³Comfeed (2015); ⁴Sudibyo et al. (2007); ⁵Wibowo et al. (2012)

Tabel 2. Susunan ransum pada empat kelompok perlakuan pakan dalam (%)

Bahan pakan	P ₀	P ₁	P ₂	P ₃
Bekatul	50	50	50	50
Jagung kuning	25	25	25	25
Konsentrat	25	25	25	25
<i>L-carnitine</i>	0	0,003	0,003	0,003
Minyak ikan Tuna	0	0	4	0
Minyak ikan Lemuru	0	0	0	4
Total	100	100,003	104,003	104,003

Tabel 3. Kandungan nutrien pada empat kelompok perlakuan pakan

Kandungan nutrien	P ₀	P ₁	P ₂	P ₃
ME kkal/kg	2763,75	2763,66	2975,05	2975,82
Protein kasar (%)	17,22	17,22	16,69	16,70
LK (%)	6,85	6,84	9,26	9,28
SK (%)	5,15	5,14	4,97	4,98
Kalsium (%)	2,52	2,52	2,42	2,42
Fospor total (%)	0,42	0,41	0,40	0,40
Fospor tersedia (%)	0,23	0,22	0,22	0,22

Sumber: Hasil Perhitungan berdasarkan **Tabel 2.**

2.3. Desain Penelitian

Rancangan acak lengkap (RAL) pola searah merupakan desain penelitian yang diterapkan pada riset ini. Ayam Kampung dikelompokkan menjadi empat perlakuan pakan dengan masing-masing perlakuan terdiri dari 5 ekor ayam Kampung. Setiap perlakuan terdapat 5 kali ulangan. Perlakuan pakan pada penelitian ini adalah pakan basal (P₀), pakan basal dengan tambahan 30 ppm L-Karnitin (P₁), pakan basal ditambah 4% minyak ikan tuna (P₂), pakan basal ditambah 4% minyak ikan Lemuru (P₃).

2.4. Pelaksanaan Penelitian

Sarana dan prasarana penelitian disiapkan termasuk melakukan penyemprotan kandang menggunakan disinfektan. Sterilisasi kandang dilakukan dengan penyemprotan larutan kapur yang ditambah dengan rodalon. Tahap adaptasi dilakukan dengan tujuan menstabilkan kondisi ayam Kampung sehingga meminimalisir terjadinya stress pada ayam Kampung. Selama tahap adaptasi ayam Kampung diberikan pakan secara bertahap yang berlangsung selama 7 hari. Pemberian pakan ayam Kampung dilakukan sebanyak dua kali sehari, yakni pada pukul 07.00 pagi dan pukul 16.00 di sore hari.

2.5. Parameter Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan mengamati indikator seperti konsumsi dan pencernaan LK (KLK dan KcLK), konsumsi dan pencernaan SK (KSK dan KcSK), konsumsi ransum (KR) dan FCR. Parameter tersebut dihitung dengan rumus sebagai berikut:

- $KLK \text{ (g/ekor/hari)} = (\text{pemberian BK} \times \% \text{ LK ransum}) - \text{sisa BK} \times \text{LK sisa}$
- $KcLK (\%) = \frac{(\text{Konsumsi LK}) - (\text{BK ekskreta} \times \text{LK ekskreta})}{(\text{Konsumsi LK})} 100\%$
- $KSK \text{ (g/ekor/hari)} = (\text{pemberian BK} \times \% \text{ SK ransum}) - \text{sisa BK} \times \text{SK sisa}$
- $KcSK (\%) = \frac{(\text{Konsumsi SK}) - (\text{BK ekskreta} \times \text{SK ekskreta})}{(\text{Konsumsi SK})} 100\%$
- $KR \text{ (g/ekor/hari)} = \frac{\text{jumlah ransum yang diberikan (g)} - \text{sisa ransum (g)}}{\text{jumlah ayam (ekor)}} 100\%$
- $FCR = \frac{\text{jumlah pakan yang dikonsumsi (g)}}{\text{produksi telur (g)}} 100\%$

Keterangan: BK = Bahan kering; Sisa BK = Sisa BK pakan tersisa; LK = Lemak kasar;
SK = Serat kasar; Sisa BK = Sisa BK pakan tersisa

2.6. Analisis Data

Analisis variansi (ANOVA) digunakan untuk menganalisis data yang telah dikumpulkan. Uji kontras ortogonal dilakukan untuk membedakan perbedaan kelompok perlakuan. Adapun model matematika yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \varepsilon_{ij}$$

Y_{ij} adalah pengamatan individu ke- j pada kelompok perlakuan pakan ke- i , μ adalah rata-rata pengamatan total, α_i adalah pengaruh kelompok perlakuan pakan ke- i , ε_{ij} = galat percobaan.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Konsumsi dan pencernaan LK

Analisis statistik menunjukkan bahwa penambahan L-Karnitin dan minyak ikan pada ransum ayam Kampung berpengaruh sangat nyata ($P < 0,001$) terhadap konsumsi LK ($P < 0,001$) (**Tabel 4**). Hal ini menunjukkan bahwa penambahan L-Karnitin dan minyak ikan dapat meningkatkan konsumsi LK pada ayam Kampung. Peningkatan konsumsi LK disebabkan oleh perbedaan komposisi ransum antara kelompok perlakuan pakan basal dan kelompok pakan dengan suplementasi L-Karnitin dan minyak ikan (**Tabel 5**). Hasil penelitian ini sesuai dengan Lokapirnasari et al. (2015) yang melaporkan pencernaan nutrisi dapat disebabkan karena perbedaan komposisi pakan. Tingginya kandungan serat kasar pada ransum basal menimbulkan efek penurunan konsumsi LK kelompok ayam Kampung pada perlakuan pakan P0. Menurut Moningkey et al. (2019), tingginya kandungan SK pada ransum ayam meningkatkan laju digesti dan membuat LK yang tercerna akan terbawa bersamaan dengan SK sebagai ekskreta. Konsumsi LK pada kelompok perlakuan pakan P1, P2 dan P3 secara statistik tidak menunjukkan perbedaan yang nyata (**Tabel 5**). Kandungan energi yang relatif sama antara minyak ikan Tuna dan minyak ikan Lemuru menyebabkan tidak adanya perbedaan konsumsi LK.

Penambahan L-Karnitin dan minyak ikan pada ransum ayam Kampung meningkatkan pencernaan LK (**Tabel 4**). Hal tersebut mengindikasikan bahwa suplementasi L-Karnitin dan minyak ikan mampu memperbaiki pencernaan LK pada ayam Kampung. Nilai pencernaan LK berbanding lurus dengan konsumsi LK pada ayam Kampung.

Tabel 4. Efek kelompok perlakuan pakan terhadap konsumsi pakan, LK, dan SK, pencernaan LK dan SK, serta FCR

Parameter		Perlakuan			
		P0	P1	P2	P3
Konsumsi	LK	2,485 ^a	3,366 ^b	3,616 ^b	3,590 ^b
(gram)					

Konsumsi (gram)	SK	19,13 ^a	15,39 ^b	12,46 ^c	9,565 ^d
Kecernaan (gram)	LK	64,02 ^a	83,87 ^b	88,59 ^b	88,80 ^b
Kecernaan SK(gram)		50,64 ^a	53,36 ^b	64,60 ^c	60,68 ^c
Konsumsi ransum (gram)		92,43 ^a	91,38 ^b	90,07 ^b	89,97 ^b
Pertambahan bobot badan (gram)		39,5 ^a	39,73 ^b	40,75 ^c	41,46 ^c
Konversi ransum		2,34 ^a	2,3 ^b	2,21 ^c	2,17 ^c

Tabel 5. Hasil uji lanjut kontras ortogonal kelompok perlakuan pakan

Parameter	Kontras Antar Perlakuan		
	P ₀ vs P ₁ P ₂ P ₃	P ₁ vs P ₂ P ₃	P ₂ vs P ₃
Konsumsi LK	**	NS	NS
Konsumsi SK	**	**	**
Kecernaan LK	**	NS	NS
Kecernaan SK	*	*	NS
Konsumsi ransum	**	NS	NS
Pertambahan bobot badan	*	*	NS
Konversi ransum	*	*	NS

Keterangan : *($P < 0,05$) mengindikasikan perbedaan yang nyata; ** ($P < 0,01$) mengindikasikan perbedaan yang sangat nyata; ^{NS} ($P > 0,05$) mengindikasikan perbedaan yang tidak nyata

Kiha et al. (2012) menjelaskan bahwa nilai kecernaan LK sejalan dengan nilai dari konsumsi LK. Peningkatan kecernaan LK pada kelompok ayam Kampung yang diberi pakan mengandung L-Karnitin dan minyak ikan disebabkan karena peningkatan laju metabolisme lemak dan proses pembentukan energi pada mitokondria (EFSA, 2012). Pada perlakuan P₁, P₂ dan P₃ menunjukkan nilai kecernaan LK yang sama. Nilai kecernaan LK yang sama disebabkan oleh kandungan asam lemak pada kelompok perlakuan tersebut memiliki nilai yang sama. Sudibya et al. (2007) menyatakan bahwa *polyunsaturated fatty acid* (PUFA) yang terdapat dalam minyak ikan Tuna dan Lemuru merupakan asam lemak esensial bagi ternak, tak terkecuali ayam Kampung

3.2. Pengaruh kelompok perlakuan pakan terhadap konsumsi dan pencernaan SK

Rata-rata pencernaan SK pada keempat kelompok perlakuan disajikan pada **Tabel 4**. Suplementasi L-Karnitin dan minyak ikan pada pakan ayam Kampung menurunkan konsumsi SK ayam Kampung secara sangat signifikan ($P < 0,01$) (**Table 5**). Pencernaan SK sangat dipengaruhi oleh kadar SK dalam pakan, aktivitas mikroorganisme dan total SK yang dikandungnya (Maynard et al., 2005). Proses pencernaan dapat berjalan lebih lama ketika ternak mengkonsumsi serat lebih banyak. Ternak akan menjadi lebih cepat kenyang apabila mengkonsumsi ransum yang mengandung SK yang tinggi. Perbedaan konsumsi SK dapat disebabkan karena perbedaan kandungan energi pada ransum yang ditambahkan L-Karnitin dan minyak ikan. Minyak mengandung energi yang tinggi dan dapat ditambahkan ke dalam ransum ayam Kampung sebagai sumber energi. Hasil penelitian ini sependapat dengan Bess et al. (2011) yang menemukan bahwa minyak ikan dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi oleh unggas. Penambahan minyak pada ransum dapat mempercepat penyerapan vitamin yang larut dalam lemak (Franz et al. 2010).

Efek suplementasi L-Karnitin dan minyak ikan pada ransum ayam Kampung secara signifikan meningkatkan pencernaan SK dengan nilai $P < 0,05$, namun demikian tidak terdapat perbedaan pencernaan SK pada kelompok ayam Kampung yang disuplementasi minyak ikan pada ransum (**Tabel 4** dan **Table 5**). Kelompok perlakuan P0 menerima pakan dengan kandungan SK lebih tinggi dibandingkan dengan tiga kelompok perlakuan pakan lainnya (**Tabel 3**). Kandungan SK yang tinggi pada ransum yang diberikan pada kelompok ayam Kampung P0 mengakibatkan laju digesti menjadi lebih lambat sehingga memerlukan pencernaan yang lebih intensif (Sutrisna, 2011). Menurut Adrizal et al. (2011) menyatakan bahwa peningkatan konsumsi tidak menjamin berbanding lurus dengan peningkatan pencernaan zat makanan yang sama secara kuantitas. Hal tersebut sesuai dengan keadaan pada penelitian kali ini, yang mana kelompok perlakuan P0 mengonsumsi SK yang lebih tinggi namun memiliki nilai pencernaan SK yang paling rendah. Tingginya konsumsi SK akan menyebabkan meningkatnya ekskresi SK sehingga menurunkan pencernaan SK (Noersidiq 2015). Kandungan SK yang tinggi pada ransum menurunkan konsumsi pakan karena sifat SK yang *bulky* (Moningkey et al., 2019).

3.3. Pengaruh suplementasi L-Karnitin dan minyak ikan terhadap konsumsi pakan dan FCR

Total konsumsi pakan ayam Kampung pada kelompok perlakuan P0 lebih tinggi daripada kelompok ayam Kampung pada P1, P2 dan P3 (**Tabel 4** dan **Tabel 5**). Pakan P0 mengandung energi yang lebih rendah dibandingkan dengan tiga kelompok perlakuan lainnya. Tingginya konsumsi pakan pada perlakuan P0 disebabkan karena unggas akan terus mengkonsumsi pakan hingga energinya terpenuhi. Anggorodi (1985) menjelaskan bahwa kandungan energi pada ransum sangat mempengaruhi konsumsi ransum. Kandungan energi yang tinggi menyebabkan konsumsi ransum menjadi rendah. Perbedaan konsumsi ransum yang tidak nyata ditemukan pada kelompok ayam Kampung yang menerima penambahan L-Karnitin dan minyak ikan (**Tabel 5**). Kandungan energi yang sama pada ketiga kelompok perlakuan tersebut menyebabkan konsumsi pakan yang sama pula. Sesuai dengan pendapat Nugroho et al. (2013) pemanfaatan energi pakan oleh ternak sangat dipengaruhi oleh imbalan protein dan energi di dalam ransum ternak. Kapasitas penampung makanan pada ayam sangat terbatas sehingga apabila sudah terisi penuh maka ayam tersebut akan berhenti makan. Selain itu, ayam akan berhenti makan ketika kebutuhan energi telah terpenuhi.

Penambahan L-Karnitin dan minyak ikan pada ransum menurunkan rasio konversi pakan pada ayam Kampung, namun demikian perbedaan yang tidak nyata ditemukan pada kelompok perlakuan yang disuplementasi minyak ikan (**Tabel 4** dan **Tabel 5**). Tingginya konversi ransum pada P0 disebabkan karena kandungan energi pada ransum tersebut lebih rendah dari perlakuan yang lain. Menurut Iskandar (2012), ayam akan cepat berhenti mengkonsumsi pakan apabila kandungan energi pada ransum tinggi. Konversi ransum terendah terdapat pada perlakuan yang ditambahkan L-Karnitin dan minyak ikan Lemuru. Konversi ransum yang rendah mengindikasikan efisiensi pemanfaatan pakan yang baik (Allama et al., 2012). Pada perlakuan P2 dan P3 angka konversi ransum menunjukkan hasil yang sama karena kandungan energi pada kedua ransum tersebut juga sama. Peningkatan kandungan energi dan energi yang seimbang dapat mempercepat pertumbuhan (Liwe et al., 2014). Perbaikan konversi pakan dapat dilakukan dengan melakukan penyesuaian kadar protein dan protein pada ransum (Mookiah et al., 2014).

4. Kesimpulan

Suplementasi L-Karnitin 30 ppm, 4% minyak ikan Tuna, dan 4% minyak ikan Lemuru menurunkan konsumsi SK, konsumsi ransum dan konversi ransum serta meningkatkan konsumsi dan pencernaan LK serta pencernaan SK pada Ayam Kampung.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih disampaikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM), Universitas Sebelas Maret yang telah mendukung penelitian ini melalui hibah penelitian dengan nomor: 00070160102092019.

Daftar Pustaka

- Adrizal, A., Yusrizal, Y., Fakhri, S., Haris, W., Ali, E., and Angel, C. R. 2011. Feeding Native Laying Hens Diets Containing Palm Kernel Meal With or Without Enzyme Supplementations: 1. Feed Conversion Ratio and Egg Production. *J. Appl. Poult. Res.* 20(1): 40. DOI: 10.3382/japr.2010-00196
- Allama, H., Sjoefjan, O., Widodo, E., and Prayogi, H. S. 2012. Pengaruh Penggunaan Tepung Ulat Kandang (*Alphitobius Diaperinus*) Dalam Pakan Terhadap Penampilan Produksi Ayam Pedaging. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan (Indonesian Journal of Animal Science)* 22(3): 1-8
- Anggorodi, R. 1985. *Ilmu Makanan Ternak Unggas*. Universitas Indonesia Press. Jakarta
- Bess, F., Favero A., Vieira S. L., and Torrent J. 2012. The Effects of Functional Oils on Broiler Diets of Varying Energy Levels. *J. Appl. Poult. Res.* 21:567. DOI: 10.3382/japr.2011-00481
- Comfeed. 2015. *Pakan konsentrat ayam layer KP3*. PT. Japfa Comfeed, Indonesia.
- Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan. 2020. *Buku Statistik Peternakan*. Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan, Jakarta
- EFSA (European Food Safety Authority). 2012. Scientific Opinion On The Safety And Efficacy Of L-Carnitine As A Feed Additive For All Animal Species Based On A Dossier. *EFSA Journal* 10(5): 2677. DOI: 10.2903/j.efsa.2012.2677
- Franz, C., Baser K. H. C., and Windisch W. 2010. Essential Oils and Aromatic Plants in Animal Feeding – A European Perspective. A Review. *Flavour Fragr. J.* 25: 327. DOI: 10.1002/ffj.1967
- Hartadi, H., Reksohadiprodjo S., and Tillman A.D. 2005. *Tabel Komposisi Pakan untuk Indonesia*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Iskandar, S. 2012. Optimalisasi Protein dan Energi Ransum Untuk Meningkatkan Produksi Daging Ayam Lokal. *Pengembangan Inovasi Pertanian* 5(2): 96-107.
- James, B. W., Tokach M. D., Goodband R. D., Nelssen J. L., Dritz S. S., Owen K. Q., Woodworth J. C. and Sulabo R. C. 2013. Interactive Effects of Dietary Ractopamine-Hcl and Lcarnitine on Finishing Pigs: I. Growth Performance. *J. Anim. Sci.* 91(7): 3265-3271. DOI: 10.2527/jas.2011-4286

- Kiha, A. F., Murningsih W., dan Tristiarti. 2012. Pengaruh Pemeraman Ransum dengan Sari Daun Pepaya Terhadap Kecernaan Lemak dan Energi Metabolis Ayam Broiler. *Animal Agricultural Journal* 1(1) : 265-276.
- Liwe, H., Bagau, B., dan Imbar, M. R. 2014. Pengaruh Lama Fermentasi Daun Pisang Dalam Ransum Terhadap Efisiensi Penggunaan Pakan Ayam Broiler. *ZOOTEK* 34(2): 114-123. DOI: 10.35792/zot.34.2.2014.5534
- Lokapirnasari, W. P., Fadli, M. M. U., Adikara, R. T. S., and Susilowati, S. 2015. Suplementasi Spirulina pada Formula Pakan Mengandung Bekatul Fermentasi Mikroba Selulolitik Terhadap Kecernaan Pakan. *Agro Veteriner* 3(2): 137-144.
- Maynard, L. A., Loosil, J. K. Hintz, H. F., and Warner, R. G. 2005. *Animal Nutrition*. (7th Edition). McGraw-Hill Book Company. New York
- Monhgomery, R., Dryer, R. L., Conway T. W., and Spector A. A. 1993. *Biokimia Suatu Pendekatan Berorientasi Kasus*. Jilid 1 Edisi Keempat. Terjemahan Ismadi, UGM Press. Yogyakarta
- Moningkey, A. F., Wolayan, F. R., Rahasia, C. A., and Regar, M. N. 2019. Kecernaan Bahan Organik, Serat Kasar Dan Lemak Kasar Pakan Ayam Pedaging Yang Diberi Tepung Limbah Labu Kuning (*Cucurbita moschata*). *ZOOTEK*, 39(2): 257-265. DOI: 10.35792/zot.39.2.2019.24870
- Mookiah, S., Sieo, C. C., Ramasamy, K., Abdullah, N., and Ho, Y. W. 2014. Effects Of Dietary Prebiotics, Probiotic And Synbiotics On Performance, Caecal Bacterial Populations And Caecal Fermentation Concentrations Of Broiler Chickens. *J. Sci. Food Agric.* 94(2): 341-348. DOI: 10.1002/jsfa.6365
- Noersidiq, A. 2015. Pengaruh Pemberian Tepung Kulit Nanas Yang Diberi Fermentasi Dengan Yoghurt Terhadap Retensi Bahan Kering, Protein Kasar dan Kecernaan Serat Kasar Pada Ayam Broiler Fase Awal. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Jambi.
- NRC National Research Council. 1994. *Nutrient Requirements of Poultry*. 9th ed. National Academy Pr. Washington DC.
- Nugraha, D., Atmomarsono U. and Mahfudz L. D. 2012. Pengaruh Penambahan Enceng Gondok (*Eichorira crassipes*) Fermentasi dalam Ransum terhadap Produksi Telur. *Animal Agricultur Journal* 1(1): 75-85.
- Nuningtyas, Y. F. 2014. Pengaruh Penambahan Tepung Bawang Putih (*Allium Sativum*) Sebagai Aditif Terhadap Penampilan Produksi Ayam Pedaging. *Ternak Tropika Journal of Tropical Animal Production* 15(1): 65-73
- Shin, D., Narciso-Gaytan C., Park J. H., Smith S. B., Sanchez-Plata M. X. and Ruiz-Feria C. A. 2011. Dietary Combination Effects of Conjugated Linoleic Acid and Flaxseed or Fish Oil on The Concentration of Linoleic and Arachidonic Acid in Poultry Meat. *Poult. Sci.* 90(6): 1340-1347. DOI: 10.3382/ps.2010-01167
- Sudibya, T., Widyastuti and Santoso S. S. 2007. Transfer Omega-3 melalui Kapsulisasi dan L-Karnitin Pengaruhnya terhadap Komposisi Kimia Daging Kambing. Laporan Hasil Penelitian Hibah Bersaing IX. Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman. Purwokerto.
- Sutrisna, R. 2011. Penggunaan Beberapa Tingkat Serat Kasar dalam Ransum Itik Jantan Sedang Bertumbuh. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*. 11(3): 112-118. DOI: 10.25181/jppt.v11i3.232
- Wibowo, M. S., Effendi M. D., Widyawati S. D., Lutojo, Riyanto J., and Suprayogi W. P. S. 2012. Pengaruh Suplementasi Minyak Ikan Lemuru dan Minyak Kelapa Sawit

Terproteksi dalam Ransum Terhadap Performa dan Kualitas Kimia Daging Domba Lokal Jantan. *Tropical Animal Husbandry*. 1(1): 67-74



Performans Ayam Broiler yang diberi Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam) dan Sambiloto (*Andrographis paniculata*) dalam Air Minum

Broiler Chicken Performance Given Moringa (Moringa oleifera Lam) and Sambiloto (Andrographis paniculata) Leaf Extract in Drinking Water

Puji Astuti¹, Diwi Acita Irawati^{1*}

¹ Academy of Animal Husbandry Karanganyar, Jl. Lawu No 115 Karanganyar, Jawa tengah, Indonesia

* Corresponding Author. E-mail address: diwiatjitta@gmail.com

ARTICLE HISTORY:

Submitted: 29 November 2021

Accepted: 20 February 2022

KATA KUNCI:

Ayam broiler
Ekstrak daun kelor
Ekstrak Sambiloto
Performans

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon pemberian ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) dan ekstrak Sambiloto (*Andrographis paniculata*) dalam air minum terhadap performans ayam broiler. Penelitian dilaksanakan di Unit Praktek Ternak Akademi Peternakan Karanganyar. Materi penelitian yaitu ayam broiler umur 4 hari dengan berat awal 93,7 gram/ekor, sebanyak 60 ekor dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan setiap ulangan 5 ekor ayam. Perlakuan yang diterapkan adalah pemberian ekstrak daun kelor dan sambiloto sebanyak 5 ml/liter air minum yaitu : T0 : perlakuan kontrol, T1: pemberian ekstrak sambiloto, T2 : pemberian ekstrak kelor dan sambiloto (1 : 1), dan T3 : pemberian ekstrak kelor. Variabel yang diamati adalah performans ayam broiler meliputi konsumsi air minum, konsumsi pakan, pertambahan bobot badan, dan konversi pakan. Data yang diperoleh dianalisis statistik dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap pola searah, perbedaan antar perlakuan dihitung dengan Uji Wilayah Ganda Duncan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsumsi pakan berbeda nyata ($P < 0,05$), konsumsi air minum berbeda tidak nyata ($P > 0,05$), pertambahan bobot badan berbeda nyata ($P < 0,05$), dan konversi pakan berbeda nyata ($P < 0,05$). Konsumsi pakan (gram/ekor/hari) T0 = 95,23; T1 = 91,4; T2 = 90,19 dan T3 = 85,32, konsumsi air minum (ml/ekor/hari) T0 = 209,07; T1 = 196,18; T2 = 196,49 dan T3 = 197,04, pertambahan bobot badan (gram/ekor/hari) T0 = 62,16; T1 = 61,18; T2 = 61,78 dan T3 = 63,90, konversi pakan T0 = 1,53; T1 = 1,49; T2 = 1,46 dan T3 = 1,34. Kesimpulan dari penelitian ini adalah pemberian ekstrak daun kelor dan sambiloto mempengaruhi performans ayam broiler.

ABSTRACT

This study aimed to determine the response of Moringa leaf extract (*Moringa oleifera*) and Sambiloto extract (*Andrographis paniculata*) in drinking water on the performance of broiler chickens. The research was carried out at the Animal Practice Unit of the Karanganyar Animal Husbandry Academy. The research material was broiler chickens aged 4 days with an initial weight of 93.7 grams/head, as many as 60 chickens with 4 treatments and 3 replications for each replication of 5 chickens. The treatment applied

KEYWORDS:

Sambiloto extract
Broiler chickens
Moringa leaf extract
Performance

was the administration of Moringa leaf extract and sambiloto as much as 5 ml/liter of drinking water, namely: T0: control treatment, T1: administration of bitter extract, T2: administration of Moringa and bitter extract (1: 1), and T3: administration of Moringa extract. The variables observed were broiler chicken performance including drinking water consumption, feed consumption, body weight gain, and feed conversion. The data obtained were statistically analyzed using a completely randomized design with a unidirectional pattern, the differences between treatments were calculated using the Duncan Multiple Region Test. The results showed that feed consumption was significantly different ($P < 0.05$), drinking water consumption was not significantly different ($P > 0.05$), body weight gain was significantly different ($P < 0.05$), and feed conversion was significantly different ($P < 0.05$). Feed consumption (grams/head/day) T0 = 95.23; T1 = 91.4; T2 = 90.19 and T3 = 85.32, drinking water consumption (ml/head/day) T0 = 209.07; T1 = 196.18; T2 = 196.49 and T3 = 197.04, body weight gain (grams/head/day) T0 = 62.16; T1 = 61.18; T2 = 61.78 and T3 = 63.90, feed conversion T0 = 1.53; T1 = 1.49; T2 = 1.46 and T3 = 1.34. The conclusion of this study was the administration of Moringa leaf extract and sambiloto affects the performance of broiler chickens.

© 2022 The Author(s). Published by Department of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture, University of Lampung in collaboration with Indonesian Society of Animal Science (ISAS). This is an open access article under the CC BY 4.0 license: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

1. Pendahuluan

Peternakan ayam broiler di Indonesia jumlahnya semakin meningkat seiring dengan meningkatnya kesadaran masyarakat akan pentingnya gizi yang bersumber dari daging ayam. Pertumbuhan yang cepat pada ayam broiler selain disebabkan oleh faktor genetik juga didukung oleh faktor luar, salah satunya adalah pemeliharaan yang efisien dan efektif (Rasyaf, 2012). Ayam broiler dapat tumbuh dengan cepat dan memiliki masa panen yang singkat. Keunggulan genetik, manajemen yang tepat dan ransum pakan yang sesuai dapat meningkatkan performa produksi ayam broiler.

Salah satu faktor pendukung keberhasilan pemeliharaan ayam broiler adalah kesehatan ternak, dimana pada umumnya untuk meningkatkan kekebalan ayam broiler peternak memberikan suplemen dan obat-obatan seperti antibiotik kimia. Penggunaan antibiotik kimia dapat menyebabkan residu bahan kimia berbahaya dalam produk yang dihasilkan dan menyebabkan resistensi bakteri- bakteri berbahaya yang terdapat di dalam tubuh ayam, maka perlu dicarikan alternatif *feed additive* alami yang dapat menggantikan *feed additive* komersial, mampu meningkatkan kekebalan tubuh dan memproduksi daging dan telur secara efisien. *Feed additive* alami yang berpotensi untuk menggantikan *feed additive* komersial antara lain tanaman obat. Banyak tanaman yang terdapat di Indonesia yang mempunyai potensi untuk dijadikan *feed additive* (Nuraini, 2012). Tanaman obat

yang memenuhi kriteria di atas antara lain kelor (*Moringa oleifera*) dan sambiloto (*Andrographis paniculata*).

Tanaman kelor dikenal sebagai tanaman obat maupun makanan dengan memanfaatkan seluruh bagian dari tanaman kelor mulai dari daun, kulit, batang, biji hingga akarnya (Simbolan et al., 2007). Tanaman kelor memiliki banyak kandungan senyawa aktif berupa antioksidan terutama pada bagian daunnya (Rofiah, 2015). Daun kelor mengandung flavonoid, sterol, triterpenoid, alkaloid, saponin, tanin dan fenol (Ikalinus et al., 2015). Saponin berfungsi sebagai antimikroba yang mampu meningkatkan kekebalan tubuh sehingga resisten terhadap penyakit, dan melancarkan sistem pencernaan. Flavonoid sebagai antioksidan dan memelihara sistem imunitas tubuh. Tanin memiliki sifat antiseptik sehingga memberikan pengaruh baik dalam saluran pencernaan. Kelor juga tinggi akan kandungan nutrisi berupa protein, β -karoten, vitamin C, mineral terutama zat besi dan kalsium (Aminah et al., 2015).

Sambiloto (*Andrographis paniculata* Ness) dikenal sebagai “*King of Bitters*”. Sambiloto termasuk dalam jenis tumbuhan famili Acanthaceae yang telah digunakan selama beberapa abad di Asia dalam sistem pengobatan. Tanaman sambiloto rasanya pahit, mengandung saponin, flavonoid, dan tanin (Hutapea et al., 1999 dikutip oleh Manoi, 2006). Saponin dapat menghambat proses metanogenesis (proses pembentukan metana oleh mikroba yang dikenal sebagai metanogen) dan mampu membuat produktivitas ternak menjadi lebih efisien. Sambiloto mengandung diterpene, laktone, dan flavanoid terutama ditemukan diakar tanaman, tetapi juga ditemukan dibagian daun. Bagian batang dan daun mengandung alkana, ketone, dan aldehid. pada bagian akar terdapat kandungan *andrographolide* yang cukup tinggi. Meskipun di awal diduga bahwa senyawa yang menimbulkan rasa pahit adalah senyawa lakton *andrographolide*, lebih lanjut diketahui bahwa daun sambiloto mengandung dua senyawa yang menimbulkan rasa pahit yakni *andrographolide* dan kalmeghin. Rasanya yang pahit mampu meningkatkan nafsu makan karena dapat merangsang sekresi kelenjar saliva dan meningkatkan produksi antibodi sehingga kekebalan tubuh meningkat.

Hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Trisna et al. (2014) menunjukkan bahwa pemberian sebanyak 5% ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) melalui air minum dapat meningkatkan konsumsi ransum, konsumsi air minum, berat

badan akhir, pertambahan bobot badan, dan menghasilkan FCR yang efisien pada ayam broiler umur 2- 6 minggu.

Penelitian ini bertujuan untuk melihat respon terhadap performans ayam broiler yang meliputi konsumsi pakan, pertambahan bobot badan dan konversi pakan ayam broiler setelah pemberian ekstrak kelor (*Moringa oleifera*) dan sambiloto (*Andrographis paniculata*).

2. Materi dan Metode

2.1. Materi

Penelitian dilaksanakan di Unit Praktek Ternak (UPT) Akademi Peternakan Karanganyar, dengan materi ayam broiler strain ross sebanyak 60 ekor umur 4 hari dengan rata-rata bobot awal 93,7gram/ekor, ekstrak kelor dan sambiloto dengan pelarut air, pakan dengan kandungan air (max) 13%, protein 21 – 23%, lemak (min) 4%, serat (max) 5%, kalsium 0,9%, phosphor 0,6%. Ayam dipelihara selama 28 hari.

Peralatan yang digunakan adalah kandang beserta perlengkapannya sebanyak 12 unit, masing-masing unit berukuran 60 cm x 80 cm x 60 cm.

2.2. Metode

Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap dengan 4 perlakuan pemberian air minum. Ayam broiler sebanyak 60 ekor dibagi menjadi 4 kelompok perlakuan, masing-masing perlakuan diulang 5 kali dan setiap ulangan terdiri dari 3 ekor ayam. Semua unit percobaan diberi pakan dan minum secara *ad libitum*. Perlakuan yang diterapkan adalah pemberian ekstrak kelor dan sambiloto sebanyak 5ml/liter air minum, dengan komposisi sebagai berikut: pemberian air minum tanpa ekstrak atau control (T0); pemberian ekstrak sambiloto (T1); pemberian ekstrak sambiloto 50% dan ekstrak kelor 50% (T2) dan pemberian ekstrak kelor (T3)

Variabel yang diamati meliputi :

- a. Konsumsi air minum : jumlah air minum yang tersedia dikurangi sisa air minum (ml/ekor/hari).
- b. Konsumsi pakan : jumlah pakan (gram/ekor)) yang diberikan dikurangi jumlah sisa pakan (gram/ekor) . Pakan diberikan 2 kali sehari.

- c. Pertambahan bobot badan harian : bobot badan akhir (kg/ekor) dikurangi bobot badan awal (kg/ekor) dibagi lama pemeliharaan (hari)
- d. Konversi pakan diukur dengan membandingkan jumlah pakan yang dikonsumsi (g/ekor/hari) dengan pertambahan bobot badan (g/ekor/hari)

Ekstrak kelor dan sambiloto dibuat dari serbuk daun kelor dan sambiloto yang diekstraksi menggunakan metode infundasi. Pada waktu proses infundasi berlangsung, temperatur pelarut air harus mencapai 90°C selama 20 menit. Rasio berat bahan dan air adalah 1:10. Serbuk kelor atau sambiloto dipanaskan dalam panci selama 20 menit terhitung mulai suhu mencapai 90°C. Kemudian kelor dan sambiloto disaring dan di oven dengan suhu 60°C sampai menjadi ekstrak kental.

Pakan dan air minum diberikan dua kali sehari yaitu pagi dan sore. Hari keempat diberi vaksin ND Lasota aktif intraokuler melalui mata. Ekstrak kelor dan sambiloto diberikan pada hari ke -5 sampai hari ke-32.

2.3. Analisis data

Data yang terkumpul dianalisis variansi menggunakan rancangan acak lengkap. Perbedaan antar perlakuan diuji lanjut dengan uji wilayah ganda Duncan.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian meliputi konsumsi air minum, konsumsi pakan, pertambahan bobot badan dan konversi pakan terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh ekstrak kelor dan sambiloto terhadap performan ayam brolier

Uraian	T0	T1	T2	T3
Konsumsi air minum (ml/ek/hari)	209,07	196,18	196,49	197,04
Konsumsi pakan (g/ek/hari)	95,23 ^a	91,4 ^{ab}	90,19 ^{ab}	85,32 ^b
Pertambahan bobot badan harian (g/ek/hari)	62,16 ^a	61,18 ^a	61,78 ^a	63,90 ^b
Konversi pakan	1,53 ^a	1,49 ^a	1,46 ^a	1,34 ^b

Keterangan : superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$); T0 = Tanpa pemberian ekstrak kelor dan sambiloto; T1 = Pemberian air minum dengan ekstrak sambiloto; T2 = Pemberian air minum dengan pemberian ekstrak sambiloto 50% dan ekstrak kelor 50% T4 = Pemberian air minum dengan ekstrak kelor

3.1. Konsumsi Air Minum

Tabel 1 menunjukkan bahwa pemberian ekstrak sambiloto dan kelor dalam air minum berbeda tidak nyata ($P>0,05$), hal ini berarti pemberian ekstrak kelor dan sambiloto pada air minum tidak mempengaruhi konsumsi air minum ayam broiler. Tingkat konsumsi air minum ternak dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti keadaan ternak, bobot badan, serta beberapa faktor lain seperti temperatur lingkungan dan kesehatan ternak. Pada penelitian ini temperatur lingkungan sama, kesehatan sama dan konsumsi pakan sama sehingga konsumsi air minum sama. Menurut Kahiri (2009) ayam kurang peka terhadap rasa, karena hanya memiliki indra perasa 24 buah, sehingga konsumsi air minum tidak dipengaruhi oleh pemberian ekstrak kelor maupun sambiloto. Ekstrak larutan daun tidak mempengaruhi warna air minum, tetapi kepada rasa. Namun perubahan rasa ekstrak tidak berpengaruh pada ayam karena saraf perasa pada ayam kurang berperan (Amrullah, 2004). Rasa (*taste*) pada ayam memiliki peranan yang relatif kecil untuk menentukan banyaknya konsumsi pakan atau minum. Ayam kurang peka terhadap rasa karena jumlah alat perasa ayam 24 buah lebih kecil dibanding alat perasa anak sapi yaitu 25000 buah, seperti halnya penelitian Kadja et al. (2018) yang menyatakan kandungan zat bioaktif (flavonoid, saponin, tanin, kurkumin dan minyak atsiri) yang terdapat dalam obat herbal pada perlakuan tidak mempengaruhi konsumsi air minum ternak ayam. Sesuai dengan pendapat Seto (2018), ayam mengkonsumsi air minum antara 1,6-2 kali dari pakan. Standar konsumsi air minum rata-rata ayam broiler adalah 180 mL/ekor/hari. dalam penelitian ini konsumsi air minum rata-rata lebih dari 190 mL/ekor/hari, konsumsi air minum dalam penelitian ini lebih tinggi dari standar dikarenakan suhu rata-rata lingkungan yang mencapai 30°C.

3.2. Konsumsi Pakan

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa pemberian ekstrak daun Kelor dan Sambiloto sebanyak 5mL/L air minum berpengaruh nyata terhadap konsumsi pakan ayam broiler ($P<0,05$). Konsumsi pakan pada ayam yang diberi ekstrak daun Kelor maupun daun Sambiloto berbeda nyata dengan ayam kontrol. T0 tidak berbeda nyata dengan T1 dan T2, T3 tidak berbeda nyata dengan T1 dan T2, sedangkan T0 berbeda nyata dengan T3. Hal ini berarti pemberian ekstrak kelor dalam air minum berpengaruh nyata pada konsumsi pakan ayam broiler.

Pemberian ekstrak daun kelor (T3) memiliki konsumsi pakan yang rendah, hal ini disebabkan karena pada kelor mengandung zat antioksidan yang dapat meningkatkan kinerja organ dalam, khususnya pankreas sehingga ayam dapat terlindungi dan menjaga kondisi ayam terhadap stress oksidatif sehingga memberikan hasil pertumbuhan yang baik dalam peningkatan metabolisme tubuh maupun penyerapan nutrisi dalam tubuh ayam, dijelaskan oleh Cwayita (2014) bahwa penggunaan daun kelor sebagai pakan tambahan pada ayam pedaging dilaporkan dapat menjadi antioksidan kuat yang dapat melindungi dan menjaga kondisi ayam terhadap stres oksidatif sehingga memberikan hasil berupa tingkat pertumbuhan dan kualitas karkas yang lebih baik. Hal itu terbukti pada penelitian ini kelor memberikan hasil konsumsi pakan yang sedikit dengan penambahan bobot badan yang tinggi dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya. Tanaman kelor telah dikenal sebagai sumber nutrisi yang sangat baik dengan kandungan protein yang cukup tinggi dan baik bagi ternak monogastrik. Dikenal pula sebagai sumber antioksidan alami karena kandungan karotenoid, selenium, flavonoid, dan fenolik yang dapat memperbaiki kualitas daging dan produknya. Kemampuan zat-zat antioksidan adalah menjaga kondisi tubuh ayam tetap sehat dan tidak rentan penyakit yang disebabkan oleh oksidasi zat serta cemaran radikal bebas dalam pakan.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Akhouri et al. (2013) bahwa pemberian tepung daun Kelor pada level 250 mg/kg berat badan nyata dapat meningkatkan penambahan berat badan dan efisiensi penggunaan ransum pada ayam broiler.

Hal ini berbeda dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Trisna et al. (2014), bahwa pemberian sebanyak 5% ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) melalui air minum dapat meningkatkan konsumsi ransum, konsumsi air minum, berat badan akhir, penambahan bobot badan, dan menghasilkan FCR yang efisien pada ayam broiler umur 2- 6 minggu. penelitian yang dilakukan oleh Ayssiwede et al. (2011) melaporkan pemberian daun kelor 24% dalam ransum menunjukkan adanya penurunan tingkat konsumsi pakan. Penurunan konsumsi pakan karena daun kelor memiliki kandungan energi tinggi dan juga mempunyai kemampuan untuk meningkatkan protein pakan yang dibutuhkan dalam pencernaan unggas.

Perlakuan T1 dan T2 tidak berbeda nyata dengan T3 maupun T0 dimungkinkan kandungan gizinya sama sehingga konsumsinya sama. Konsumsi pakan dipengaruhi oleh

kandungan zat makanan dalam pakan, kesehatan ayam, temperatur lingkungan, perkandangan, wadah pakan dan stres yang terjadi pada ternak unggas tersebut (Dharmawan et al. 2016).

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa pemberian ekstrak sambiloto dan kelor mempengaruhi performans ayam broiler, ekstrak daun kelor dalam air minum tidak mempengaruhi konsumsi air minum tetapi menurunkan konsumsi pakan, meningkatkan penambahan bobot badan, dan meningkatkan efisiensi pakan.

Daftar Pustaka

- Amrullah, I.K. 2004. Nutrisi Ayam Broiler. Cetakan ke-2. Lembaga Satu Budi, KPP IPB Baranang Siang, Bogor Anggorodi. 1985. Kemajuan
- Ayssiwede, S.B., A. Dieng, H. Bello., C.A.A.M. Chrysostom. 2011. Effects Of Moringa Oleifera Leaves Meal Incorporation in Diets on Growth Performances, Carcass Characteristics and Economics Results of Growing Indigenous Senegal Chickens. *Pakistan Journal of Nutrition* 10 (12): 1132-1145
- Cwayita, W. 2014. *Effects of Feeding Moringa Oleifera Leaf Meal as An Additive on Growth Performance Of Chicken, Physico- Chemical Shelf-Life Indicators, Fatty Acids Profiles and Lipid Oxidation of Broiler Meat*. Masters Thesis Faculty of Science and Agriculture. University of Fort Hare. Alice. South Africa.
- Trisna, D. K., I G. N. G. Bidura, dan D.P.M.A. Candrawati. 2014. Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera* Lam) Dan Bawang Putih (*Allium Sativum*) Pada Air Minum Terhadap Penampilan Broiler Umur 2- 6 Minggu. . *E- Jurnal Peternakan Tropika*. Universitas Udayana. Denpasar
- Dharmawan, H. S, S. Prayogi, dan V. M. A. Nurgiartiningsih. 2016. Penampilan Produksi Ayam Pedaging yang Dipelihara Pada Lantai Atas dan Lantai Bawah. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan* 26(3): 27-37
- Ikalinus, R., Widyastuti, S.K, dan Setiasih N.L.E. 2015. Indonesia Medicus Veterinus, Skrining fitokimia ekstrak etanol kulit Batang Kelor (*Moringa Oleifera* Lam). *E- Journal Peternakan Tropika* 4 (1): 71-79
- Kadja, E. F., J.F. Bale Therik, dan M.U.E. Sanam. 2018. Pengaruh Pemberian Dekok Daun Sirsak, Kunyit Putih, dan Daun Kersen Serta Kombinasinya Dalam Air Minum Terhadap Performans Dan Kolesterol Darah Ayam Petelur Jantan Yang Diinfeksi Bakteri *Eschericia Coli*. *Jurnal Kajian Veteriner*, 6(1).
- Kurniawan, I G. N. G. Bidura, Dan D. P. M. A. Candrawati . 2017. Pengaruh Pemberian Ekstrak Air Daun Katuk (*Sauropus Androgynus*) Daun Kelor (*Moringa Oleifera* Lam) Pada Air Minum Terhadap Berat Potong Dan Berat Karkas Ayam Pedaging. *E- Jurnal Peternakan Tropika*. Universitas Udayana. Denpasar
- Kuswardani, N. 2009. Pengaruh Ekstrak Sambiloto dan Kunyit Dengan Pelarut Air Terhadap Penampilan Ayam Pedaging Yang Diinfeksi *Eimeria tenella*. Skripsi. Fakultas Kedokteran Hewan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

- Manoi, Feri. 2006. Pengaruh Cara Pengeringan Terhadap Mutu Simplisia Sambiloto. *Bul.Littrro.Vo.XVII No.1.2006* 1-5
- Nuraini. 2012. Performa Broiler dengan Ransum Mengandung Campuran Ampas Sagu dan Ampas Tahu yang Difermentasi dengan *Neurospora crassa*. *Jurnal Media Peternakan*. 32(3): 196-203
- Ologhobo, A. D., Akangbe, E. I., Adejumo, I. O., and Adeleye, O. 2014. Effect of *Moringa oleifera* Leaf Meal as Replacement for Oxytetra cycline on Carcass Characteristics of the Diets of Broiler Chickens. *Annual Research & Review in Biology* 4(2): 423-431
- Palupi, H, T. D, Agung. R, Muzaki,. dan B, Ratna. 2015. Pengaruh penambahan ekstrak daun kelor terhadap kualitas yoghurt. *Jurnal Teknologi Pangan*. Pasuruan. 6 (2) : 59-66
- Ramadhani, R. A., H. S. Prayogi, dan N. Cholis. 2016. *Korelasi antara tingkat deplesi terhadap bobot panen, pertambahan bobot badan, konsumsi pakan, dan FCR pada ayam pedaging*. Fakultas Peternakan. Universitas Brawijaya. Malang.
- Rasyaf, M. 2012. *Beternak Ayam Pedaging*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Rofiah, D. 2015. Aktivitas Antioksidan Dan Sifat Organoleptik Teh Daun Kelor Dengan Variasi Lama Pengeringan Dan Penambahan Jahe Serta Lengkuas Sebagai Perasa Alami. *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.
- Seto, R. 2018. Manajemen Stok Air Peternakan Broiler Mei (2018).
- Simbolan, J.M., M. Simbolan, N. Katharina. 2007. *Cegah Malnutrisi dengan Kelor*. Kanisius. Yogyakarta.



Pengaruh Lama Penyimpanan pada Suhu *Refrigerator* terhadap Kualitas Eksternal dan Internal Telur Herbal Ayam Ras Layer Fase Kedua

The Effect of Long Storage of Temperature Refrigerator to The Eksternal and Internal Quality of Herbal Egg Layer Second Phase

Syahrio Tantalo^{1*}, Sri Suharyati¹

¹ Department of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture, University of Lampung. Jl. Soemantri Brodjonegoro Bandar Lampung, 35145, Lampung, Indonesia

* Corresponding Author. E-mail address: syahrio1961@gmail.com

ARTICLE HISTORY:

Submitted: 12 October 2021

Accepted: 10 March 2022

KATA KUNCI:

Kualitas eksternal dan internal
Lama simpan
Layer fase kedua
Telur herbal
Refrigerator

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama penyimpanan pada suhu *refrigerator* terhadap kualitas eksternal dan internal telur herbal ayam ras layer fase kedua. Penelitian ini dilaksanakan pada 21 Mei – September 2021 bertempat di Laboratorium Produksi Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Penelitian ini dilakukan secara eksperimental dengan menggunakan rancangan lingkungan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas 9 perlakuan dan 4 ulangan. Setiap ulangan terdiri atas 3 butir telur. Data yang diperoleh dianalisis sidik ragam (*Analysis of Variance*) pada taraf nyata 5%, jika hasil sidik ragam berbeda nyata dilanjutkan uji Beda Nyata Terkecil. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa telur herbal mengalami penurunan berat telur secara nyata ($P < 0.05$) dengan semakin lamanya penyimpanan, yaitu selama 8 minggu berkisar antara 0.90% – 5.82%; indeks *albumen* juga mengalami penurunan dan pada penyimpanan telur herbal selama 0 minggu (0.073) nyata ($P < 0.05$) lebih tinggi dibandingkan dengan penyimpanan selama 1 – 8 minggu (0.061 – 0.036); indeks *yolk* pada penyimpanan telur herbal selama 0 – 1 minggu (0.420 – 0.411) nyata ($P < 0.05$) lebih tinggi dibandingkan dengan penyimpanan selama 2 – 8 minggu (0.388 – 0.358); ukuran diameter rongga udara menunjukkan semakin lama waktu penyimpanan semakin meningkat, yaitu selama 8 minggu berkisar antara 1,409 cm—3,058 cm; mutu telur herbal tergolong baik berdasarkan rata-rata nilai HU (52,25 – 72,55). Kesimpulan penelitian yaitu 1) semakin lama penyimpanan pada suhu lemari pendingin dapat menurunkan berat telur, indeks albumen, indeks kuning telur, diameter rongga udara, dan Haugh Unit serta dapat meningkatkan ukuran diameter rongga udara telur herbal ayam petelur fase kedua; dan 2) kualitas telur ayam ras petelur fase kedua yang disimpan pada suhu *refrigerator* hingga 8 minggu tergolong baik berdasarkan nilai rata-rata HU.

ABSTRACT

This study aimed to determine the effect of storage time at refrigerator temperature on the external and internal quality of the second phase layer chicken herbal eggs. This research was conducted on May 21 – September 2021 at the Livestock Production

KEYWORDS:

External and internal quality
Herbal eggs
Second phase layer
Storage time
Refrigerator

Laboratory, Department of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture, University of Lampung. This research was conducted experimentally using a completely randomized design (CRD) consisting of 9 treatments and 4 replications. Each replication consisted of 3 eggs. The data obtained were analyzed for Analysis of Variance at the 5% level of significance, the results of the variance analysis were significantly different, the Least Significant Difference test was continued. The results of this study showed that the weight of herbal eggs decreased significantly ($P < 0.05$) with increasing storage time, which was for 8 weeks ranging from 0.90% – 5.82%. Albumen index also decreased and the storage of herbal eggs for 0 weeks (0.073) was significantly ($P < 0.05$) higher than storage for 1-8 weeks (0.061-0.036). Likewise, the yolk index in herbal egg storage for 0 – 1 week (0.420 – 0.411) was significantly higher ($P < 0.05$) compared to storage for 2 – 8 weeks (0.388 – 0.358). On the other hand, the size of the air cavity diameter showed that the longer the storage time is increasing, which is for 8 weeks ranging from 1.409 cm – 3.058 cm. The quality of the second phase layer chicken herbal eggs was classified as well based on the average HU value (52.25 – 72.55). Conclusion of this study were 1) the longer storage time at refrigerator temperature could decrease egg weight, albumen index, yolk index, air cavity diameter, and Haugh Unit and could increase the size of the air cavity diameter of second phase layer chicken herbal eggs; and 2) the quality of the second phase layer chicken herbal eggs that were stored at refrigerator temperature for up to 8 weeks was classified as well based on the average HU value.

© 2022 The Author(s). Published by Department of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture, University of Lampung in collaboration with Indonesian Society of Animal Science (ISAS). This is an open access article under the CC BY 4.0 license: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

1. Introduction

Eggs are livestock products that are needed as a relatively inexpensive source of animal protein. Based on Livestock and Animal Health Statistics (2018), it shows that the total egg production in 2017 was 2.1 million tons consisting of 0.2 million tons of native chicken eggs, 1.5 million tons of laying hens, 0.3 million tons of ducks, 0.03 million tons of quail and 0.04 million tons of manila duck.

Consumption of broiler eggs per capita per year in 2016 was 99,796 eggs. There has been an increase of 2.46% from consumption in 2015 of 97,398 eggs (Ministry of Trade, 2018). Consumption of these eggs continues to increase, in 2017 the consumption of layer eggs per capita was 106,418 eggs, an increase of 6.64 percent from the consumption in 2016 of 99,796 eggs (Livestock and Animal Health Statistics, 2018). This data means that eggs are still considered a reliable source of protein to meet people's growth and intelligence.

In the market, currently it is circulating herbal chicken eggs. Herbal eggs are obtained from farms that provide rations with additional feed additives. The feed additives provided include noni, bay leaf, red galangal, and red betel. The use of herbal ingredients

is very useful to replace the work of antibiotics, especially synthetic antibiotics which have many shortcomings such as being harmful to the health of both livestock and humans.

Procurement of broiler eggs at the breeder level that is ready to be marketed takes 2 - 3 days. At the distributor level, broiler eggs are stored for 3-5 days. While at the consumer level, there are chicken eggs that are directly consumed. But some are kept back; so that it can reduce the quality of broiler eggs. Based on research by Wangti et al. (2018) there are findings that at the consumer level, chicken eggs are stored at temperatures above 10-15 °C, thus accelerating the decline in egg quality.

For this reason, it is important to research the effect of the storage time of herbal eggs on the external and internal quality of eggs in the form of egg weight, air cavity, albumen index, yolk index, and Haugh unit (HU) at the refrigerator temperature. It is hoped that from the results of this study, clearer information will be obtained about the length of storage time of herbal eggs in the refrigerator temperature in the community and gives the importance of storing eggs at refrigerator temperatures.

2. Materials and Method

This research was carried out to observe and collect data on the storage time of herbal egg-laying hens of the second phase for 8 weeks at the Sekuntum Herbal Farm in Dusun 2, Toto Projo Village, Way Bungur District, East Lampung Regency and the Livestock Production Laboratory, Department of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture, University of Lampung.

2.1. Materials

The eggs used in this study consisted of 108 herbal eggs from laying hens (Lohmann Brown strain) at the second production phase (age 70--80 weeks) with an average egg weight of $62.24 \text{ g} \pm 4.07 \text{ g}$ and the coefficient of variance is 6.53%. The eggs are oval in shape, clean, undamaged, the same color, relatively the same weight and 1 day old from Sekuntum Herbal farm, East Lampung. The Sekuntum Herbal Farm uses rations that are added with natural feed additives derived from noni, bay leaf, laos (red galangal), and red betel.

2.2. Method

This research was conducted experimentally using a completely randomized design (CRD) consisting of 9 treatments and 4 replications. Each replication consisted of 3 eggs. The treatments used were: storage time of herbal eggs for 0 weeks (P0); 1 week (P1); 2 weeks (P2); 3 weeks (P3); 4 weeks (P4); 5 weeks (P5); 6 weeks (P6); 7 weeks (P7); and 8 weeks (P8). Egg storage temperature for 28 days ranged from 4.3-10.8°C and humidity ranged from 15--45%.

The data obtained were analyzed by *Analysis of Variance* (ANOVA) at the 5% level of significance, if the results of the variance were significantly different, the Least Significant Difference test was continued (Steel and Torrie, 1993). The variables that will be observed and measured and calculated in this study were egg weight loss (%), yolk index, albumen index, air cavity diameter (cm), and Haugh unit (HU). Egg weight loss was calculated using initial weight minus weight after storage divided by initial weight multiplied by 100% (Nova et al., 2014). To measure the air cavity of the egg is by observing the egg to see the size of the air cavity. Then marked with a pencil and measured with a calliper (Syamsir, 1993).

The albumen and yolk index values could be calculated using the formula according to the instructions of Kurtini and Riyanti (2014), as follows.

$$\text{Albumen Index} = \text{Ha/Dr} ; \text{Yolk Index} = \text{Ha/Dr}$$

Information:

Ha = Height of albumen or yolk (mm)

Dr = Mean longest and shortest thick albumen/yolk (mm)

Haugh Unit (HU) calculation is a measurement of albumen height and egg weight. HU was calculated based on the Raymond Haugh formula (Rasyaf, 2005), namely:

$$\text{HU} = 100 \log (H + 7,57 - 1,7 W^{0,37})$$

Information:

HU : Haugh unit;

H : Albumen height (mm);

W : Egg weight (g)

3. Result and Discussion

The results of the study of the duration of storage of herbal eggs of laying hens at the second phase in a refrigerator temperature for 8 weeks on the external and internal

quality of eggs in the form of a decrease in egg weight (%), albumen index, yolk index, air cavity diameter (cm) and Haugh unit (HU) are presented in Table 1 and Table 2.

The results of the analysis of variance showed that the duration of storage of herbal eggs of laying hens in the second phase at the refrigerator temperature for 8 weeks had a significant effect ($P < 0.05$) on the external and internal quality of eggs, namely a decrease in egg weight (%), albumen index, yolk index, diameter air cavity (cm) and Haugh unit (HU).

3.1. The Effect of Treatment on Herbal Eggs Weight Loss

The results of the analysis of variance (Table 1 and Table 2) showed that the treatment duration of storage of herbal eggs for laying hens in the second phase at refrigerator temperature for 8 weeks had a significant effect ($P < 0.05$) on the decrease in egg weight (%).

Table 1. The results of the study of the shelf life of herbal eggs for laying hens at the second phase in the refrigerator temperature from week 1 to week 4 on the external and internal quality of eggs

Variable	Treatment				
	P0	P1	P2	P3	P4
Egg Weight Loss (%)	--	0.90 ^a	1.37 ^{ab}	1.92 ^b	2.80 ^c
Albumen Index	0.073 ^h	0.061 ^g	0.052 ^{defg}	0.049 ^{cdef}	0.046 ^{abcde}
Yolk Index	0.420 ^g	0.411 ^g	0.388 ^f	0.382 ^{def}	0.373 ^{bcde}
Air Cavity Diameter (cm)	1.409 ^a	1.752 ^b	2.173 ^c	2.324 ^d	2.466 ^e
Haugh unit (HU)	72.55 ^h	68.04 ^{gh}	61.61 ^{cdefg}	60.73 ^{cdef}	59.05 ^{abcde}

Information: Different superscript letters on the same line indicate significantly different ($P < 0.05$); Storage time of herbal egg for 0 weeks (P0); 1 weeks (P1); 2 weeks (P2); 3 weeks (P3); 4 weeks (P4)

Table 2. The results of the study of the shelf life of herbal eggs for laying hens at the second phase in the refrigerator temperature from week 5 to week 8 on the external and internal quality of eggs

Variable	Treatment			
	P5	P6	P7	P8
Egg Weight Loss (%)	3.17 ^{cd}	3.68 ^d	4.48 ^e	5.82 ^f
Albumen Index	0.044 ^{abcd}	0.039 ^{abc}	0.037 ^{ab}	0.036 ^a
Yolk Index	0.368 ^{abcd}	0.361 ^{abc}	0.359 ^{ab}	0.358 ^a
Air Cavity Diameter (cm)	2.660 ^f	2.760 ^f	2.873 ^g	3.058 ^h
Haugh unit (HU)	57.55 ^{abcd}	54.42 ^{abc}	53.06 ^{ab}	52.25 ^a

Information: Different superscript letters on the same line indicate significantly different ($P < 0.05$); Storage time of herbal egg for 5 weeks (P5); 6 weeks (P6); 7 weeks (P7); 8 weeks (P8)

The results of the LSD test showed that the herbal eggs had a significant decrease in egg weight with increasing storage time. The data showed that herbal eggs stored for 1 week experienced a decrease in egg weight by 0.90%, while eggs stored for 8 weeks experienced a decrease in egg weight by 5.82%. The longer the storage time, the greater the drop in egg weight. The decrease in egg weight that occurred during storage was caused by the evaporation of water and the release of CO₂ gas from the egg contents through the pores of the shell. Evaporation and release of this gas occurs continuously during storage, so the longer the eggs are stored the egg weight will decrease.

According to Sudaryani (2000) evaporation of water and the release of gases such as CO₂, NH₃, and a little HS as a result of the degradation of egg organic matter occurs since the egg leaves the chicken's body through the pores of the egg shell and continues continuously, causing a decrease in the quality of the egg white, the formation of air cavities, and a decrease in egg weight. The decrease in egg weight is also influenced by storage temperature, relative humidity and eggshell porosity.

This herbal egg weight loss is better when compared to non-herbal chicken eggs. This is due to the different levels of albumen viscosity. Albumen viscosity can occur with the addition of herbs in the ration such as a bay leaf. Wiryawan et al. (2007) added that the essential oil contained in bay leaves has a distinctive aroma that can increase feed consumption. The addition of bay leaf flour will increase ration consumption and with increasing ration consumption, protein consumption by laying hens will increase. The increased protein that enters the chicken's body will be processed and one of them functions as albumen formation, so that the albumen in herbs is thicker. Thicker albumen will help slow down the process of albumen melting in chicken eggs which has an impact on egg weight loss when stored.

3.2. The Effect of Treatment on Herbal Egg Albumen Index

The results of the analysis of variance showed that the treatment duration of the second phase of laying hens' herbal eggs in the refrigerator for 8 weeks had a significant effect ($P < 0.05$) on the albumen index. The results of the Least Significant Difference (LSD) test showed that the albumen index in the storage of herbal eggs for 0 weeks (0.073) was significantly ($P < 0.05$) higher than storage for 1-8 weeks (0.061-0.036).

This phenomenon is caused by a longer storage time, then gas exchange occurs in the herbal eggs which are getting higher which can cause the diameter of the albumen to widen and the height of the albumen to decrease so that it affects the magnitude of the albumen index. This is following Sudaryani (2006), the albumen index value is a value that describes the thickness of albumen, the smaller the high value of albumen, the more watery the albumen is so that the albumen quality is lower.

The fresh egg white index ranges from 0.050-0.174 according to SNI 01-3926-2008 (BSN, 2008). In the storage of herbal eggs that were stored from 0 to 8 weeks of storage, the average ranged between 0.036 and 0.073. The storage time for 4 weeks had an albumen index of 0.046 which is not far from the albumen index according to SNI. This happens because there are feed additives in the form of herbal ingredients, such as bay leaf flour (TDS) containing bioactive substances such as tannins, flavonoids, and essential oils (Dalimarta, 2000). Wiryawan et al. (2007) added that the essential oil contained in bay leaves has a distinctive aroma that can increase feed consumption. The addition of bay leaf flour will increase ration consumption and with increasing ration consumption, protein consumption by laying hens will increase. The increased consumption of rations means that more protein will be digested. The protein in the ration breaks down based on the need for egg formation. Egg protein based on its solubility will be absorbed by magnum to synthesize albumen proteins in the form of ovomucin, ovalbumin, ovomucoid, ovoglobulin, and ovotransferrin. According to Nesheim et al (1979), the egg white protein associated with the gel structure is ovomucin. Ovomucin is the main ingredient that determines egg white height and the formation of ovomucin depends on protein consumption (Yuwanta, 2004). The higher ovomucin in albumen will affect the albumen index in eggs.

The herbal eggs stored for 5-8 weeks have an albumen index ranging from 0.044 to 0.036 which is lower than the albumen index according to SNI 01-3926-2008 (BSN, 2008). This indicates that the herbal eggs have decreased in quality.

3.3. The Effect of Treatment on Herbal Egg Yolk Index

The results of the analysis of variance showed that the duration of storage of herbal eggs for laying hens in the second phase at refrigerator temperature for 8 weeks had a significant effect ($P < 0.05$) on the yolk index. The results of the Least Significant

Difference (BNT) test showed that the yolk index in the storage of herbal eggs for 0 – 1 week (0.420 – 0.411) was significantly higher ($P < 0.05$) compared to storage for 2 – 8 weeks (0.388 – 0.358).

This phenomenon is caused by the longer shelf life. There was a decrease in the value of the yolk/yolk index due to the water content in the albumen surrounding the yolk being absorbed into the yolk; there is a decrease in the permeability of the vitelline membrane causing the yolk to experience flattening. Soeparno et al. (2011) stated that egg storage causes the transfer of water from the egg white to the yolk as much as 10 mg/day at a temperature of 10 °C. The osmotic pressure of the egg yolk is greater than that of the egg white so that water from the egg white moves to the yolk. Continuous water transfer will cause the yolk viscosity to decrease so that the yolk becomes flat and then it will break because the water transfer process depends on the thickness of the egg white and the yolk index decreases, then the vitelline membrane will be damaged and cause the egg yolk to be damaged.

The average yolk index obtained in the study was good, namely 0.358-0.420 according to the opinion of Purwantini and Roesdiyanto (2002) that a good yolk index ranged from 0.33 to 0.51 with an average of 0.42. This is also the National Standardization Agency, (2008) which states that the index of fresh egg yolks ranges from 0.33-0.52. Furthermore, according to the National Standardization Agency (2008) which states the egg yolk index quality I = 0.458-0.521, quality II = 0.394-0.457, quality III = 0.330-0.393; then the egg yolk index in the results of this study included quality II and III. The longer it is stored, the lower the yolk index, which is of course the lower the quality standard.

3.4. The Effect of Treatment on Herbal Egg Air Cavity Diameter

The results of the analysis of variance showed that the treatment of the second phase of the storage period for laying hens in the refrigerator temperature for 8 weeks had a significant effect ($P < 0.05$) on the diameter of the air cavity. The results of the Least Significant Difference (LSD) further test showed that the diameter of the air cavity indicated that the longer the storage time was increasing. This is in accordance with the research conducted by Samli et al. (2005) which also shows that the longer the storage time, the larger the air cavity size. The increase in the size of the air cavity according to

Jazil et al. (2013) is caused by the shrinkage of egg weight caused by evaporation of water and the release of gases that occur during storage. With age, eggs will lose fluid and their contents will shrink, increasing the air cavity. In addition, according to Jazil et al. (2013) the air cavity in the egg is formed shortly after laying due to the difference in room temperature which is lower than the body temperature of the parent, then the contents of the egg become colder and shrivel up to separate the inner and outer shell membranes, this membrane separation is usually occurs on the blunt side of the egg. The longer the egg storage time, the greater the depth of the air cavity.

The diameter of the air cavity of the second phase of herbal chicken eggs at a shelf life of 0 weeks was 1.409 cm lower than the average diameter of the air cavity of fresh chicken eggs, which was 1.5 cm (Mutiarra, 2010). The second phase of herbal chicken eggs at storage age above 1 week in the results of this study (1.752 cm – 3.058 cm) was still larger than the average diameter of the air cavity (1.5 cm) of the fresh chicken eggs. It was said that even though using a refrigerator functions to maintain egg quality, it was still not enough to maintain the quality of the air cavity diameter. In other words, it can be stated that the second phase layer chicken herbal eggs were only able to maintain the quality of the air cavity diameter for less than 1 week.

The diameter of the air cavity of purebred chicken eggs at refrigeration temperature with a 2-week shelf life of 2.173 is not much different from that of purebred chicken eggs stored at room temperature for 11 days in Syamsir's (1993) study, which is 2.039 cm. This is caused by the low temperature in the refrigerator, which is around 4.3-10.8 °C; low temperatures will inhibit the evaporation of gases such as the evaporation of CO₂ and H₂O in eggs. The inhibition of the evaporation process that occurs in eggs will have an impact on the diameter of the air cavity of the egg, so that eggs stored at refrigerator temperature will be smaller in diameter when compared to eggs stored at room temperature. This is by the National Standardization Agency (2008) which states that the best egg storage temperature is 10 °C.

The superiority of herbal eggs when viewed from the ratio of 0-week air cavity diameter with the average air cavity diameter of non-herbal fresh chicken eggs is due to the consumption of feed additives in the form of herbs, such as noni. Srinovasahan and Durairaj (2014) stated that noni is a medicinal plant that has the potential to be developed because it contains several useful substances including alkaloids, anthraquinones,

flavonoids, tannins, and saponins so that they can be used for chicken rations and can improve the quality of layer chicken eggs. Sunder et al. (2013) stated that the addition of noni fruit flour (*Morindacitrifolia*) as much as 4% in poultry food has the potential to increase hen day production with better egg quality and increased mineral content in eggshells. The increase in mineral content in the shell causes the second phase of the eggshell to be thicker when compared to purebred chicken eggs that do not consume herbs; so that gas exchange in the egg can be slowed down. The slow evaporation process causes the air cavities in the second phase of herbal eggs to be better than those of chicken eggs that did not consume herbal rations.

3.5. The Effect of Treatment on Haugh unit (HU) of Herbal Egg

The HU value is one of the criteria for determining the quality of the inner egg by measuring egg albumen height and egg weight. A high HU value indicates that the viscosity of the albumen is getting thicker. Albumen contains ovomucin. Ovomucin plays a role in binding water to form albumen gel so that albumen can be thick. Albumen is more viscous if the ovomucin nets are large and strong so that the albumen viscosity becomes high. The higher the HU value, the higher the ovomucin and the better the quality of the egg interior.

The results of the analysis of variance showed that the treatment of the second phase of the storage period for laying hens in the refrigerator temperature for 8 weeks had a significant effect ($P < 0.05$) on HU. Furthermore, the results of the Least Significant Difference (LSD) test showed that the value of HU at the storage of herbal eggs for 0 weeks (72.55) was significantly ($P < 0.05$) higher than that of storage for 8 weeks (52.25). In addition, there was a tendency for the HU value to decrease with the longer storage time for the herbal eggs. This phenomenon is caused by longer shelf life, then gas exchange occurs in the herbal eggs which are getting higher which can cause the diameter of the albumen to widen and the height of the albumen to decrease so that it affects the HU value. This is by Sudaryani (2006), the albumen index value is a value that describes the thickness of albumen, the smaller the high value of albumen, the more dilute the albumen so that the quality of the albumen is lower which ultimately the HU value of the herbal eggs decreases.

The average HU value obtained in the study was included in the good category, ranging from 52.25 to 72.55. This is in accordance with the opinion of Purwantini and Roesdiyanto (2002) that eggs with the best quality have a HU value above 72 while newly released eggs have a HU value of 100. Further stated by Buckle et al., (1987) that eggs with good quality values HU is 75, while damaged eggs have a HU value below 50.

4. Conclusion and Suggestion

4.1. Conclusion

- 1) The longer storage time at refrigerator temperature could decrease egg weight, albumen index, yolk index, air cavity diameter, and Haugh unit (HU) and could increase the size of the air cavity diameter of second phase layer chicken herbal eggs .
- 2) The quality of the second phase layer chicken herbal eggs that were stored at refrigerator temperature for up to 8 weeks was classified as well based on the average HU value.

4.2. Suggestion

- 1) The second phase layer of chicken herbal eggs which will be stored at refrigerator temperature can be stored for up to 8 weeks.
- 2) There was a need for further research to observe the microbial content in the second phase layer chicken thick eggs which are stored at refrigerator temperature for up to 8 weeks.

References

- Agustina, L., S. Syahrir., S. Purwanti., J. Jillber., A. Asriani., dan Jamilah. 2017. Ramuan herbal pada ayam ras petelur Kabupaten Sidenreng Rappang. *Jurnal Pengabdian pada Masyarakat*. 21: 47--53.
- Badan Standarisasi Nasional (BSN). 2008. Telur Ayam. SNI 01-3926-2008. Dewan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Buckle, K.A., R. A. Edward, G. H. Fleet dan Wootton. 2009. Food Science. UI-Press. Jakarta.
- Dalimarta, S. 2000. Atlas Tumbuhan Obat di Indonesia Jilid 2. Trubus Agriwidya. Jakarta.
- Jazil, N., A. Hintono, dan S. Mulyani. 2013. Penurunan Kualitas Telur Ayam Ras dengan Intensitas Warna Coklat Kerabang Berbeda Selama Penyimpanan. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 1: 43--47.

- Kementerian Perdagangan. 2018. Analisis Perkembangan Harga Bahan Pangan Pokok di Pasar Domestik dan Internasional. Pusat Pengkajian Perdagangan Dalam Negeri. Jakarta.
- Kurtini, T. dan Riyanti. 2014. Penuntun Praktikum Produksi Ternak Unggas. Laboratorium Produksi dan Fisiologi Ternak. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Mutiara, N. 2010. Pengetahuan Bahan Pangan. Fakultas Teknik. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Nesheim, M. C., R. E. Austic, dan L. E. Card. 1979. Poultry Production. 12th Edition. Lea and Febiger. Philadelphia.
- Nova, I., T. Kurtini, dan V. Wanniatie. 2014. Pengaruh lama penyimpanan terhadap kualitas internal telur ayam ras pada fase produksi pertama. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*. 2: 16--21.
- Purwantini dan Roesdiyanto. 2002. Produksi dan Kualitas Itik Lokal di Daerah Sentra Peternakan Itik. Unsoed. Purwokerto
- Rasyaf, M. 2005. Pengelolaan Usaha Peternakan Ayam Kampung. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Roesdiyanto. 2002. Kualitas telur itik tegal yang dipelihara secara intensif dengan berbagai tingkat kombinasi metionin-lancang (*Atlanta sp.*) dalam pakan. *Journal. Animal Production*. 4: 77--82.
- Samli, H. E., A. Agha, dan N. Senkoylu. 2005. Effects of storage time and temperature on egg quality in old laying hens. *Journal Poultry*. 14:548—553.
- Soeparno, R.A., Rihastuti, I., dan S. Triatmojo. 2011. Dasar Teknologi Hasil Ternak. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Srinovasan, V. dan Durairaj, B. 2014. Antimicrobial activities of hydroethanolic extract of morinda citrifolia fruit. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*. 3: 26--33.
- Standar Nasional Indonesia. 2008. Pakan Ayam Ras Petelur, SNI 01 – 3926 – 2008. Dewan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Statistik Peternakan dan Kesehatan Hewan. 2018. Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan. ISBN : 978-979-628-035-3
- Steel, R.G.D. dan J.H. Torrie. 1993. Prinsip dan Prosedur Statistika. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Sudaryani, T. 2006. Kualitas Telur. PT. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sudrajat dan T. M. Wardiny. 2016. Budidaya Ternak Unggas. Edisi 2. Universitas Terbuka. Tangerang Selatan.
- Sunder, J., S. Jeyakumar, T. Sujatha, dan A. Kundu. 2013. Effect of feeding of morical (*Morinda citrifolia*) based herbal supplement on production and egg quality in Nicobari fowl. *Journal of Medicinal Plants Research*. 7: 40--48.
- Suprpti, L. M. 2002. Pengawetan Telur. Kanisius. Yogyakarta
- Suprijatna, E., U. Atmomarsono dan R. Kartasudjana. 2005. Ilmu Dasar Ternak Unggas. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Suradi, K. 2006. Perubahan kualitas telur ayam ras dengan posisi peletakan berbeda selama penyimpanan suhu refrigerasi. *Jurnal Ilmu Ternak*. Fakultas Peternakan. Universitas Padjajaran. Bandung. 6: 136--139.
- Syamsir, E. 1993. Comparative Study On Quality and Functional Characteristics of Quail And Layer Eggs. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

- Syamsir, E., S. Soekartodan, S.S. Mansjoer. 1994. Studi komparatif sifat mutu dan fungsional telur puyuh dan telur ayam ras. *Buletin Teknologi dan Industri Pangan. Bogor*. 5: 5--7.
- Wangti, S., H. S. Kusuma, dan Y. N. S. Ulvie. 2018. Pengaruh suhu dan lama penyimpanan telur terhadap kualitas telur ayam ras (*Gallus L*) di Instalasi Gizi RSUP Dr Kariadi Semarang. Prosiding Seminar Nasional Mahasiswa Unimus Vol. 1. e-ISSN: 2654-766X.
- Widiyanto, D. 2003. Pengaruh Bobot Telur dan Lama Penyimpanan terhadap Kualitas Telur Ayam Strain CP 909 yang Ditambahkan Zeolit pada Ransumnya. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung, Bandar Lampung.
- Winarno, F.G dan S. Koswara. 2002. Telur, Penanganan dan Pengolahannya. M- BRIO Press. Bogor
- Wiryawan, K. G., S. Luvianti, W. Hermana, dan S. Suharti. 2007. Peningkatan performa ayam broiler dengan suplementasi daun salam *syzygium polyanthum* (wight) walp sebagai antibakteri *escherichia coli*. *Media Peternakan*. 30: 55—62.
- Yuwanta, T. 2004. Telur dan Produksi Telur. Universitas Gadjah Mada Press, Yogyakarta.
- Yuwanta, T. 2010. Telur dan Kualitas Telur. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.



Suplementasi Tepung Daun Sambiloto (*Andrographis paniculata*) Melalui Air Minum Ayam Broiler Terhadap Titer Antibodi *Newcastle Disease*, *Avian Influenza*, dan *Infectious Bursal Disease*

Supplementation of Sambiloto (*Andrographis paniculata*) Leaf Flour through Broiler Drinking Water against Antibody Titers of *Newcastle Disease*, *Avian Influenza*, and *Infectious Bursal Disease*

Mia Widowati¹, Cici Hardiyanti¹, Rohmatin Nisak², Muhammad Mirandy Pratama Sirat², Ratna Ermawati^{1*}

¹ Study Program of Animal Husbandry, Department of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture, University of Lampung. Jl. Soemantri Brodjonegoro No. 1, Gedong Meneng, Rajabasa, Bandar Lampung, Lampung, Indonesia, 35145

² Study Program of Animal Nutrition and Feed Technology, Department of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture, University of Lampung. Jl. Soemantri Brodjonegoro No. 1, Gedong Meneng, Rajabasa, Bandar Lampung, Lampung, Indonesia, 35145

* Corresponding Author. E-mail address: ratna.ermawati@fp.unila.ac.id

ARTICLE HISTORY:

Submitted: 4 February 2022
Accepted: 15 March 2022

KATA KUNCI:

Avian Influenza
Broiler
Infectious Bursal Disease
Newcastle Disease
Sambiloto (*Andrographis paniculata*)

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini 1) mengetahui pengaruh suplementasi tepung daun Sambiloto (*Andrographis paniculata*) terhadap peningkatan titer antibodi *Newcastle Disease*, *Avian Influenza*, *Infectious Bursal Disease*; dan 2) mengetahui dosis terbaik suplementasi tepung daun Sambiloto terbaik terhadap peningkatan ketiga titer antibodi tersebut. Penelitian dilaksanakan di unit kandang broiler Laboratorium Lapang Terpadu Fakultas Pertanian Universitas Lampung menggunakan metode percobaan Rancangan Acak Lengkap 5 perlakuan 5 ulangan dan tiap ulangan 5 ekor broiler Cobb CP 707 strain, total 125 ekor broiler. Lima perlakuan dengan dosis berbeda yaitu air minum tanpa suplementasi tepung daun Sambiloto (P0); air minum dengan tepung daun Sambiloto 3 mg/kg BB (P1); 6 mg/kg BB (P2); 12 mg/kg BB (P3); 24 mg/kg BB (P4). Serum darah broiler umur 26 hari diperoleh dari vena brachialis menggunakan *disposable syringe* 3 mL. Pengujian titer antibodi ND dan AI dengan uji HI dan titer antibodi IBD dengan uji *indirect ELISA* di Laboratorium Vaksindo Agri Lab. Data dianalisis dengan analisis sidik ragam satu arah dengan uji lanjut Tukey menggunakan perangkat lunak SPSS 24. Hasil penelitian bahwa suplementasi tepung daun Sambiloto dalam air minum broiler tidak berpengaruh secara signifikan ($P > 0,05$) terhadap titer antibodi ND dan AI, sedangkan terhadap titer antibodi IBD memberikan pengaruh signifikan ($P \leq 0,05$). Kesimpulan penelitian ini 1) suplementasi tepung daun Sambiloto pada air minum broiler mampu meningkatkan titer antibodi *Infectious Bursal Disease*; dan 2) dosis terbaik suplementasi tepung daun Sambiloto pada air minum broiler adalah 12 mg/kg BB broiler.

ABSTRACT

The aims of this study were 1) to determine the effect of Sambiloto (*Andrographis paniculata*) leaf flour supplementation to increase

KEYWORDS:

Avian Influenza
 Broiler
 Infectious Bursal Disease
 Newcastle Disease
 Sambiloto (*Andrographis paniculata*)

the antibody titer for Newcastle Disease, Avian Influenza, Infectious Bursal Disease; and 2) to determine the best dose of Sambiloto leaf flour supplementation to increase the three antibody titers. The research was carried out in the broiler cage unit of the Integrated Field Laboratory, Faculty of Agriculture, University of Lampung using a completely randomized design experiment with 5 treatments 5 replications and each replication 5 broilers Cobb CP 707 strain, a total of 125 broilers. All broilers were treated with ND, AI, IBD vaccination. Five treatments with different doses, namely drinking water without supplementation with Sambiloto leaf flour (P0); drinking water with Sambiloto leaf flour 3 mg/kg BW (P1); 6 mg/kg BW (P2); 12 mg/kg BW (P3); 24 mg/kg BW (P4). Broiler blood serum aged 26 days was obtained from the brachial vein using a 3-mL disposable syringe. Testing for ND and AI antibody titers with HI test and IBD antibody titer with indirect ELISA test at Vaksindo Agri Lab Laboratory. Data analysis with one-way analysis of variance with Tukey's further test using SPSS 24 software. The results showed that the supplementation of Sambiloto leaf flour in broiler drinking water had no significant effect ($P > 0.05$) on ND and AI antibody titers, while on antibody titers. IBD had a significant effect ($P \leq 0.05$). The conclusions of this study were 1) the supplementation of Sambiloto leaf flour in broiler drinking water was able to increase the Infectious Bursal Disease antibody titer; and 2) the best dose of Sambiloto leaf flour supplementation in broiler drinking water is 12 mg/kg broiler body weight.

© 2022 The Author(s). Published by
 Department of Animal Husbandry, Faculty
 of Agriculture, University of Lampung in
 collaboration with Indonesian Society of
 Animal Science (ISAS).
 This is an open access article under the CC
 BY 4.0 license:
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

1. Introduction

The gross income per capita of the Indonesian population in the 2015-2019 period has increased. In 2015 the gross per capita income was Rp. 45,000,000.12 and experienced an increase in 2019 of 31.1% with a gross per capita income of Rp. 59,000,000.10 (BPS, 2020). This also affects the consumption of animal protein in Indonesian society. Broiler chicken is a source of protein originating from poultry, which plays an important role in meeting the needs of animal protein for the people of Indonesia.

Broilers have a weakness that is susceptible to disease, especially viral diseases such as Newcastle Disease (ND), Avian Influenza (AI), and Infectious Bursal Disease (IBD). These three diseases are diseases that are very dangerous for poultry because they cause repeated outbreaks and can cause the same clinical symptoms and pathological lesions in poultry with high morbidity and mortality rates and cause substantial economic losses for the poultry industry.

Newcastle disease (ND) is a disease whose main cause comes from a virus that belongs to the virulent strain of Avian Paramyxovirus type 1 (APMV-1) of the Avulavirus genus, subfamily Paramyxovirinae, family Paramyxoviridae. The Paramyxoviruses were

separated from avian species and classified serologically and then analyzed for phylogenetic analysis into ten subtypes, namely APMV-1 to APMV-10. Clinical symptoms caused in chickens infected with ND virus are grouped into five pathotypes, namely viscerotropic velogenic, highly pathogenic with a high mortality rate and hemorrhagic lesions in the intestines; neurotropic velogenic, can cause a high mortality rate, respiratory and neurological symptoms; mesogenic, with low mortality, respiratory and neurological symptoms; lentogenic, with mild clinical signs from the respiratory tract; and asymptomatic enteritic, with a subclinical form of enteric infection (OIE, 2012).

Avian Influenza is an infectious disease from poultry to other birds. In addition, this disease can also be transmitted to humans or zoonoses. Generally, cases of AI infection that are transmitted to humans are caused by contact between poultry farms and objects infected with AI. The origin that causes the AI virus is thought to come from migratory birds and the transfer of infected birds. The Avian influenza virus strain that attacks poultry originating from Southeast Asia is thought to have grown in Southern China before early 1997 and is a new strain of H5N1 that poses a pathogenic risk, thus gaining worldwide attention and unexpectedly spreading across class lines (Perkins and Swayne, 2003), thereby causing transmission from birds to mammals (pigs, cats, and humans). The AI virus spread to Indonesia since August 2003 and then the government officially announced it in January 2004. Poultry infected with the AI virus include broilers, ducks, laying hens, and quail. Basically, type A of AI virus is not transmitted to humans, but certain subtypes such as H5N1, H7N7 which are very pathogenic so that they can be transmitted to humans which can cause death. The transmission system that occurs in AI viruses originating from poultry commodities to humans can be through direct or indirect contact from sick birds through media such as air, fistula, saliva, and livestock equipment that has been contaminated with the AI virus.

Infectious Bursal Disease (IBD) or Gumboro disease is a disease that first occurred in Gumboro Delaware Village, the United States of America in 1957. Infectious Bursal Disease is caused by a virus from the Birnaviridae family, which is a double RNA virus that forms 2 segments and attacks the bursa of Fabricius so that chickens susceptible to disease. Infectious Bursal Disease is contagious and acute so it can cause high rates of motility and morbidity and have an impact on economic losses. Chickens that have been infected by the virus will be very susceptible to infection by other secondary diseases and

result in the failure of the vaccination process (Lukert and Saif, 2003). This disease was first discovered in Indonesia in 1983 which attacked poultry in the Sawangan Bogor area (Partadiredja et al., 1983).

Disease cases in poultry caused by viruses can be prevented by increasing antibody titers in broilers. The antibody titer can be increased by giving additional ingredients to poultry as immune system stimulants or known as immunomodulators. The author aims to determine the effect of Sambiloto leaf flour supplementation (*Andrographis paniculata*) as an immunomodulator against antibody titers of Avian Influenza, Infectious Bursal Disease and Newcastle Disease in broilers to assist farmers in preventing these three diseases and can be used as a reference in giving the best dose of Sambiloto leaf flour supplementation (*Andrographis paniculata*) so that it can help improve the welfare of farmers through improving broiler health.

2. Materials and Methods

2.1. Materials

The study was carried out in broiler cages at the Integrated Field Laboratory, Faculty of Agriculture, University of Lampung using the experimental method Completely Randomized Design (CRD) using 5 treatments which were repeated 5 times, each replication consisting of 5 broilers of the Cobb CP 707 strain, for a total of 125 broilers. The equipment used in this study were cages, bamboo (as a plot of 25 cages), newspapers and husks (as litter), plastic tarpaulin (as curtains), 15 watt lamp (heat source), hanging feeder and chick feeder tray, manual drinking holder, hand sprayer, digital scale, analytical scale, thermohygrometer, raffia rope, sack, plastic, disposable syringe, eppendorf tube, scissors, knife, micromixer, microplate, stationery and paper. While the materials used for this study included day-old chicks Cobb strain CP 707, commercial rations, water, Sambiloto (*Andrographis paniculata*) leaf flour, ND and AI killed vaccine (Medivac ND-AI®), live ND vaccine (Medivac ND Clone®), IBD vaccine (Medivac Gumboro A®), chorion allantois fluid, antisera (AI, ND, RBC 1%), isotonic PBS.

2.2. Methods

Sambiloto (*Andrographis paniculata*) leaf in flour form. Sambiloto leaf flour was produced by drying the bitter leaves under the sun to dry, then the dried leaves were ground into a mortar and crushed using a blender to flour form. Sambiloto leaf flour was dissolved in broiler drinking water by mixing the flour and drinking water using a blender. Supplementation of Sambiloto (*Andrographis paniculata*) was added to drinking water as an immunomodulator with a dose according to body weight with the following treatment:

P0 : drinking water without Sambiloto (*Andrographis paniculata*)

P1 : drinking water + 3 mg Sambiloto (*Andrographis paniculata*)/kg BW

P2 : drinking water + 6 mg Sambiloto (*Andrographis paniculata*)/kg BW

P3 : drinking water + 12 mg Sambiloto (*Andrographis paniculata*)/kg BW

P4 : drinking water + 24 mg Sambiloto (*Andrographis paniculata*)/kg BW

A Day Old Chick (DOC) were included in the brooding area within 1 day, DOC is given a drink with a mixture of sugar as an electrolyte. At 07.00, the chickens were weighed in order to obtain data in calculating the dosage of Sambiloto (*Andrographis paniculata*) supplementation according to the treatment. Before giving treatment, broilers were fasted with drinking water for 1 hour. Provision of rations ad libitum, supplementation was done by dissolving Sambiloto (*Andrographis paniculata*) leaf flour into broiler daily drinking water. The lights are turned on from 05.30 PM to 06.00 AM, the humidity of the cage is measured three times a day, namely at 07.00 AM, 12.00 AM, and 05.00 AM measured by a thermohygrometer.

The vaccines given consisted of AI, IBD, and ND vaccines. The ND and AI vaccines were given subcutaneously, live ND vaccine was given by eye drops when broilers are 7 days old, IBD vaccine was given when broilers are 14 days old by mouth drops, live ND repeat vaccine was given when broilers are 21 days old by eye drops.

Blood samples were taken when the broilers were 26 days old by taking 1 sample per experimental plot, the sample was taken from the brachial vein using a 3 ml disposable syringe, the blood sample was placed at room temperature for 1-2 hours and then placed in a container at a temperature of 40°C for 18-24 hours until a yellow blood serum is formed, then the blood serum was sent to the Agri Lab Vaccination Laboratory to be

analyzed for ND, AI and IBD antibody titers using the Hemagglutination Inhibition test. The ND, AI, and IBD antibody titer profile data were compiled using a tabulation system so that the available data was then processed by statistical analysis using one-way analysis of variance (One Way ANOVA) at 5% level using software the SPSS (Statistical Package for Social Science) version 24 and further tested using the Tukey test.

3. Results and Discussion

The results of the analysis test and standard deviation of antibody titers based on the study of Sambiloto leaf flour supplementation (*Andrographis paniculata*) through drinking water of broilers against antibody titers of Newcastle Disease, Avian Influenza, Infectious Bursal Disease were presented in Table 1.

Table 1. Test results of antibody titer supplementation of Sambiloto (*Andrographis paniculata*) in broiler drinking water against Avian Influenza, Infectious Bursal Disease, Newcastle Disease

Treatment	Antibody Titer (Log X)		
	AI	IBD	ND
P0	18.40 ± 13.16	117.00 ± 84.45 ^a	41.60 ± 21.47
P1	16.80 ± 9.96	340.20 ± 136.17 ^{ab}	33.60 ± 27.94
P2	14.40 ± 11.52	204.20 ± 144.22 ^{ab}	20.80 ± 24.40
P3	20.80 ± 10.73	505.40 ± 277.20 ^b	25.60 ± 8.76
P4	11.20 ± 11.80	196.80 ± 204.93 ^{ab}	24.00 ± 22.63

Information :

P0 = drinking water without Sambiloto (*Andrographis paniculata*) leaf flour, P1 = drinking water + 3 mg Sambiloto leaf flour/kg BW, P2 = drinking water + 6 mg Sambiloto leaf flour/kg BW, P3 = drinking water + 12 mg Sambiloto leaf flour/kg BW, P4 = drinking water + 24 mg Sambiloto leaf flour/kg BW. AI = Avian Influenza, IBD = Infectious Bursal Disease, ND = Newcastle Disease. ^{a, b, ab} Differences in superscripts with letters in the same column showed significant differences in each antibody titer test ($P < 0.05$). Result of analysis : Vaksindo Agri Lab (2021)

Based on the results of the one way analysis of variance and then the data processed using the statistical application of SPSS (Statistical Package for Social Science) version 24, it was found that the supplementation of Sambiloto (*Andrographis paniculata*) leaf flour in broiler drinking water in various treatments (Table 1) had no significant effect on ND and AI antibody titers, while the IBD antibody titer had a significant effect ($P \leq 0.05$) then Tukey's further test showed that the best dose of Sambiloto (*Andrographis paniculata*) leaf flour supplementation through broiler drinking water at a dose of 12 mg/kg broiler body weight.

According to the Office International des Epizootic (2008), if the antibody titer HI test value shows a minimum value of log 24 or log 16, then the antibody titer is considered to have a protective effect against ND. The antibody titer value can indicate the ability of antibodies to protect the body against virus attacks, so if the antibody titer is low, the antibody has not been able to protect the body. Antibody titer is considered protective against AI virus if it shows an antibody titer value of at least log 16. According to the Agri Lab Vaccination Laboratory standard (2021) that antibody titer is considered to have a protective effect against AI at least log 32, against ND at minimum log 32 and against IBD at least log 400. According to Tizard (1987), the bursa fabricius in the lymphoid organ acts as a site for maturation and differentiation of antibody-forming cells in broilers. If the development of the bursa fabricius is inhibited due to infection with IBD, it can reduce broiler antibody titers.

Sambiloto is a type of medicinal plant that can be used as an immunomodulator in addition to noni, *Echinacea purpurea*, meniran and ginger. Compounds belonging to the flavonoid group, curcumin, catechins, limonoids, vitamin C and vitamin E have good enough potential to increase the activity of the immune system in the body (Sylviatullatviya, 2015). Sambiloto also contains andrographolide, eoxyandrographolide, 14-deoxy-11, neoandrographolide, 12-didehydroandrographolide, diterpenoids, flavonoids, and homoandrographolide compounds (Muhlisah, 2006).

One of the active compounds in Sambiloto (*Andrographis paniculata*) is andrographolide. Andrographolide belongs to the trihydroxylactone group with the molecular formula $C_{20}H_{30}O_5$ and is the main component of the Sambiloto plant which is easily soluble in methanol, pyridine, ethanol, acetone and acetic acid, but slightly soluble in water and ether. The physical properties of andrographolide are having a melting point of 228-230°C, ultraviolet cell in ethanol a maximum of 223nm (Kumoro, 2007). In accordance with research Sumaryono (2002) stated that Sambiloto plants contain andrographolide compounds that can improve the performance of the body's defense system which triggers white blood cells to fight bacteria and other antigens, flavonoids which act as anti-inflammatory, and tannins which act as antidiarrheal. Muhlisah (2006) stated that andrographolide can act as an immunomodulator that acts as an immunostimulant by increasing the production of peripheral blood mononuclear cells, tumor necrosis factor (TNF)- α , interferon (IFN)- α , and (IFN)- γ , and phagocytic activity.

Macrophages that are able to increase the activity of the immune system in the body. In Alkandahri's research (2018) that andrographolide can act as an immunostimulant on specific and non-specific immune functions through NK cells, macrophages, and cell cytokine induction. Kapil et al. (2003) added that Sambiloto is able to act as a strong antioxidant because it contains glucoside compounds derived from andrographoside and neoandrographolide.

Research conducted by Wiedosari (2007) that the administration of a Sambiloto herbal extract formula combined with red ginger and temu ireng in broilers infected with *Eimeria tenella* which also uses water as a solvent can increase the immune system by producing leukocytes. The administration of Sambiloto at different doses using a coccidiostat (sulfa preparation) was able to increase the heterophile in broiler blood (Cahyaningsih et al., 2003). Heterophiles are part of the immune system that acts to destroy foreign objects that enter the body (Tizard, 2017). Sambiloto supplementation can increase the value of heterophile, which is thought to be closely related to the dual function in Sambiloto which can be an immunosuppressant as well as an immunostimulant (Puri et al., 2013). The increase in the percentage of blood heterophile values after giving Sambiloto was due to the performance of Sambiloto which acts as an immunostimulant (Puri et al., 1993). Sambiloto can stimulate the formation of phagocytic cells derived from the formation of non-specific and specific immune systems. The formation of phagocytic cells comes from the interaction of specific antigens that are able to produce B lymphocytes on a large scale and then produce antibodies in the form of plasma glycoproteins that are able to bind to antigens and stimulate the phagocytosis process on foreign objects (Decker, 2000).

Sambiloto functions as an immunostimulator that will increase the immune response to the body's resistance (Wurlina, 2017), namely the presence of flavonoids that are able to send intracellular signals to cell receptors to increase their activity when the activity of the immune system decreases (Khumairoh et al., 2013). Previous studies have shown that the content of alkanoid compounds found in Sambiloto has a substitute role for IFN γ which maintains immunity by increasing non-specific immune responses in leukocyte cells and specific immune responses in macrophage cells in carrying out their function as phagocytic cells that attack infectious agents in the body (Mayer, 2009; Wurlina, 2017; Xu, 2009).

The flavonoid content in Sambiloto can increase the proliferation of lymphocyte cells and can increase the production of IL-2 (Jiao et al., 1999). Middleton et al. (2000) suggested that the proliferation of lymphocytes, especially T lymphocytes, which are responded to by antigens, is regulated by the effect of IL-2 on receptors on the surface of IL-2. The differentiation of B and NK cells and their proliferation are also stimulated by IL-2. Flavonoids besides being used as immunostimulants also have immunosuppressant effects. The cytotoxic effect and immunosuppressant effect allowed there to be no difference between the effect of the treatment and the control group.

4. Conclusion

Conclusions of this research were :

- 1) Supplementation of Sambiloto (*Andrographis paniculata*) leaf flour in broiler drinking water could increase antibody titers against Infectious Bursal Disease.
- 2) The best dose of Sambiloto (*Andrographis paniculata*) leaf flour supplementation in broiler drinking water was 12 mg/kg broiler body weight.

Acknowledgments

The authors would like to thank the Directorate of Learning and Student Affairs Directorate General of Higher Education Ministry of Education and Culture of the Republic of Indonesia, for funding the Exact Research Student Creativity Program (PKM-RE) 2021 as stated in the announcement of the 2021 PKM Funding Number: 1949/E2/KM.05.01 /2021.

References

- Badan Pusat Statistik (BPS). 2020. Statistik Indonesia 2020. <https://www.bps.go.id/publication/2020/04/29/e9011b3155d45d70823c141f/statistik-indonesia-2020.html>
- Office International des Epizootic (OIE). 2008. OIE Terrestrial Manual, Chapter 3.3.4 : Avian Influenza Including Infection with High Pathogenicity Avian Influenza Viruses. https://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahm/3.03.04_AI.pdf
- _____. 2008. OIE Terrestrial Manual, Chapter 3.3.12 : Infectious Bursal Disease (Gumboro Disease). https://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahm/3.03.12_IBD.pdf
- _____. 2008. OIE Terrestrial Manual, Chapter 3.3.14 : Newcastle Disease (Infection with Newcastle Disease Virus).

https://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahm/3.03.14_NEWC_ASTLE_DIS.pdf

- Vaksindo Agri Lab. 2021. Hasil Pengujian HI Titer Antibodi Avian Influenza, Newcastle Disease, dan Infectious Bursal Disease. Bogor.
- Syukron, M.U., I.N. Suartha, Dan N.S.D. Harmawan. 2013. Serodeteksi penyakit tetelo pada ayam di Timor Leste. *Indonesia Medicus Veterinus*. 2(3):360-368. DOI: ojs.unud.ac.id/index.php/imv/article/view/6337
- Effendi, M.H. 2003. Aktivitas Antibakterial Ekstrak Herba Sambiloto (*Andrographis paniculata*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus* Asal Susu Sapi Perah Penderita Mastitis. *Jurnal Penelitian Med. Eksakta*. 8(1): 39- 45.
- Jiao, Y., J. Wen, X. Yu. 1999. Influence of flavonoid of *Astragalus membranaceus*'s stem and leaves on the function of cell mediated immunity in mice. *Pub. Med*. 19(6): 356-358
- Kapil, A., I.B. Koul, S.K. Banerjee, B.D. Gupta. 2003. Antihepatotoxic effects of major diterpenoid constituents of *Andrographis paniculata*. *J. Biochem. Pharmacol*. 46: 182-185.
- Khumairoh, T., W. Budijastuti. 2013. Pengaruh Pemberian Filtrat Daun Sambiloto terhadap Jumlah Leukosit Darah Tikus Putih yang Terpapar Benzena. *Lentera Berkala Ilmiah Biologi* 2(1): 1– 5.
- Kumoro, A.C. 2007. Supercritical Carbon Dioxide Extraction of *Andrographolide* from *Andrographis paniculata*, and Temperature. *China Journal of Chemical Engineering* 15, 877- 883
- Mayer, G. 2009. Immunology Chapter One. Innate (Nonspecific) Immunity. Diakses melalui <http://Pathmicro.med.sc.edu/book/immunol-sta.htm>
- Medion. 2020. Sistem Air Minum Broiler. Medion Ardhika Bakti. <https://www.medion.co.id/sistem-air-minum-broiler/>
- Middleton, E., C. Kandaswami, T.C. Theoharides. 2000. The effects of plant flavonoids on mammalian cells: implications for inflammation, heart disease, and cancer. *Pharmacological Reviews*. 52(4): 673-751
- Muhlisah, F. 2006. Tanaman Obat Keluarga. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Puri, A., R. Saxena, R.P. Saxen, K.C. Saxena, V. Srivastava, J.S. Tandon. 2013. *Immunostimulant agents from Andrographis paniculata*. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pu/bmed/8377022>
- Saifulhaq, M. 2009. Pengaruh Pemberian Ekstrak Buah Mahkota Dewa Dosis Bertingkat Terhadap Proliferasi Limfosit Lien pada Mencit BALB/C. *Biomedika*, 1(2).
- Sumaryono W. 2002. Penelitian Obat Tradisional Indonesia dan Strategi Peningkatannya. Prosiding Seminar Nasional Tumbuhan Obat Indonesia XXI. Surabaya.
- Sylviatullatviya, N. 2015. Sambiloto (*Andrographis paniculata*) Tanaman Obat Immunomodulator. Stikes Bhamada Slawi. Tegal
- Tizard, I.R. 2017. Immunology: An Introduction. 10th Ed. New York: Saunders College Publishing.

Indexed by :



Editorial Office of Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu

Department of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture, Lampung University

Jl. Soemantri Brojonegoro No. 1, Bandar Lampung 35145

Phone : +6281227972696, +6282226238837

E-mail : jipt@fp.unila.ac.id

Website : jurnal.fp.unila.ac.id/index.php/JIPT/index

