



ISSN 2614-0497

Accredited by RISTEK-BRIN

No: 200/M/KPT/2020

Jurnal Ilmiah **Peternakan Terpadu**

Vol. 9 No. 2 July 2021

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
Agung Kusuma Wijaya
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, Bielefield 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. 9 No. 2 Juli 2021

	Halaman
EDITORIAL	i
DAFTAR ISI	ii
PENINGKATAN KUALITAS GIZI RUMPUT LAUT <i>TURBINARIA MURAYANA</i> DENGAN TEKNOLOGI FERMENTASI MENGGUNAKAN MIKROORGANISME LOKAL SEBAGAI BAHAN PAKAN TERNAK UNGGAS Oleh : Sepri Reski, Linda Suhartati, Maria Endo Mahata	120-128
AKURASI MODEL PENDUGAAN DALAM MENENTUKAN PROTEIN TERCERNA DAN <i>TOTAL DIGESTIBLE NUTRIENT</i> RANSUM DOMBA LOKAL BETINA YANG MENGANDUNG KULIT BUAH MELINJO Oleh : Iman Hernaman, Furi Siti Fauziah Hasanah, Rida Septiana, Rendhy Ardiansyah, R. Bobby Adi Eryanto, Tidi Dhalika, Rahmat Hidayat, Ana R. Tarmidi	129-138
PENGARUH KETINGGIAN DARATAN TERHADAP KUALITAS MIKROBIOLOGIS LITTER AYAM BROILER YANG DIPELIHARA SECARA <i>CLOSED HOUSE</i> Oleh : Cahya Setya Utama, Bambang Sulistiyanto, Alfian Mustofa	139-151
ANALISIS PERMINTAAN DAN PENDUGAAN STRUKTUR PASAR USAHA PERDAGANGAN DAGING SAPI DI KOTA BANDAR LAMPUNG Oleh : Muhiddin Sirat, Emi Maimunah, Utami Syifana Widyastuti, Ratna Ermawati, Muhammad Mirandy Pratama Sirat, Deris Desmawan	152-169
PEMANFAATAN NILAI NUTRISI SISA HASIL PANEN LIMBAH TANAMAN PERTANIAN PANGAN UNTUK SEBAGAI SUMBER PAKAN ALTERNATIF DALAM USAHA PETERNAKAN BABI PADA DI KAWASAN AGROEKOLOGI PESISIR PANTAI MANOKWARI, PAPUA BARAT Oleh : Freddy Pattiselanno, Desni T.R. Saragih, Marlyn N. Lekitoo, Deny A. Iyai	170-185
KADAR FIBRINOGEN SEBAGAI PREDIKTOR TINGKAT KEPARAHAN INFEKSI KOKSIDIOSIS PADATERNAK KELINCI Oleh : Mohandas Indradji, Diana Indrasanti, Madi Hartono, Sufiriyanto, Endro Yuwono, Muhamad Samsi	186-193
TINGKAT KEPERCAYAAN KONSUMEN TERHADAP TOKO ONLINE DALAM PEMBELIAN PRODUK HEWANI SAAT PANDEMI COVID-19 DI KOTA PADANG Oleh : Aditya Alqamal Alianta, Tevina Edwin, Adisti Rastosari, James Hellyward	194-206
PENGARUH PERBEDAAN LAMA PERENDAMAN DAN KETEBALAN DAGING YANG DIRENDAM ASAP CAIR TERHADAP KUALITAS FISIK DAN SENSORIS DAGING SAPI Oleh : Noviana Adis Amalia, Sutaryo, Agung Purnomoadi	207-218
MORFOLOGI LIMBAH DAUN UBI JALAR LOKAL (<i>IPOMOEA BATATAS</i>) DI LAHAN BEKAS PENAMBANGAN BATU KAPUR YANG DIPUPUK DENGAN SERASAH KOMPOS KAMBING Oleh : Doso Sarwanto, Sari Eko Tuswati	219-230

**EVALUASI KOMPOSISI NUTRISI TEPUNG DAUN KELOR DARI LOKASI
YANG BERBEDA DI NUSA TENGGARA TIMUR, INDONESIA**

Oleh : Maria A. Rane, Marsianus Perunggu, Catootjie L. Nalle

231-245



Peningkatan Kualitas Gizi Rumput Laut *Turbinaria murayana* dengan Teknologi Fermentasi menggunakan Mikroorganisme Lokal sebagai Bahan Pakan Ternak Unggas

Improving Nutritional Quality of Turbinaria murayana Seaweed with Fermentation Technology using Local Microorganisms as Poultry Feed

Sepri Reski*, Linda Suhartati, Maria Endo Mahata

Faculty of Animal Husbandry, Universitas Andalas, Limau Manis, Pauh, Padang City, West Sumatra 25175

*Corresponding Author. E-mail address: sepireski@ansci.unand.ac.id

ARTICLE HISTORY:

Submitted: 1 November 2021

Accepted: 3 May 2021

KATA KUNCI:

Rumput laut
MOL
zat makanan
unggas.

KEYWORDS:

Seaweed
MOL
Nutrients
Poultry

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk meningkatkan kandungan gizi rumput laut coklat jenis *Turbinaria murayana* dengan metode fermentasi menggunakan mikroorganisme lokal (MOL) berbeda sebagai bahan pakan ternak unggas. Materi yang digunakan yaitu rumput laut coklat jenis *Turbinaria murayana* yang diambil dari Pantai Sungai Nipah Kabupaten Pesisir Selatan, Provinsi Sumatera Barat dan MOL sebagai inokulum. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 6 perlakuan, dan 4 kali ulangan. Perlakuan berupa fermentasi menggunakan MOL berbeda yaitu Tanpa MOL (Kontrol), MOL Rebung, MOL Nasi, MOL Buah, MOL Sayur dan MOL Bonggol Pisang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa fermentasi rumput laut coklat jenis *Turbinaria murayana* menggunakan MOL berbeda berpengaruh sangat nyata ($P \leq 0,01$) terhadap kadar bahan kering, serat kasar, protein kasar dan lemak kasar. Peningkatan kualitas gizi rumput laut *Turbinaria murayana* fermentasi terbaik terdapat pada perlakuan fermentasi menggunakan MOL buah dengan kandungan gizi 95,17% bahan kering, 5,27% serat kasar, 21,43% protein kasar, dan 2,41% lemak kasar.

ABSTRACT

The purpose of this study was to increase the nutritional content of brown seaweed type *Turbinaria murayana* by using fermentation methods using different local microorganisms (MOL) as ingredients for poultry feed. The material used is brown seaweed type *Turbinaria murayana* taken from Sungai Nipah Beach, Pesisir Selatan Regency, West Sumatra Province and MOL as an inoculum. The study used a completely randomized design (CRD) with six treatments and four replications. The treatment was fermentation using different MOLs, namely No MOL (Control), Bamboo Shoot MOL, Rice MOL, Fruit MOL, Vegetable MOL and Banana Weevil MOL. The results showed that fermentation of brown seaweed type *Turbinaria murayana* using different MOL had a very significant effect ($P \leq 0.01$) on the levels of dry matter, crude fibre, crude protein and crude fat. The best improvement in the nutritional quality of fermented *Turbinaria murayana* seaweed was found in the fermentation treatment using fruit MOL with the nutritional content

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

of 95.17% dry matter, 5.27% crude fiber, 21.43% crude protein, and 2.41% crude fat.

1. Pendahuluan

Pakan merupakan salah satu faktor utama yang dapat menentukan keberhasilan suatu usaha dibidang peternakan unggas. Komponen terbesar dalam biaya produksi dalam usaha peternakan unggas adalah biaya pakan yang mencapai hingga 70%. Pemberian pakan yang berkualitas pada ternak unggas akan memberikan hasil yang berkualitas pula. Penyediaan bahan pakan yang berkualitas diperlukan biaya yang relatif mahal, karena bahan pakan yang berkualitas seperti jagung, tepung ikan dan bungkil kedelai masih di impor dan masih bersaing dengan kebutuhan manusia. Bahan pakan yang berkualitas dan mengandung nilai gizi tinggi memerlukan biaya relatif mahal, karena masih di impor dan bersaing dengan kebutuhan manusia seperti jagung dan bungkil kedelai (Nuraini *et al.*, 2016).

Ketersediaan bahan pakan seperti jagung yang tidak kontinyu merupakan persoalan Nasional dalam usaha peternakan di Indonesia. Penggunaan jagung sebagai bahan pakan pada ternak unggas masih memiliki kendala karena produksi jagung belum mencukupi kebutuhan dalam negeri, dan pemanfaatannya masih bersaing dengan kebutuhan manusia sebagai bahan pangan dan bioetanol serta harga relatif mahal. Diversifikasi bahan pakan dan eksplorasi sumber daya alam Nasional seharusnya dilakukan untuk mengurangi bahan pakan impor dan menunjang program ketahanan pangan Nasional. Kontinuitas ketersediaan bahan pakan, dan tidak bersaing dengan bahan pangan, merupakan syarat mutlak bahan pakan ternak unggas dalam mengurangi bahan pakan impor.

Potensi laut Indonesia dengan keanekaragaman isinya merupakan aset dalam mencari sumber-sumber bahan pakan ternak baru dan tersedia secara terus menerus. Rumput laut Indonesia belum terjamah dan dimanfaatkan sebagai salah satu sumber bahan pakan. Belum banyak laporan penelitian tentang penggunaannya sebagai pakan unggas, padahal laut Indonesia sangat luas dan memiliki sampai 782 jenis rumput laut. Rumput laut mengandung gizi yang dibutuhkan ternak, dan metabolit sekunder alginat, fukoidan dan fukosantin yang diketahui sebagai anti oksidan, dan dapat menurunkan kolesterol.

Rumput laut *Turbinaria murayana* merupakan golongan rumput laut coklat (*Phaeophyceae*) yang tersebar di laut Indonesia dan belum banyak diteliti sebagai bahan pakan ternak unggas. Menurut Mahata et al., (2015) rumput laut coklat jenis *Turbinaria murayana* mengandung 5,65% protein kasar, 1,01% lemak kasar, 16,13% serat kasar, 1920,80 Kkal/Kg ME, 1.0% Ca, 1,01% P, dan 8,03% Alginat. Rumput laut jenis *Turbinaria murayana* banyak terdapat di kawasan Pantai Sungai Nipah Kabupaten Pesisir Selatan, Provinsi Sumatera Barat yang tumbuh secara alami tanpa dibudidayakan, belum dimanfaatkan dan diolah masyarakat sekitar, sehingga memiliki potensi untuk dimanfaatkan dan diolah sebagai bahan pakan ternak unggas.

Penelitian sebelumnya mengenai pemanfaatan rumput laut coklat jenis *Turbinaria murayana* 10% dalam ransum broiler dapat menurunkan kandungan lemak abdomen dan kolesterol daging broiler, serta dapat ditoleransi oleh organ fisiologisnya, namun konsumsi dan konversi ransum, serta pertambahan bobot badan lebih rendah dibandingkan dengan broiler yang mengkonsumsi ransum kontrol. Hal ini disebabkan karena tingginya kandungan garam (NaCl) pada rumput laut tersebut yaitu 13,08% (Mahata et al., 2015). Selanjutnya telah dilakukan penelitian untuk mengurangi kandungan NaCl pada rumput laut *Turbinaria murayana* dengan metode perendaman pada air mengalir selama 0, 1, 3, 5 dan 7 jam, dengan perendaman terbaik dalam menurunkan kandungan NaCl terdapat pada perendaman selama 3 jam dengan penurunan kadar NaCl dari 13,08% menjadi 0,76%, sehingga dapat digunakan 10% dalam ransum broiler, serta dapat menggantikan penggunaan dedak tanpa mengganggu performa dan organ fisiologisnya (Reski et al., 2020). Selanjutnya dilaporkan bahwa kandungan nutrisi rumput laut *Turbinaria murayana* yang diolah dengan perendaman pada air mengalir selama 3 jam yaitu : 0,76% NaCl, 15,65% serat kasar, 6,35% protein kasar, 0,97% lemak kasar, 16,09% bahan kering, 0,26% Ca, 0,42% P, 1599,14 (Kkal/kg) ME, dan 13,51% alginat. Penelitian yang dilakukan oleh Reski et al., (2021) tentang penggunaan rumput laut coklat jenis *Turbinaria murayana* dalam ransum broiler sampai level 10% dengan pengolahan perendaman pada air mengalir selama 3 jam dapat mempertahankan performa ayam broiler (Reski, et al., 2021).

Penggunaan rumput laut *Turbinaria murayana* sebagai bahan pakan dalam ternak unggas masih bisa ditingkatkan, namun peningkatan penggunaannya dalam ransum masih memiliki kendala karena kandungan serat kasarnya yang tinggi yaitu 15,65% dan protein

kasar yang rendah yaitu 6,35%, sehingga penggunaannya masih terbatas dalam ransum broiler yaitu sampai 10%. Serat kasar yang terkandung dalam rumput laut *Turbinaria murayana* ini berkemungkinan juga dapat diturunkan dengan teknologi fermentasi menggunakan mikroorganisme lokal (MOL). Mikroorganisme lokal adalah mikroorganisme yang dapat dibuat dengan metode yang sederhana yaitu dengan memanfaatkan bahan dari limbah rumah tangga atau memanfaatkan sisa dari tanaman, buah-buahan, kotoran hewan, nasi basi, dan bonggol pisang (Royaeni et al., 2014). MOL merupakan campuran mikroba asli yang terdapat pada suatu bahan dan bersifat dekomposer bahan organik. Di bidang pertanian larutan MOL digunakan sebagai dekomposer untuk produksi kompos. Adrizal et al., (2017) melaporkan penggunaan beberapa MOL (Rebung, Nasi, Buah, Sayur dan bonggol pisang) untuk degradasi serat kasar yang terdapat pada limbah nenas diketahui MOL rebung merupakan MOL yang paling efektif dalam menurunkan serat kasar limbah nenas.

Berdasarkan pemikiran di atas, maka telah dilakukan serangkaian penelitian pengolahan rumput laut coklat jenis *Turbinaria murayana* dengan teknologi fermentasi menggunakan larutan inokulum dari MOL berbeda (MOL rebung, nasi, buah, sayur dan bonggol pisang) dalam meningkatkan kualitas gizi rumput laut coklat jenis *Turbinaria murayana* sebagai bahan pakan alternatif pengganti jagung dalam ransum ternak unggas.

2. Materi dan Metode

2.1. Materi

Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu rumput laut coklat jenis *Turbinaria murayana* yang diambil dari Pantai Sungai Nipah Kabupaten Pesisir Selatan, Provinsi Sumatera Barat secara acak pada 5 lokasi berbeda, kemudian di kumpulkan sebagai sampel penelitian. Selanjutnya bahan yang digunakan yaitu 5 jenis MOL (MOL rebung, nasi, sayur, buah, dan bonggol pisang). Peralatan yang digunakan pada penelitian ini adalah timbangan, blender, alat pemotong, toples, ember plastik, kantong plastik, karung, jarring, terpal hitam, tali plastic, dan aluminium foil.

2.2. Metode

Penelitian ini menggunakan metode experiment Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 6 perlakuan fermentasi menggunakan MOL berbeda yaitu Tanpa MOL (kontrol),

MOL rebung, MOL nasi, MOL limbah buah, MOL limbah sayur dan MOL bonggol pisang. Kemudian masing-masing perlakuan dilang 4 kali. Jika terdapat perbedaan antar perlakuan, diuji dengan uji lanjut *Duncan Multiple Range Test/DMRT* (Steel dan Torrie, 1991). Parameter yang diukur pada penelitian ini adalah:

- a. Bahan kering (AOAC, 1990)
- b. Serat kasar (AOAC, 1990)
- c. Protein kasar (AOAC, 1990) dan
- d. Lemak kasar (AOAC, 1990).

Penelitian ini dilaksanakan dengan mengambil rumput laut *Turbinaria murayana* dari kawasan Pantai Sungai Nipah kabupaten Pesisir Selatan pada 5 lokasi berbeda, kemudian dikomposit untuk dijadikan sampel penelitian. Rumput laut yang dijadikan sampel penelitian diambil seluruh bagiannya, kemudian dibawa kelokasi perendaman pada air mengalir yaitu di aliran Sungai Irigasi Gunung Nago Kecamatan Pauh, Kota Padang dengan kedalaman 1,65 meter dan debit air 0,0610 m³/s (Reski, et al., 2020).

Sampel rumput laut penelitian direndam selama 3 jam pada air mengalir di aliran sungai Irigasi Gunung Nago tersebut. Setelah dilakukan perendaman rumput laut dibersihkan dan dicucui terlebih dahulu dari sisa-sisa pasir, karang, dan kotoran yang melekat pada rumput laut tersebut. Kemudian rumput laut ditiriskan selama 6-8 jam untuk mengeringkannya dari air saat perendaman. Selanjutnya rumput laut yang telah ditiriskan dilakukan fermentasi masing-masing perlakuan dengan menimbang substrat masing-masing dengan berat 250 g dan konsentrasi inokulum masing-masing MOL 500 ml. Fermentasi rumput laut dengan MOL berbeda dilakukan selama 7 hari. Setelah dilakukan fermentasi, bahan dikeringkan pada oven suhu 60⁰ C sampai kadar air sekitar 12-14% yang selanjutnya digiling menggunakan blender sampai berbentuk tepung. Kemudian dilakukan analisa bahan kering, bahan organik, serat kasar, protein kasar dan lemak kasar di Laboratorium Nutrisi Non Ruminansia dan Laboratorium Teknologi Industri pakan Fakultas Peternakan Universitas Andalas.

3. Hasil dan Pembahasan

Pengaruh Perlakuan Terhadap Kandungan Bahan Kering, Serat Kasar, Protein Kasar dan Lemak Kasar Rumput Laut *Turbinaria murayana*. Hasil penelitian (**Tabel 1**)

menunjukkan bahwa fermentasi rumput laut *Turbinaria murayana* menggunakan inokulum MOL berbeda berpengaruh sangat nyata ($P \leq 0,01$) terhadap kandungan bahan kering, serat kasar, protein kasar dan lemak kasar.

Tabel 1. Rataan kandungan bahan kering, serat kasar, protein kasar dan lemak kasar rumput laut *Turbinaria murayana* (%)

Perlakuan	Bahan Kering	Serat Kasar	Protein Kasar	Lemak Kasar
A (Tanpa Fermentasi)	88,00 ^b	17,08 ^a	8,19 ^f	1,46 ^b
B (MOL Rebung)	94,36 ^a	6,74 ^{bc}	18,82 ^b	1,79 ^{ab}
C (MOL Nasi)	95,36 ^a	5,56 ^{cd}	17,23 ^c	1,23 ^b
D (MOL Buah)	95,17 ^a	5,27 ^d	21,43 ^a	2,41 ^a
E (MOL Sayur)	94,10 ^a	6,97 ^b	14,63 ^d	1,54 ^b
F (MOL Bonggol Pisang)	94,81 ^a	5,45 ^{cd}	11,48 ^e	1,34 ^b
SE	0,43	0,45	0,37	0,21

Keterangan : Superskrip berbeda pada rata-rata menunjukkan berbeda sangat nyata ($P \leq 0,01$), SE : Standar Error

Terjadi peningkatan kandungan bahan kering rumput laut *Turbinaria murayana* yang difermentasi menggunakan inokulum MOL berbeda dibandingkan dengan tanpa fermentasi. Peningkatan kandungan bahan kering rumput laut *Turbinaria murayana* yang difermentasi menggunakan MOL berbeda (MOL rebung, nasi, buah, sayur dan bonggol pisang) disebabkan karena adanya aktivitas mikroorganisme yang terkandung dalam masing-masing MOL tersebut, sehingga mampu mendegradasi substrat dengan baik dan meningkatkan dekomposisi substrat organik menjadi sederhana. Menurut Suari *et al.*, (2018) fermentasi limbah makanan menggunakan MOL bonggol pisang selama 7 hari dapat meningkatkan bahan kering dan bahan organik bahan tersebut. Selanjutnya Kasmiran (2011) melaporkan bahwa fermentasi jerami padi menggunakan Mikroorganisme Lokal (MOL) dapat meningkatkan kandungan bahan kering dari bahan tersebut. Fermentasi rumput laut *Turbinaria murayana* menggunakan MOL berbeda menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata antar perlakuan. Hal ini disebabkan karena tingkat degradasi mikroorganisme yang terkandung dalam masing-masing MOL tidak berbeda karena lama fermentasinya juga sama yaitu selama 7 hari. Menurut Dewi *et al.*, (2019) bahwa fermentasi rumput laut coklat jenis *Sargassum binderi* dengan *Bacillus megaterium* S245 dengan dosis dan lama fermentasi berbeda tidak berpengaruh terhadap kandungan bahan kering rumput laut tersebut. Kandungan bahan kering rumput laut

Turbinaria murayana tertinggi terdapat pada perlakuan fermentasi menggunakan MOL buah yaitu 95,17%.

Fermentasi rumput laut *Turbinaria murayana* menggunakan inokulum MOL berbeda berpengaruh sangat nyata ($P \leq 0,01$) terhadap kandungan serat kasar rumput laut *Turbinaria murayana*. Hasil uji lanjut DMRT menunjukkan bahwa fermentasi rumput laut *Turbinaria murayana* antara perlakuan A (kontrol) dengan perlakuan B, C, D, E dan F berbeda sangat nyata ($P \leq 0,01$) terhadap kandungan serat kasar. Hal ini disebabkan karena fermentasi menggunakan MOL berbeda pada masing-masing perlakuan yang mengandung mikroorganisme mampu mendegradasi serat kasar pada substratnya masing-masing. Menurut Suari et al., (2019) jenis mikroba yang terkandung dalam mikro organisme lokal asal limbah seperti sayuran, buah-buahan, rebung, nasi dan bonggol pisang berbeda-beda diantaranya mikroorganisme *Bacillus sp.*, *Aeromonas sp.*, *Aspergillus niger*, *Azospirillum*, *Azotobacter* dan mikroba selulolitik yang biasa bertindak sebagai pendegradasi bahan organik. Menurut Royaeni et al., (2014) MOL merupakan campuran mikroba asli yang terdapat pada suatu bahan dan bersifat dekomposer bahan organik yang dapat mendegradasi serat kasar bahan.

Kandungan serat kasar rumput laut *Turbinaria murayana* terbaik terdapat pada perlakuan fermentasi menggunakan MOL limbah buah yaitu 5,27%. Hal ini disebabkan karena aktivitas enzim selulase yang dihasilkan lebih tinggi dibandingkan MOL nasi, sayur, rebung dan bonggol pisang. Sesuai dengan hasil yang dilaporkan Adrizal et al., (2017) bahwa aktivitas enzim selulase tertinggi pada fermentasi limbah nenas menggunakan MOL berbeda (nasi, rebung, sayur, buah dan bonggol pisang) selama 7 hari yaitu MOL buah dengan aktivitas enzim selulase yaitu 0,95 U/ml.

Fermentasi rumput laut *Turbinaria murayan* menggunakan inokulum MOL berbeda berpengaruh sangat nyata ($P \leq 0,01$) terhadap kadar protein kasar rumput laut *Turbinaria murayana*. Hasil uji lanjut DMRT menunjukkan bahwa fermentasi rumput laut *Turbinaria murayana* menggunakan inokulum MOL berbeda antara perlakuan A dengan perlakuan B, C, D, E dan F berbeda sangat nyata ($P \leq 0,01$) terhadap kandungan protein kasar rumput laut *Turbinaria murayana*. Hal ini disebabkan karena penambahan biomassa mikroba dan enzim ekstraseluler yang diproduksi oleh mikroorganisme lokal (MOL) selama proses fermentasi. Selain itu juga berasal dari protein sel tunggal atau Non Protein Nitrogen (NPN) yang terkandung dalam larutan mikroorganisme lokal masing-

masing perlakuan. Menurut Adrizal *et al.*, (2017) meningkatnya kandungan protein kasar limbah nenas yang difermentasi menggunakan MOL berbeda disebabkan karena akumulasi biomassa mikroba dan enzim ekstraseluler serta NPN yang dihasilkan oleh MOL masing-masing. Suari *et al.*, (2019) melaporkan bahwa fermentasi limbah makanan menggunakan MOL bonggol pisang dapat meningkatkan kandungan protein bahan tersebut. Kandungan protein kasar rumput laut *Turbinaria murayana* terbaik terdapat pada fermentasi menggunakan MOL limbah buah yaitu 21,43%.

Fermentasi rumput laut *Turbinaria murayana* menggunakan inokulum MOL berbeda menunjukkan pengaruh yang sangat nyata ($P \leq 0,01$) terhadap kandungan lemak kasar rumput laut *Turbinaria murayana*. Hasil uji lanjut DMRT menunjukkan bahwa fermentasi rumput laut *Turbinaria murayana* antara perlakuan A (kontrol) dengan perlakuan B, C, E dan F tidak berbeda nyata dan berbeda nyata dengan perlakuan D (MOL limbah buah).

Kandungan lemak tertinggi terdapat pada perlakuan D (fermentasi menggunakan MOL limbah buah). Hal ini disebabkan karena kandungan bahan kering perlakuan D juga meningkat sehingga menyebabkan peningkatan bahan organik bahan seperti protein, karbohidrat dan lemak. Menurut Suari *et al.*, (2019) fermentasi limbah makanan menggunakan MOL bonggol pisang dapat meningkatkan kandungan lemak kasar bahan karena bahan organik dan bahan keringnya juga meningkat.

4. Kesimpulan

Penggunaan inokulum MOL berbeda (MOL nasi, rebung, sayur buah dan bonggol pisang) dalam fermentasi rumput laut *Turbinaria murayana* dapat menurunkan kandungan serat kasar dan meningkatkan kandungan bahan kering, protein kasar dan lemak kasar rumput laut *Turbinaria murayana* sebelum digunakan sebagai bahan pakan dalam ransum ternak unggas. MOL terbaik dan cocok sebagai inokulum dalam fermentasi rumput laut *Turbinaria murayana* adalah MOL yang berasal dari limbah buah dengan kandungan gizi 95,17% bahan kering, 5,27% serat kasar, 21,43% protein kasar, dan 2,41% lemak kasar.

Daftar Pustaka

Adrizal., Y. Heryandi., R. Amizar., M. E. Mahata. 2017. Evaluation of Pineapple [*Ananas comosus* (L.) Merr] Waste Fermented Using Different Local Microorganism

- Solutions as Poultry Feed. Pakistan Journal of Nutrition. 16 (2): 84-89. DOI: 10.3923/pjn.2017.84.89
- AOAC, 1990. Official methods of Analysis 15 Edition. Association of Official analytical Chemistry Volume 1.
- Dewi, Y. L., A. Yuniza., K. Sayuti., Nuraini dan M. E. Mahata. 2019. Fermentation of Sargassum binderi Seaweed for Lowering Alginate Content of Feed in Laying Hens. *J. World Poult. Res.* 9(3): 147-153.
- Kasmiran, A. 2011. Pengaruh lama fermentasi jerami padi dengan mikroorganisme lokal (MOL) terhadap bahan kering, bahan organik dan abu. *Lentera.* 11(1).
- Mahata, M. E., Y. L. Dewi, M. O. Sativa, S. Reski, Hendro, Zulhaqqi, dan A. Zahara. 2015. Potensi rumput laut coklat dari Pantai Sungai Nipah sebagai pakan ternak. Penelitian Mandiri Fakultas Peternakan Universitas Andalas.
- Nuraini., A. Djulardi., dan M. E. Mahata. 2016. Pakan Non Konvensional Fermentasi Untuk Unggas. Lembaga Pengembangan Teknologi dan Komunikasi (LPTIK) Universitas Andalas. Padang.
- Reski, S., M. E. Mahata., dan Y. Rizal. 2020. Perendaman Rumput Laut *Turbinaria murayana* dalam Aliran Air Sungai sebelum digunakan sebagai Bahan Pakan Unggas. *Jurnal Peternakan Indonesia.* 22(2):21-217.
- Reski, S., M. E. Mahata., Y. Rizal., dan R. Pazla. 2021. Influence of brown seaweed (*Turbinaria murayana*) in optimizing performance and carcass quality characteristics in broiler chickens. *Adv. Anim. Vet. Sci.* 9(3):407-515.
- Royaeni., Pujiono., dan D. T. Pudjowati. 2014. Pengaruh Penggunaan Bioaktivator MOL Nasi dan MOL Tapai Terhadap Lama Waktu Pengomposan Sampah Organik Pada Tingkat Rumah Tangga. *Jurnal VISIKES.* Vol. 13. No. 1.
- Steel, R. G. D., and Torrie, T. H. 1991. Prinsip dan Prosedur Statistik Suatu Pendekatan Biometrik. Edisi kedua. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Suari, P. P. V., I. W. B. Suyasa., S. Wahjuni. 2019. Pemanfaatan Mikroorganisme Lokal Bonggol Pisang Dalam Proses Fermentasi Limbah Makanan Menjadi Pakan Ternak. *Cakra Kimia (Indonesian E-Journal of Applied Chemistry).* 7(2).



Akurasi Model Pendugaan dalam menentukan Protein Tercerna dan Total Digestible Nutrient Ransum Domba Lokal Betina yang mengandung Kulit Buah Melinjo

Accuracy of Prediction Models in Determining Digested Protein and Total Digestible Nutrient on Local Ewes Ration containing Melinjo Peel

Iman Hernaman*, Furi Siti Fauziyah Hasanah, Rida Septiana, Rendhy Ardiansyah, R. Bobby Adi Eryanto, Tidi Dhalika, Rahmat Hidayat, Ana R. Tarmidi
Faculty of Animal Husbandry, Universitas Padjadjaran. Jalan Raya Bandung – Sumedang km 21 Sumedang 45363

*Corresponding Author. E-mail address: iman.hernaman@unpad.ac.id

ARTICLE HISTORY:

Submitted: 26 November 2021

Accepted: 3 May 2021

KATA KUNCI:

Domba lokal betina,

Melinjo (*Gnetum gnemon* L.)

Protein tercerna

Ratio of prediction to deviation

Total digestible nutrient

ABSTRAK

Evaluasi protein tercerna dan total digestible nutrient pada ransum yang mengandung kulit biji melinjo dapat dilakukan dengan menggunakan beberapa model pendugaan, namun untuk mengetahui tingkat akurasi dibutuhkan pengujian. Penelitian bertujuan untuk mengevaluasi akurasi rumus pendugaan pencernaan protein dan total digestible nutrient. Enam belas ekor domba lokal betina berumur 11-12 bulan dengan bobot badan awal sebesar $22,56 \pm 1,46$ kg digunakan untuk menghasilkan nilai pengamatan dari protein tercerna dan total digestible nutrient dari ransum yang mengandung kulit melinjo sebesar 5%, 10%, 15%, dan 20%. Data pengamatan tersebut digunakan untuk menghitung nilai *ratio of prediction to deviation* dalam menilai tingkat akurasi berbagai model pendugaan untuk protein tercerna yaitu model Wardeh (1981) dan Knight dan Harris (1966), sedangkan total digestible nutrient, yaitu Sutardi (2001), Wardeh (1981), dan Harris et al. (1972). Model pendugaan protein tercerna Wardeh (1981) dan Knight dan Harris (1966), masing-masing menghasilkan nilai *ratio of prediction to deviation* sebesar 3,28 dan 3,37. Sementara itu untuk nilai *ratio of prediction to deviation* pada total digestible nutrient berturut-turut dari nilai tertinggi adalah Sutardi (2001), Wardeh (1981), dan Harris et al. (1972) sebesar 4,57, 3,68 dan 1,91. Kesimpulan model pendugaan protein tercerna Knight dan Harris (1966) dan model pendugaan total digestible nutrient Sutardi (2001) yang paling akurat.

ABSTRACT

The evaluation of digested protein and total digestible nutrient in rations containing melinjo peels could be done using several prediction models, but testing was needed to determine the level of accuracy. This study aimed to evaluate the accuracy of the prediction formula for protein digestibility and total digestible nutrient from rations containing melinjo peels of 5%, 10%, 15%, and 20%. Sixteen local ewes aged 11-12 months with an initial body weight of 22.56 ± 1.46 kg were used to evaluate the value of digested protein and total digestible nutrient. The observational data were used to calculate the ratio of prediction to deviation value in

KEYWORDS:

Digested protein,

Gnetum gnemon L.

Local ewe

Ratio of prediction to deviation

Total digestible nutrient

© 2021 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/>

assessing the accuracy of various prediction models for digested protein, namely Wardeh (1981) and Knight's and Harris (1966) models, while total digestible nutrient, namely Sutardi (2001), Wardeh (1981), and Harris et al. (1972) models. Wardeh (1981) and Knight and Harris's (1966) digestible protein model, yielded ratio of prediction to deviation values of 3.28 and 3.37, respectively. Meanwhile, the ratio of prediction to deviation value on total digestible nutrient respectively from the highest value was Sutardi (2001), Wardeh (1981), and Harris et al. (1972) of 4.57, 3.68 and 1.91. In conclusion, Knight and Harris's (1966) digestible protein and Sutardi's (2001) total digestible nutrient model were the most accurate.

1. Pendahuluan

Kulit biji melinjo merupakan limbah dalam industri pembuatan emping yang masih memiliki nilai nutrisi yang cukup tinggi. Hasil analisis Laboratorium Nutrisi Ternak Ruminansia dan Kimia Makanan Ternak, Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran menunjukkan bahwa bahan pakan tersebut mengandung 15,31 protein kasar (PK), 1,78% lemak kasar (LK), 23,05% serat kasar (SK), dan 53,28% bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN). Penggunaan kulit buah melinjo berpotensi dalam menyediakan pakan alternatif untuk ransum ternak ruminansia. Kulit buah segar yang dihasilkan dari total buah melinjo sebesar 38,27%. Menurut Direktorat Jenderal Hortikultura Kementerian Pertanian (2015), bahwa produksi buah melinjo tahun 2014 mencapai 197.647 ton, sehingga diperkirakan diproduksi kulit melinjo segar sebanyak 75.640 ton.

Tujuan utama ternak mengkonsumsi ransum adalah untuk mendapatkan nutrisi terutama protein dan energi. Pakan yang masuk ke dalam tubuh ternak ruminansia akan mengalami serangkaian proses, yaitu fermentasi dalam retikulo-rumen oleh mikroba rumen, hidrolisis enzimatis dalam usus halus, dan nutrisi yang tercerna akan diekskresikan dalam feses. Jumlah nutrisi dan energi yang masuk ke dalam tubuh sangat penting dalam pemenuhan kebutuhan ternak, oleh karena itu perlu dilakukan proses perhitungan pencernaan.

Protein merupakan salah satu zat makanan esensial bagi kehidupan ternak, karena protein merupakan bagian dari protoplasma pembentuk seluruh sel hidup, membentuk enzim-enzim dan hormon, memperbaiki dan menumbuhkan jaringan baru, serta berperan dalam metabolisme. Ternak ruminansia memperoleh pasokan protein sebagian besar dari protein ransum, protein mikrobial dan substansi non protein nitrogen (NPN). Banyaknya

protein yang tercerna dan masuk ke dalam tubuh dapat menunjang produktivitas ternak. Selain protein diperlukan juga energi bagi ternak.

Energi dibutuhkan untuk pemeliharaan tubuh (hidup pokok), memenuhi kebutuhannya akan energi mekanik untuk gerak otot, memelihara suhu tubuhnya, dan sintesa jaringan-jaringan baru. Ternak yang mengalami kekurangan energi akan melakukan proses katabolisme zat-zat cadangan dalam tubuh dan jika hal ini terjadi terus menerus menyebabkan kemunduran pertumbuhan, kehilangan jaringan, kelemahan, dan penurunan produksi. Pada ternak ruminansia menghitung kebutuhan energi salah satunya dinyatakan dengan total digestible nutrients (TDN) (Rosendo *et al.* 2013). Metode pengukuran tersebut memiliki kelemahan karena tidak memperhitungkan energi yang hilang melalui metan pada proses pencernaan rumen dan urine (Moran, 2005) serta energi panas yang muncul ketika ternak mengkonsumsi pakan (Ferrel dan Oltjen, 2008). Namun demikian metode pengukuran tersebut memiliki kemudahan dalam proses pengukurannya. Untuk menghitung TDN melibatkan kecernaan protein kasar, lemak kasar, serat kasar dan bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN).

Dalam praktiknya untuk menentukan kecernaan protein dan TDN sulit dilakukan, jika dibutuhkan informasi yang cepat karena proses pengukuran tersebut membutuhkan pengujian secara biologis dan kimia yang membutuhkan waktu lama. Upaya yang dapat dilakukan dalam penentuan kecernaan protein dan TDN dapat dilakukan melalui pendekatan rumus yang telah ada. Namun rumus tersebut perlu dilakukan validasi tingkat keakuratannya karena jenis pakan dan ternak yang digunakan pada saat merumuskan rumus tersebut berbeda. Penelitian bertujuan untuk mengevaluasi akurasi rumus pendugaan kecernaan protein dan TDN.

2. Materi dan Metode

Penelitian melibatkan 16 ekor domba lokal betina berumur 11-12 bulan dengan bobot badan awal sebesar $22,56 \pm 1,46$ kg dan diberi ransum yang mengandung kulit melinjo sebanyak 5%, 10%, 15%, dan 20% (**Tabel 1**). Masing-masing domba ditempatkan ke dalam kandang individu dengan ukuran 73×125 cm² yang telah dilengkapi peralatan pakan dan minum serta alat penampung feses dan urine. Bahan pakan yang digunakan berupa rumput lapang kering dan konsentrat yang disusun dari kulit buah melinjo kering, bungkil kelapa, ampas kecap, dan onggok dan pollard.

Kemudian dilakukan koleksi feses selama 10 hari untuk pengukuran pencernaan nutrisi dan TDN yang sesuai dengan prosedur Yamashita *et al.* (2018).

Feses hasil koleksi disemprot menggunakan asam borat 5% agar tidak terjadi penguapan nitrogen. Feses yang terkumpul diambil 10% dan di jemur hingga kering. Feses masing-masing ulangan yang telah kering dicampur rata dan diukur kandungan nutrisinya dengan metode analisis proksimat (AOAC, 2005).

Kecernaan nutrisi (protein kasar, lemak kasar, serat kasar, BETN) dihitung dengan melihat selisih antara konsumsi nutrisi dan dikurangi dengan nutrisi feses. Kecernaan nutrisi ini digunakan untuk mengukur TDN. Pengukuran kandungan nutrisi dalam ransum dan feses menggunakan metode analisis proksimat (AOAC, 2005). Total digestible nutrisi diukur dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{TDN} = \%PK \text{ DD} + \%SK \text{ DD} + \%BETN \text{ DD} + (2,25 \times \%LK)$$

Keterangan : DD = dapat dicerna (Hernaman *et al.* 2018)

Tabel 1. Susunan bahan pakan dan kandungan nutrisi ransum

Bahan Pakan	5%	10%	15%	20%
Rumput Lapangan (%)	40,00	40,00	40,00	40,00
Pollard (%)	20,90	16,03	11,50	7,18
Onggok (%)	18,36	17,83	17,11	16,35
Bungkil kelapa (%)	5,24	6,15	6,39	6,47
Ampas kecap (%)	10,50	10,00	10,00	10,00
Kulit buah melinjo (%)	5,00	10,00	15,00	20,00
Total	100	100	100	100
Kandungan Zat Makanan				
Bahan kering (%)	86,64	86,53	87,43	87,63
Protein kasar (%)	15,33	13,90	14,72	14,06
Lemak kasar (%)	12,63	10,44	12,33	8,88
Serat kasar (%)	18,04	16,49	16,98	16,06
Bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) (%)	43,58	48,37	44,68	47,54
Abu (%)	10,42	10,8	11,29	13,46

Keterangan: Kandungan nutrisi ransum perlakuan didasarkan pada perhitungan 100% bahan kering (BK)

Selanjutnya data pencernaan protein dan TDN hasil *in vivo* dilakukan perbandingan dengan rumus menghitung pencernaan protein dan TDN dengan melihat nilai *ratio of prediction to deviation* (RPD) (Nocita *et al.* 2013) dengan rumus :

$RPD = \frac{SD}{SEP}$, dimana SD adalah nilai *standard deviation* yang diobservasi.

$$\text{Standard Deviation (SD)} = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}$$

$$\text{Standard Error of Prediction (SEP)} = \sqrt{\sum_{i=1}^n \frac{(y_i - \bar{y})^2}{n}}$$

Untuk mengukur hubungan diantaranya dilakukan analisis regresi linear. Adapun rumus pendugaan pencernaan protein dan TDN disajikan pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Rumus persamaan pencernaan protein dan TDN

Sumber	Rumus Persamaan*
Wardeh (1981)	KcPK% = -2,6026 + 0,8945 (PK%)
Knight dan Harris (1966)	KcPK% = 0,916 (PK%) - 2,76
Sutardi (2001)	TDN (%) = 2,79 + 1,17 (PK%) + 1,74 (LK%) - 0,295 (SK%) + 0,81 (BETN%)
Wardeh (1981)	TDN (%) = 2,6407 + 0,6964 (PK%) + 0,9194 (BETN%) + 1,2159 (LK%) - 0,1043 (SK%)
Harris et al. (1972)	TDN (%) = 22,822 - 1,440 (SK%) - 2,875 (LK%) + 0,655 (BETN%) + 0,863 (PK%) + 0,020 (SK%) ² - 0,078 (LK%) ² + 0,018 (SK%) (BETN%) + 0,045 (LK%) (BETN%) - 0,085 (LK%) (PK%) + 0,020 (LK%) ² (PK%)

Keterangan : PK = protein kasar; LK = lemak kasar; SK = serat kasar; BETN = bahan ekstrak tanpa nitrogen; KcPK = pencernaan protein; TDN = *total digestible nutrient*. *Rumus tersebut didasarkan pada kategori domba dengan pakan/ransum kelas 4 (PK<18 dan SK<20)

3. Hasil dan Pembahasan

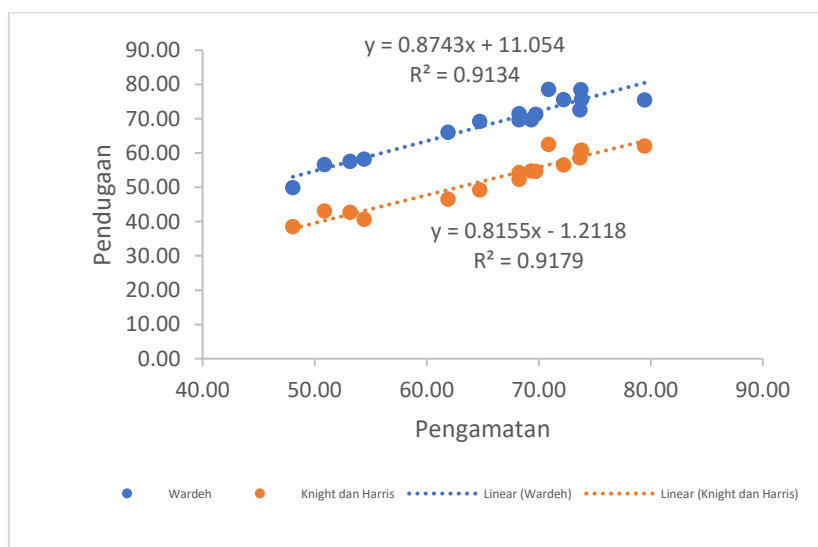
Hasil analisis menunjukkan bahwa protein tercerna untuk pengukuran *in vivo* serta perhitungan berdasarkan rumus Wardeh (1981) dan Knight dan Harris (1966) berturut-turut rata-rata adalah 65,77 g/hari, 68,56 g/hari dan 52,43 g/hari (**Tabel 3**). Nilai RPD untuk persamaan pencernaan protein untuk rumus Wardeh (1981) dan Knight dan Harris (1966) adalah 3,28 dan 3,37. Nilai RPD pada persamaan Knight dan Harris (1966) lebih akurat dibandingkan dengan model persamaan Wardeh (1981), namun kedua-duanya masih dianggap baik karena memiliki nilai RPD>2. Menurut Chang dan Laird (2002) bahwa model persamaan dianggap baik bila nilai RPD>2, model persamaan yang memiliki kemampuan prediksi yang menengah bila nilai RPD antara 1,4 - 2, dan yang lemah bila memiliki nilai RPD<1,4.

Tabel 3. Nilai RPD protein tercerna pada domba lokal betina yang diberi ransum mengandung kulit biji melinjo

	Protein yang Tercerna (g/hari)	SD	SEP	RPD
<i>In Vivo</i>	65,77			
Wardeh (1981)	68,56	8,60	2,62	3,28
Knight dan Harris (1966)	52,43	8,00	2,37	3,37

Keterangan: SD = *standard deviation*, SEP = *standard error of prediction*, RPD = *ratio of prediction to deviation*

Jika diperhatikan nilai koefisien determinasi R^2 (**Gambar 1**) untuk semua model pendugaan, baik Wardeh (1981) maupun Knight dan Harris (1966) masing-masing memiliki nilai 0,9134 dan 0,9179 mendekati angka 1. Nilai tersebut menggambarkan bahwa nilai pendugaan dapat dijelaskan oleh nilai pengamatan di atas 90%, sisanya dengan prosentase yang kecil dapat dijelaskan oleh faktor lain yang tidak dimasukkan dalam model persamaan. Hal ini berarti adanya kesesuaian yang mendekati sempurna (angka 1) antara variabel terikat (nilai pendugaan) dengan variabel bebas (nilai pengamatan). Supranto (2001), menyatakan bahwa nilai koefisien determinasi (R^2) mendekati 1 menunjukkan adanya hubungan sangat kuat dan positif antara 2 variabel, artinya mempunyai kesesuaian yang sempurna.

**Gambar 1.** Hubungan nilai protein tercerna antara pengamatan dan model pendugaan

Sementara itu, rataan konsumsi TDN untuk percobaan *in vivo* dan perhitungan dengan menggunakan model pendugaan Sutardi (2001), Wardeh (1981) dan Harris *et al.*

(1972) secara berturut-turut sebesar 497,05 g/hari, 471,03 g/hari, 405,91 g/hari, dan 471,80 g/hari (**Tabel 4**). Rumus Sutardi (2001) dan Harris *et al.* (1972) memiliki nilai yang mendekati percobaan *in vivo*, namun demikian untuk mengetahui akurasi dilakukan terlebih dahulu pengukuran dengan RPD. Nilai RPD pada TDN hasil pengamatan dengan model pendugaan memiliki nilai yang tinggi di atas 2, yaitu pada model Sutardi (2001) dan Wardeh (1981), secara sebesar 4,57 dan 3,65. Di lain pihak untuk model Harris *et al.* (1972) memiliki nilai RPD dengan kategori menengah sebesar 1,91. Nilai RPD pada Model Sutardi (2001) lebih tinggi dibandingkan dengan Wardeh (1981). Hal ini dapat menggambarkan bahwa model pendugaan TDN Sutardi (2001) lebih akurat dibandingkan dengan model lainnya, namun model pendugaan Wardeh (1981) juga dapat digunakan karena memiliki nilai $RPD > 2$ yang berarti memiliki tingkat keakuratan yang tinggi juga.

Tabel 4. Nilai RPD konsumsi TDN pada domba betina yang diberi ransum mengandung kulit biji melinjo

	Konsumsi TDN (g/hari)	SD	SEP	RPD
In Vivo	497,05			
Sutardi (2001)	471,03	51,18	11,19	4,57
Wardeh (1981)	405,91	42,25	11,49	3,68
Harris et al. (1972)	471,80	77,04	40,36	1,91

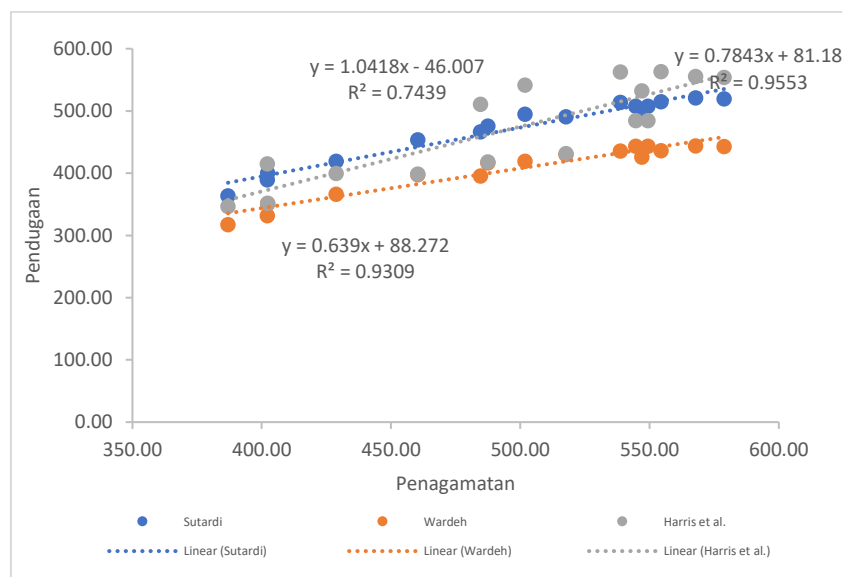
Keterangan: SD = *standard deviation*, SEP = *standard error of prediction*, RPD = *ratio of prediction to deviation*

Pada model pendugaan TDN Sutardi (2001) diduga menggunakan sampel yang berasal dari bahan pakan dan ternak lokal Indonesia yang hampir sama dengan nilai pengamatan yang menggunakan bahan pakan dan ternak lokal Indonesia. Hasil ini sama dengan penelitian Hernaman *et al.* (2018) yang menggunakan domba dengan berbagai jenis ransum berbasis bahan pakan lokal bahwa model pendugaan Sutardi (2001) lebih akurat dibandingkan dengan model pendugaan yang lainnya.

Kulit biji melinjo tidak memberikan pengaruh negatif sebagai pakan terhadap pencernaan ransum, meskipun menurut (Dewi *et al.* 2012) bahan pakan ini terbukti secara kualitatif mengandung antinutrisi berupa saponin (+) dan Tanin (++). Hal ini diduga karena penggunaan kulit biji melinjo sebagai ransum dalam percobaan pencernaan sebagai data pengamatan telah mengalami proses pengolahan berupa pengeringan dan

penggilingan yang dapat mengurangi kandungan senyawa tersebut (Yanuartono *et al.* 2019).

Pada model Harris *et al.* (1972) memiliki nilai RPD <2 yang berarti tingkat keakuratannya sedang, meskipun rata-rata nilai konsumsi TDN mendekati nilai pengamatan (*in vivo*), yaitu nilai rata-rata 471,80 vs 497,05 g/hari dan sama dengan rata-rata nilai rata-rata Sutardi (2001) 471,03 g/hari. Jika melihat nilai standard deviasi (SD) (Tabel 3) pada model persamaan Harris *et al.* (1972) menunjukkan nilai yang paling tinggi hampir 2 kali lebih tinggi dibandingkan SD untuk model pendugaan yang lainnya, hal ini menunjukkan suatu sebaran nilai yang menjauhi dari nilai rata-ratanya atau adanya penyimpangan dari nilai rata-ratanya yang dapat dilihat pada Gambar 2. Pada **Gambar 2** tampak bahwa sebaran nilai untuk model pendugaan Harris *et al.* (1972) menyebar menjauhi garis linear. Nilai koefisien determinasinya pun (R^2) lebih kecil dibandingkan dengan model pendugaan yang lainnya yaitu sebesar 0,7439. Artinya tingkat kesesuaian model pendugaan lebih rendah dibandingkan dengan model Sutardi (2001) dan Wardeh (1972). Pada nilai SEP pada model Harris *et al.* (1972) juga tinggi. Nilai SEP adalah suatu ukuran banyaknya kesalahan model regresi dalam memprediksikan nilai Y (nilai hasil pendugaan). Dari hasil regresi didapat nilai 40,36 yang berarti banyaknya kesalahan dalam prediksi 40,36. Semakin kecil nilai SEP semakin akurat (Indah *et al.* 2020)



Gambar 2. Hubungan nilai TDN antara pengamatan dan model pendugaan

4. Kesimpulan

Model pendugaan protein tercerna Knight dan Harris (1966) lebih akurat dibandingkan model pendugaan Wardeh (1981), namun dua model tersebut dapat digunakan karena memiliki nilai $RPD > 2$. Nilai RPD untuk pendugaan TDN pada Sutardi (2001) dan Wardeh (1981) memiliki tingkat keakuratan yang tinggi > 2 dengan model pendugaan TDN Sutardi (2001) lebih akurat dibandingkan dengan model Wardeh (1981).

Ucapan Terima Kasih

Pengamatan in vivo dengan menggunakan domba betina dilakukan di Peternakan milik PT. Agro Niaga Abadi, sedangkan untuk analisis proksimat untuk memperoleh data pencernaan dilaksanakan di Laboratorium Nutrisi Ternak Ruminansia dan Kimia Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran, Untuk itu, Kami mengucapkan terimakasih atas bantuannya.

Daftar Pustaka

- AOAC. 2005. Official methods of analysis of the Association of Analytical Chemist. Virginia USA: Association of Official Analytical Chemist, Inc.
- Chang, C.W., Laird, D.A. 2002. Near-infrared reflectance spectroscopic analysis of soil C and N. *Soil Science*, 167, 110–116.
- Direktorat Jenderal Hortikultura Kementrian Pertanian. 2015. Statistik Produksi Hortikultura Tahun 2014. Direktorat Jenderal Hortikultura Kementrian Pertanian Republik Indonesia, Jakarta.
- Dewi, C., R. Utami, N.H. Riyadi P. 2012. Aktivitas antioksidan dan antimikroba ekstrak melinjo (*Gnetum gnemon* L.). *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 5 (2): 74-81
- Ferrel, C.L. and J.W. Oltjen. 2008. Asas centennial paper: net energy systems for beef cattle-concepts, aplication and future models. *Journal of Animal Science*, 86:2779–2794.
- Harris, L.E., L. C. Kearl And P. V. Fonnesbeck. 1972. Use of regression equations in predicting availability of energy and protein. *Journal of Animal Science*, 35 (3): 658-680
- Hernaman, I., B. Ayuningsih dan D. Ramdani. 2018. Perbandingan model pendugaan total digestible nutrient (tdn) dan protein tercerna pada domba garut betina. *Majalah Ilmiah Peternakan*, 21 (3): 110-113.
- Indah, A.S., I. G. Permana, Despal. 2020. Model pendugaan total digestible nutrient (TDN) pada hijauan pakan tropis menggunakan komposisi nutrient. *Sains Peternakan*, 18 (1): 38-43
- Knight, A.D. and L.E. Harris. 1966. Digestible protein estimation for 1~RC feed composition tables. *Proc. of the Amer. Soc. Anim. Sci, Vestern Section Meetings*. 17: 283.
- Moran, J. 2005. Tropical Dairy Farming: Feeding Management for Small Holder Daiy Farmers in the Humid Tropics. Landlinks Press Collingwood, Australia.

- Nocita, M., A. Stevens, C. Noon, van Wesemael, B. 2013. Prediction of soil organic carbon for different levels of soil moisture using Vis-NIR spectroscopy. *Geoderma* 199: 37–42
- Rosendo, O., L. Freitez and R. Lopez. 2013. Ruminal degradability and summative models evaluation for total digestible nutrients prediction of some forages and byproducts in goats. *ISRN Veterinary Science*, 1-8.
- Supranto, J. 2001. Statistik teori dan aplikasi. Edisi 6. Jakarta : Erlangga
- Sutardi, T. 2001. Revitalisasi peternakan sapi perah melalui penggunaan ransum berbasis limbah perkebunan dan suplementasi mineral organik. Laporan akhir RUT VIII 1. Kantor Kementrian Negara Riset dan Teknologi dan LIPI.
- Wardeh, Muhammad Fadel. 1981. Models for Estimating Energy and Protein Utilization for Feeds. All Graduate Theses and Dissertation. Utah State University
- Yamashita, S.A., Rani Darliani Rachmat, Ana Rochana Tarmidi, Budi Ayuningsih, Iman Hernaman. 2018. Kecernaan ransum yang mengandung limbah roti pada domba. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Tropis*, 7(1):47-51
- Yanuartono, A. Nururrozi, S. Indarjulianto, H. Purnamaningsih, dan S. Raharjo. 2019. Metode tradisional pengolahan bahan pakan untuk menurunkan kandungan faktor antinutrisi: review singkat. *Jurnal Ilmu Ternak*, 19(2): 97-107



Pengaruh Ketinggian Daratan terhadap Kualitas Mikrobiologis Litter Ayam Broiler yang dipelihara secara *Closed House*

The Effect of Altitude on Broiler's Litter Microbial Quality that Cultivated at Closed House

Cahya Setya Utama*, Bambang Sulistiyanto, Alfian Mustofa

Faculty of Animal and Agriculture Sciences, University of Diponegoro. Jl. Prof. Sudarto No. 13, Tembalang, Semarang City, Central Java, Indonesia 50275

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

ARTICLE HISTORY:

Submitted: 7 November 2020

Accepted: 3 May 2021

KATA KUNCI:

Bakteri
Jamur
Gram Negatif
Gram Positif
Litter Ayam

KEYWORDS:

Bacteria
Chicken litter
Fungi
Gram-Negative
Gram-Positive

© 2021 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/>

ABSTRAK

Penelitian bertujuan mengkaji kualitas mikroba yang meliputi jumlah bakteri, jamur, bakteri gram positif dan bakteri gram negatif yang terkandung dalam litter ayam broiler yang dipelihara di kandang *closed house*. Materi yang digunakan adalah litter ayam yang diambil pada 15 peternakan di daerah Demak (0-100 mdpl), Semarang (101-300 mdpl), dan Kendal (301-500 mdpl). Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap 3 perlakuan dengan 5 ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketinggian berpengaruh nyata ($P < 0,01$) terhadap total bakteri dan jamur pada litter ayam broiler. Jenis bakteri gram positif yang ditemukan pada litter ayam berbentuk batang (*Lactobacillus*, dan *Bacillus*), batang berspora (*Clostridium*) dan coccus (*Streptococcus thermophilus*). Jenis bakteri gram negatif yang ditemukan pada litter berbentuk batang yang termasuk dalam keluarga *Coliform* dan *Pseudomonas*. Kesimpulan penelitian yaitu ketinggian daratan mempengaruhi kualitas mikrobiologi litter ayam broiler yang dipelihara secara *closed house*.

ABSTRACT

This study aims to assess the quality of microbiology which includes the number of bacteria, mould, gram-positive and gram-negative bacteria found in broiler chicken litter kept in closed-house. The material used is chicken litter taken from 15 farms in Demak (0-100 masl), Semarang (100-300 masl), and Kendal (300-500 masl). This study used a completely randomized design (CRD) with 3 treatments and 5 replications. The results showed that height had a significant effect ($P < 0.01$) on total bacteria and mould in broiler chicken litter. The types of gram-positive bacteria found in the chicken litter are rods (*Lactobacillus*, and *Bacillus*), round stems (*Clostridium*), and coccus (*Streptococcus thermophilus*). A type of gram-negative bacteria found on rod-shaped stretchers belong to the *Coliform* and *Pseudomonas* families. The conclusion of this study is that land elevation has an effect on the microbiological quality of broiler chickens kept in closed cages.

1. Pendahuluan

Litter ayam merupakan bahan pakan alternatif yang dapat digunakan sebagai bahan pakan ternak ruminansia. Litter ayam memiliki nutrisi pakan yang baik yaitu protein kasar antara 25-50% dan TDN 55-60% (Rahmi, 2018). Disamping itu litter ayam juga kaya akan vitamin dan mineral (Sondakh *et al.*, 2015). Litter yang mengandung sisa pakan menjadikan litter sebagai media pertumbuhan yang baik bagi mikroba (Natalia *et al.*, 2016). Keberadaan ekskreta yang tinggi akan kandungan protein, memungkinkan beberapa mikroba menghasilkan protease untuk memanfaatkan protein ekskreta tersebut sebagai sumber makanannya (Payling *et al.*, 2017). Selain itu, bakteri asam laktat juga hidup di dalam litter ayam karena resistensi terhadap manure ayam yang memiliki kandungan mikroba yang apabila dikonsumsi oleh ternak akan mengganggu proses produktivitasnya (Murwani, 2017).

Selain bakteri, jamur juga dapat tumbuh di lingkungan litter ayam apabila kondisi litter terlalu lembab (Hayani dan Erina, 2017). Jamur yang sering dijumpai pada litter ayam adalah *Aspergillus sp.* *Aspergillus sp.* merupakan kelompok jamur yang mampu menghasilkan beberapa enzim seperti selulase, amilase dan protease (Remijaya *et al.*, 2020).

Berbagai faktor dapat mempengaruhi kualitas dan kuantitas ekskreta yang dihasilkan oleh ternak, diantaranya adalah jumlah pakan yang dikonsumsi (Ibrahim dan Allaily, 2012). Suhu dan kelembaban merupakan hal yang dapat mempengaruhi konsumsi pakan ternak (Syamsuryadi *et al.*, 2017). Ketinggian merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi suhu dan kelembaban suatu tempat (Qurniawan *et al.*, 2016). Suhu akan relatif lebih rendah apabila semakin tinggi suatu tempat dari permukaan air laut. Suhu dan kelembaban akan mempengaruhi laju metabolisme ayam membuat pakan yang dikonsumsi serta ekskreta yang dihasilkan akan relatif berbeda (Turesna *et al.*, 2020). Pertambahan ekskreta akan membuat tebal litter semakin tinggi sehingga semakin banyak konsumsi pakan ternak akan membuat semakin tinggi litter ayam broiler (Setiawati *et al.*, 2016). Kelembaban juga mempengaruhi kadar air litter ayam sehingga bakteri dan jamur dapat berkembang dengan baik (Najibulloh *et al.*, 2020).

Penelitian bertujuan untuk mengkaji kualitas mikrobiologis yang meliputi jumlah bakteri, jamur, bakteri gram positif dan bakteri gram negatif yang terkandung pada litter

ayam broiler yang dipelihara pada kandang *closed house* di tempat yang berbeda berdasarkan ketinggiannya (0-500).

2. Materi dan Metode

2.1. Materi

Penelitian dilakukan dengan menggunakan litter ayam dengan bahan dasar sekam padi. Litter diambil dari 15 peternakan yang berada di daerah Demak, Semarang dan Kendal, aquades, NaCl fisiologis, Nutrient Agar, *methylen blue*, tisu, *safranine* serta alkohol. Peralatan yang digunakan berupa Erlenmeyer untuk melarutkan sampel, kertas label untuk menandai kode pengenceran, cawan petri sebagai media perhitungan koloni, *bulb* dan volume pipet untuk mengambil sampel cair, tabung reaksi untuk pengenceran sampel, inkubator untuk menjaga suhu agar stabil serta *slide glass* dan lampu Bunsen untuk pengamatan bakteri.

2.2. Metode

2.2.1. Pengambilan Sampel

Sampel yang digunakan adalah litter ayam broiler dengan umur panen 30 hari pada kandang *closed house* yang telah dilakukan pemanenan berkisar 1-3 hari. Metode pengumpulan litter ayam yang dilakukan dengan metode random purposive sampling, dimana metode tersebut yang menentukan berapa banyak sampel yang diambil dan dibagian mana saja yang diambil, sesuai dengan kriteria dan keinginan peneliti. Pengambilan sampel berpegang pada kapasitas kandang dengan kelipatan 2000 ekor ayam per sampel masing-masing tempat 1 kg, yaitu di bagian depan, tengah, belakang, serta diambil dari kiri, tengah dan kanan dari masing-masing kandang. Jumlah sampel yang diambil selalu ganjil, dan bertambah tergantung kapasitas kandang.

2.2.2. Perhitungan Total Bakteri Jamur

Pengambilan sampel dilakukan dengan cara pengambilan sampel 10 gr kotoran dari litter, kemudian dilarutkan didalam erlenmeyer 20 ml dengan 90 ml aquades. Suspensi sebanyak 1 ml dipindah dengan *bulb* dan volume pipet ke dalam tabung reaksi yang telah berisi 9 ml NaCl fisiologis untuk mendapatkan pengenceran 10^{-1} . Tabung reaksi disiapkan dan masing-masing diberi tanda 10^{-2} sampai 10^{-7} menggunakan kertas label. Setiap tabung

diisi 9 ml NaCl fisiologis menggunakan *bulb* dan volume pipet. Hasil pengenceran 10^{-1} diambil 1 ml menggunakan *bulb* dan volume pipet dan pindahkan ke pengenceran 10^{-2} (Dengan cara sama buat pengenceran dari 10^{-3} hingga 10^{-7}). Untuk penanaman bakteri, menggunakan duplikasi (*duplo*) siapkan 24 buah cawan petri, cawan petri tersebut diberi tanda sesuai dengan kode pengenceran (10^{-6} dan 10^{-7}) menggunakan kertas label. Sampel sebanyak 1 ml diambil pada pengenceran 10^{-1} menggunakan *bulb* dan volume pipet lalu masukkan ke dalam cawan petri dengan kode pengenceran 10^{-6} . Nutrient Agar ditambahkan sebanyak 15 – 20 ml bersuhu 45°C . Larutan sampel dan Nutrient Agar dihomogenkan dalam cawan petri lalu didiamkan hingga media membeku dengan posisi cawan petri tertutup. Sampel dimasukkan ke dalam inkubator dengan suhu $35-37^{\circ}\text{C}$ selama 24 jam dengan cara dibalik dan dibungkus menggunakan kertas sampul agar tetap steril. Pengenceran terus dilakukan di cawan petri hingga kode pengenceran 10^{-6} dengan menggunakan sampel pengenceran. koloni yang tumbuh dihitung menggunakan *colony counter* (Tivani et al., 2018).

2.2.3. Perhitungan Total Jamur

Perhitungan jumlah total jamur yang dilakukan hampir sama seperti prosedur perhitungan jumlah total bakteri, namun sebelum sampel dimasukkan kedalam cawan petri, masukkan antibiotik 0,1% v/b per cawan petri, selanjutnya tambahkan media agar. Ambil 1 ml sampel pada pengenceran 10^{-3} menggunakan *bulb* dan volume pipet yang steril lalu masukkan kedalam cawan petri berisi media agar pada pengenceran yang ditambahkan antibiotik (Suganda et al., 2020). Sampel sebanyak 1 ml diambil pada pengenceran 10^{-1} menggunakan *bulb* dan volume pipet lalu masukkan ke dalam cawan petri dengan kode pengenceran 10^{-6} . Nutrient Agar ditambahkan sebanyak 15 – 20 ml bersuhu 45°C . Larutan sampel dan Nutrient Agar dihomogenkan dalam cawan petri lalu didiamkan hingga media membeku dengan posisi cawan petri tertutup. Sampel dimasukkan ke dalam inkubator dengan suhu $35-37^{\circ}\text{C}$ selama 24 jam dengan cara dibalik dan dibungkus menggunakan kertas sampul agar tetap steril. Pengenceran dilakukan pada cawan petri hingga kode pengenceran 10^{-6} dengan menggunakan sampel pengenceran. koloni yang tumbuh dihitung menggunakan *colony counter* (Tivani et al., 2018).

2.2.4. Uji Gram Bakteri

Sampel bakteri litter ditaruh di atas *slide glass* lalu memanaskan bagian bawah slide glass dengan lampu Bunsen dan ditetesi dengan menggunakan *methylen blue*. Sampel didiamkan 1 menit dan dicuci dengan menggunakan air bersih mengalir dan keringkan dengan tissue kemudian tetesi kembali dengan menggunakan *safranine* dan diamkan selama 3 detik. Setelah itu cuci sampel dengan menggunakan air bersih mengalir dan keringkan dengan tissue. hilangkan warna dengan menggunakan alkohol, diamkan dengan tissue 30 detik kemudian cuci dengan air mengalir lalu dilakukan pengamatan apabila warna ungu kebiru-biruan menunjukkan gram positif tetapi apabila menunjukkan warna merah menunjukkan gram negatif (Khaerunnisa et al., 2017).

2.2.5. Analisis Data

Data yang telah diperoleh diuji menggunakan analisis ragam untuk parameter total jamur. Data diolah dengan program *Excel* 2016 dan didukung dengan program analisis *SPSS* versi 22. Untuk mengetahui adanya pengaruh perlakuan terhadap parameter dan dilanjutkan dengan Uji Wilayah Berjarak *Duncan* dengan taraf 5% (Embarsari et al, 2015). Data total bakteri, total jamur dan pengecatan gram bakteri dianalisis deskripsi yaitu data disajikan dalam bentuk tabel, dan hasilnya diinterpretasikan untuk diambil kesimpulan (Utama, 2020). Sampel pewarnaan gram bakteri diberi skor berdasarkan kriteria berikut (Winarsih et al., 2019) :

skor 1 : tidak terdapat jenis bakteri gram

skor 2 : terdapat satu jenis bakteri gram

skor 3 : terdapat dua jenis bakteri gram

skor 4 : terdapat tiga jenis bakteri gram

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Total Bakteri

Tabel 1 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan ($P < 0,05$) jumlah bakteri yang dipelihara pada ketinggian yang berbeda. Jumlah bakteri paling rendah ditemukan pada ketinggian lokasi kandang 0-100 dpl dan jumlah bakteri paling banyak pada lokasi kandang 300-500 dpl. Perbedaan jumlah bakteri dipengaruhi oleh perbedaan ketinggian lokasi, karena ayam yang dipelihara pada daerah yang memiliki ketinggian

dibawah 400 sering mengalami cekaman panas. Syahrudin *et al.* (2012) berpendapat bahwa ayam dapat mengalami stress panas apabila dipelihara pada dataran rendah. Ayam cenderung mengalami cekaman panas pada daerah dataran rendah yang membuat pakan yang dikonsumsi akan semakin menurun untuk menstabilkan suhu tubuhnya. Cahyono (2011) menyatakan bahwa dalam menstabilkan tubuh, ternak akan mengurangi konsumsi pakan agar suhu tubuhnya menurun. Pakan yang semakin banyak dikonsumsi akan membuat jumlah ekskreta akan semakin tinggi sehingga jumlah bakteri akan relatif lebih tinggi (Setiawati *et al.*, 2016).

Tabel 1. Kandungan Total Bakteri Akibat Pengaruh Ketinggian Daratan Kandang Closed House (*Total Bacteria Content Due to the Influence of the Ground Height of Closed House Cages*)

Perlakuan Ketinggian (Altitude, mdpl)	Ulangan					Rataan
	U1	U2	U3	U4	U5	
	-----cfu/gr x 10 ⁷ -----					
0-100	24	31	28	21	30	27±4 ^a
101-300	37	55	41	64	56	51±11 ^b
301-500	256	214	92	181	108	170±7 ^c

Keterangan : ^{a,b,c} Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan (P<0,05) (*Different superscript at the same row indicate significant differences (P<0.05)*).

3.2. Total Jamur

Koloni jamur hanya ditemukan di kandang ayam broiler yang dipelihara pada ketinggian antara 300-500 dpl (**Tabel 2**) dan suhu terendah 28,47°C (**Tabel 3**). Jamur tersebut ditemukan pada sampel yang memiliki kelembaban dan kadar air yang lebih tinggi dibandingkan dengan kandang yang berada dibawah 400 dpl. Perbedaan ketinggian lokasi dapat menyebabkan perbedaan pada suhu dan kelembaban suatu daerah. Setiawati *et al.* (2016) berpendapat bahwa suhu dan kelembaban dapat dipengaruhi oleh ketinggian suatu lokasi. Praja dan Yudhana (2017) menyebutkan bahwa litter ayam sering dijumpai jamur biasanya memiliki tingkat kelembaban litter dan kandang yang cenderung lebih tinggi. Faktor nutrisi juga mempengaruhi pertumbuhan jamur pada litter ayam.

Tabel 2. Total Jamur Akibat Pengaruh Ketinggian Daratan Kandang *Closed House*

Perlakuan Ketinggian (Altitude, mdpl)	Ulangan					Rataan
	U1	U2	U3	U4	U5	
	-----cfu/gr x 10 ⁴ -----					
0-100	0	0	0	0	0	0±0
100-300	0	0	0	0	0	0±0
301-500	22	0	5	0	0	5±9,53

Tabel 3. Suhu pada masing-masing lokasi (*temperature at each location*)

Lokasi Kandang Ketinggian (Altitude, mdpl)	Suhu Kandang			Rataan
	Pagi	Siang	Sore	
	-----°C-----			
0-100	24,60	36,80	27,00	29,47
101-300	25,00	36,20	26,60	29,27
301-500	23,20	35,40	26,80	28,47

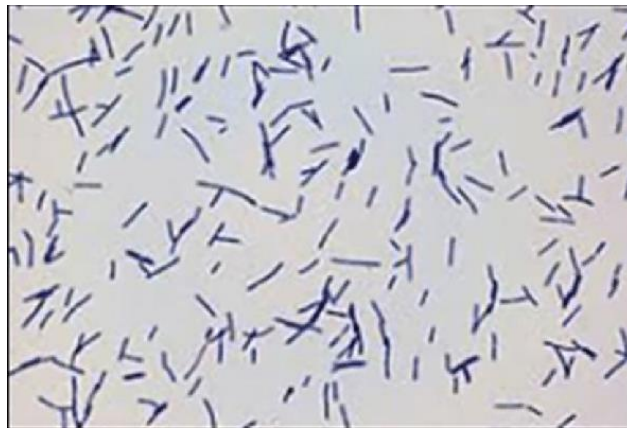
Ayam broiler lebih banyak mengonsumsi pakan pada daerah dataran tinggi dibandingkan pada dataran rendah. Marom *et al.* (2018) berpendapat konsumsi ternak pada dataran tinggi cenderung lebih banyak dibandingkan pada dataran rendah. Pakan yang semakin banyak dikonsumsi oleh ternak akan membuat ekskreta yang dihasilkan akan relatif lebih banyak yang membuat jamur lebih banyak tumbuh. Husain dan Mahmudati (2015) berpendapat bahwa jamur hidup pada lokasi yang mengandung zat hara dan kelembaban yang cukup tinggi. Jamur yang ditemukan pada litter ayam broiler berjenis *Aspergillus*. *Aspergillus* dalam proses fermentasi dapat menghasilkan enzim *xylanase* dan *cellulase* yang bisa menurunkan kandungan seratnya. Jayus dan Hanifa (2017) berpendapat bahwa serat yang dipecah oleh jamur *Aspergillus* akan menjadi karbohidrat sederhana, sehingga meningkatkan energi yang bisa dicerna oleh ternak.

3.3. Bakteri Gram Positif

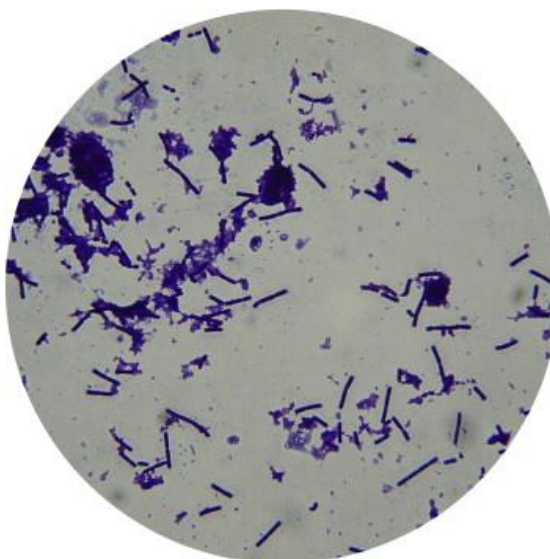
Tabel 4. menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh nyata ($P>0,05$) ketinggian lokasi terhadap jenis bakteri gram positif. Semua sampel ditemukan bakteri yang memiliki bentuk batang dan coccus dan semuanya positif. Beberapa kelas dan genus bakteri Gram positif berbentuk batang yang ditemukan di litter ayam diantaranya adalah *Lactobacillus* dan *Bacillus* (**Gambar 1**), karena bakteri tersebut berperan aktif dalam mengurai bahan organik yang terdapat di litter.

Tabel 4. Skor Pewarnaan Bakteri Gram Positif (*Gram-Positive Bacterial Stain Score*)

Perlakuan Ketinggian (Altitude, mdpl)	Ulangan					Rataan
	U1	U2	U3	U4	U5	
0-100	3	3	3	4	3	3,2
100-300	3	4	3	4	3	3,4
300-500	3	4	3	3	3	3,2

**Gambar 1.** Bakteri *Bacillus* (Researchgate, 2021)

Kaafah (2019) berpendapat bahwa beberapa bakteri seperti *Lactobacillus* dan *Bacillus* ditemukan aktif pada litter ayam. Bakteri *Bacillus* juga berpotensi untuk mengurangi pencemaran amonia pada kandang broiler (Manin *et al.*, 2012). Sedangkan bakteri berbentuk coccus dengan gram positif diantaranya *Streptococcus thermophilus* (**Gambar 2**). Riadi *et al.* (2017) berpendapat bahwa *Streptococcus thermophilus* memiliki bentuk coccus dan memiliki gram positif.

**Gambar 2.** *Streptococcus thermophilus* (Mullan, 2014)

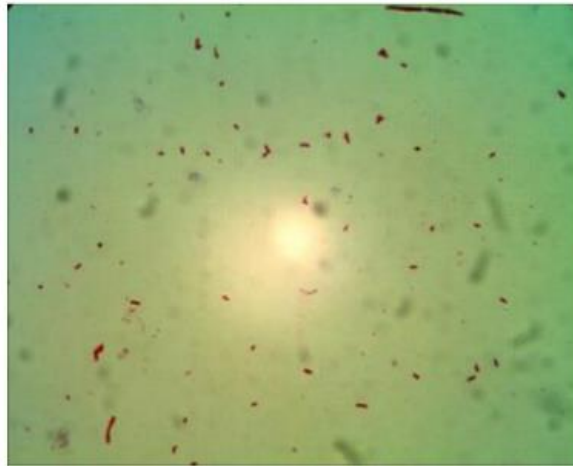
Bakteri dengan bentuk batang, memiliki gram positif dan berspora juga ditemukan di beberapa sampel penelitian. Bakteri yang telah diuji gram tersebut diduga termasuk kedalam *Clostridium*. Hendrick *et al.* (2017) berpendapat bahwa *Clostridium* merupakan bakteri gram positif berbentuk batang yang memiliki spora. Bakteri yang terkandung pada litter ayam dikarenakan adanya resistensi probiotik sehingga bakteri patogen tersebut dapat hidup pada litter ayam. Akhadiarto (2014) berpendapat bahwa beberapa bakteri resistensi terhadap probiotik sehingga hidup pada litter ayam. Bakteri proteolitik, seperti *Bacillus sp.*, dapat menghambat konversi *uric acid* menjadi ammonia dengan menggunakan *uric acid* tersebut menjadi zat nutrisinya. Bakteri penghasil Bacteriocin seperti *Streptococcus thermophilus* dapat menurunkan ammonia akibat kemampuannya dalam mencegah keberlanjutan pertumbuhan bakteri pathogenic gram negatif. Bakteri penghasil asam seperti *Lactobacillus sp.*, dapat menurunkan pH litter menurunkan jumlah dan aktivitas bakteri gram negatif (Manin *et al.*, 2012).

3.4. Bakteri Gram Negatif

Tabel 5 menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh nyata ($P > 0,05$) ketinggian lokasi terhadap jenis bakteri gram negatif. Beberapa sampel ditemukan bakteri dengan bentuk batang dan memiliki gram negatif (**Gambar 3**). Bakteri tersebut diduga termasuk ke dalam keluarga *Pseudomonas*. Gea *et al.* (2019) berpendapat bahwa bakteri gram negatif yang memiliki bentuk batang. Rastina *et al.* 2(015) berpendapat bahwa Bakteri *Pseudomonas* merupakan bakteri gram negatif yang mempunyai bentuk batang. Bakteri dari keluarga *Pseudomonas* sebagian besar merupakan bakteri denitrifikasi yang mampu mengubah nitrat menjadi nitrogen. Yosmaniar *et al.* (2017) berpendapat bahwa bakteri *Pseudomonas* dapat mengubah nitrit menjadi nitrogen. Bakteri denitrifikasi mengolah kandungan nitrit dan nitrat pada litter ayam sehingga litter dapat dikonsumsi tanpa menyebabkan ternak keracunan nitrit-nitrat (Imanudin dan Widianingrum, 2018).

Tabel 5. Skor Pewarnaan Bakteri Gram Negatif (*Gram-Negative Bacterial Stain Score*)

Perlakuan Ketinggian (Altitude, mdpl)	Ulangan					Rataan
	U1	U2	U3	U4	U5	
0-100	1	2	2	2	1	1,6
100-300	2	1	2	2	1	1,6
300-500	1	1	1	2	1	1,2



Gambar 3. Pewarnaan Bakteri Gram Negatif
(Rahayu dan Gumilar, 2017)

4. Kesimpulan

Kesimpulan penelitian yaitu ketinggian daratan mempengaruhi kualitas mikrobiologi litter ayam broiler yang dipelihara pada kandang *closed house* dengan pengaruh nyata pada jumlah bakteri dan jumlah jamur, tetapi tidak berpengaruh nyata pada jenis gram positif dan gram negatif. Suhu adalah faktor yang mempengaruhi jumlah bakteri dan jamur. Bakteri gram positif yang ditemukan berbentuk batang, batang berspora dan *coccus*. Bakteri gram negatif yang ditemukan berbentuk batang.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat atas fasilitasnya dalam penugasan kegiatan Penelitian Dasar Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat Direktorat Jenderal Riset dan Pengembangan Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi dengan Nomor: 225-67/UN7.6.1/PP/2020 Tanggal 20 Maret 2020.

Daftar Pustaka

- Akhadiarto, S. 2014. Pengaruh penambahan probiotik dalam ransum lokal terhadap performans ayam broiler. *J. Sains dan Teknologi Indonesia*, 16(1): 16-22. DOI : [10.29122/jsti.v16i1.3397](https://doi.org/10.29122/jsti.v16i1.3397)
- Cahyono, I. B. 2011. *Ayam buras pedaging*. Penebar Swadaya Grup: Jakarta.
- Embarsari, R. P., A. Taofik, dan F. Budy. 2015. Pertumbuhan dan hasil seledri (*Apium graveolens L.*) pada sistem hidroponik sumbu dengan jenis sumbu dan media tanam berbeda. *J. Agro* 2(2):41-48. DOI : [10.15575/437](https://doi.org/10.15575/437)

- Gea, O. B., I. K. Suada dan I. M. Merdana. 2019. Penggunaan serbuk biji kelor untuk penanganan limbah peternakan sapi ditinjau dari total *Coliform* dan total *Suspended Solid*. *Indonesia Medicus Veterinus*, 8(3): 303-312. DOI : 10.19087/imv.2019.8.3.303
- Hayani, N., dan D. Erina. 2017. Isolasi *Aspergillus* sp. pada paru-paru ayam kampung *Gallus domesticus*. *Jimvet*. 1(4): 637-643. DOI : [10.20473/jmv.vol1.iss1.2017.6-11](https://doi.org/10.20473/jmv.vol1.iss1.2017.6-11)
- Hendrick, W. A., M. W. Orr, S. R. Murray, V. T. Lee dan S. B. Melville. 2017. Cyclic di-GMP binding by an assembly ATPase (PilB2) and control of type IV pilin polymerization in the Gram-positive pathogen *Clostridium perfringens*. *J. of Bacteriology*. 199 (10): 1-17. DOI : [10.1128/jb.00034-17](https://doi.org/10.1128/jb.00034-17)
- Husain, D., dan N. Mahmudati. 2015. Pengaruh jumlah cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) dan waktu pengomposan terhadap kandungan NPK limbah media tanam jamur tiram sebagai bahan ajar biologi. *JPBI (J. Pendidikan Biologi Indonesia)*, 1(1): 1-8. DOI : [10.22219/jpbi.v1i1.2297](https://doi.org/10.22219/jpbi.v1i1.2297)
- Ibrahim, S., dan A. Allaily. 2012. Pengaruh berbagai bahan litter terhadap konsentrasi ammonia udara ambient kandang dan performan ayam broiler. *J. Agripet*, 12(1): 47-51. DOI : [10.17969/agripet.v12i1.288](https://doi.org/10.17969/agripet.v12i1.288)
- Imanudin, O., dan D. Widianingrum. 2018. Biokonversi feses ayam broiler yang diberi ransum mengandung limbah jambu biji merah sebagai feed additive. *J. Peternakan Indonesia*. 20(1): 42-51. DOI : [10.25077/jpi.20.1.42-51.2018](https://doi.org/10.25077/jpi.20.1.42-51.2018)
- Jayus, J., dan A. S. Hanifa, (2019). Degradasi komponen selulosa, hemiselulosa, dan pati tepung kulit ubi kayu menjadi gula reduksi oleh *Aspergillus niger*, *Trichoderma viride*, dan *Acremonium* sp. IMI 383068. *J. AGROTEKNOLOGI*, 13(01): 34-41. DOI : [10.19184/j-agt.v13i01.7868](https://doi.org/10.19184/j-agt.v13i01.7868)
- Khaerunnisa, R., I. Kurniati, D. Nurhayati, dan A. Dermawan. 2019. Pemanfaatan air rebusan umbi kuning dan ungu sebagai media alternatif pertumbuhan *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *J. Riset Kesehatan Poltekkes Depkes Bandung*, 11(1): 269-276. DOI : [10.34011/juriskesbdg.v11i1.753](https://doi.org/10.34011/juriskesbdg.v11i1.753)
- Manin, F., E. Hendalia dan Y. Yusrizal. 2012. Potensi bakteri *Bacillus* dan *Lactobacillus* sebagai probiotik untuk mengurangi pencemaran amonia pada kandang unggas. *J. Peternakan Indonesia*. 14(2): 360-367. DOI : [10.25077/jpi.14.2.360-367.2012](https://doi.org/10.25077/jpi.14.2.360-367.2012)
- Mullan, W. M. A. (2014). STARTER CULTURES| Importance of Selected Genera. *Encyclopedia of Food Microbiology* (Second Edition): 515-521. DOI: [10.1016/B978-0-12-384730-0.00321-9](https://doi.org/10.1016/B978-0-12-384730-0.00321-9)
- Murwani, S., D. Qosimah, dan I. A. Amri. 2017. *Penyakit Bakterial pada Ternak Hewan Besar dan Unggas*. Universitas Brawijaya Press: Malang.
- Natalia, D., E. Suprijatna dan R. Muryani. 2016. Pengaruh penggunaan limbah industri jamu dan bakteri asam laktat (*Lactobacillus* sp.) sebagai sinbiotik untuk aditif pakan terhadap performans ayam petelur periode layer. *J. Ilmu-Ilmu Peternakan*, 26(3): 6-13. DOI : [10.21776/ub.jiip.2016.026.03.02](https://doi.org/10.21776/ub.jiip.2016.026.03.02)
- Najibulloh, M., N. Ulupi dan S. Salundik. 2020. Pengaruh daur ulang litter terhadap kualitas litter dan udara dalam pemeliharaan broiler. *Livestock and Animal Research*. 18(2): 107-115. DOI : [10.20961/lar.v18i2.42932](https://doi.org/10.20961/lar.v18i2.42932)
- Payling, L., I. H. Kim, M. C Walsh dan E. Kiarie. 2017. Effects of a multi-strain *Bacillus* spp. direct-fed microbial and a protease enzyme on growth performance, nutrient digestibility, blood characteristics, fecal microbiota, and noxious gas emissions of

- grower pigs fed corn-soybean-meal-based diets—A meta-analysis. *J. of Animal Science*. 95(9): 4018-4029. DOI : [10.2527/jas.2017.1522](https://doi.org/10.2527/jas.2017.1522)
- Praja, R. N., dan A. Yudhana. 2017. Isolasi dan identifikasi *Aspergillus spp* pada paru-paru ayam kampung yang dijual di pasar Banyuwangi. *J. Medik Veteriner*. 1(1): 6-11. DOI : [10.20473/jmv.vol1.iss1.2017.6-11](https://doi.org/10.20473/jmv.vol1.iss1.2017.6-11)
- Qurniawan, A., I. I. Arief, dan R. Afnan. 2016. Performans produksi ayam pedaging pada lingkungan pemeliharaan dengan ketinggian yang berbeda di Sulawesi Selatan. *J. Veteriner*, 17(4): 622-633. DOI : [10.19087/jveteriner.2016.17.4.622](https://doi.org/10.19087/jveteriner.2016.17.4.622)
- Rahayu, S. A., dan M. M. H. Gumilar. 2017. Uji cemaran air minum masyarakat sekitar margahayu raya bandung dengan identifikasi bakteri *Escherichia coli*. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*, 4(2), 50-56. DOI : [10.15416/ijpst.v4i2.13112](https://doi.org/10.15416/ijpst.v4i2.13112)
- Rastina, R., M. Sudarwanto, dan I. Wientarsih. 2015. Aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun kari (*Murraya koenigii*) terhadap *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan *Pseudomonas sp.* *J. Kedokteran Hewan*. 9(2): 185-188. DOI : [10.21157/j.ked.hewan.v9i2.2842](https://doi.org/10.21157/j.ked.hewan.v9i2.2842)
- Remijawa, E. S., A. D. Rupidara, J. Ngginak, dan O. K. Radjasa. 2020. Isolasi dan seleksi bakteri penghasil enzim ekstraseluler pada tanah mangrove di pantai noelbaki. *J. Enggano*, 5(2): 164-180. DOI : [10.31186/jenggano.5.2.164-180](https://doi.org/10.31186/jenggano.5.2.164-180)
- Research Gate. 2021. Microscopic view of showed gram positive rod shaped Lactobacillus. https://www.researchgate.net/figure/Microscopic-view-of-showed-gram-positive-rod-shaped-Lactobacillus_fig1_324064662 (Apr. 14, 2021).
- Riadi, S., S. M. Situmeang, dan M. Musthari. 2017. Isolasi dan uji aktivitas antimikroba bakteri asam laktat (BAL) dari yoghurt dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella typhi*. *J. Biosains*, 3(3): 144-152. DOI : [10.24114/jbio.v3i3.8302](https://doi.org/10.24114/jbio.v3i3.8302)
- Syamsuryadi, B., R. Afnan, I. I. Arief, dan D. R. Ekastuti. 2017. Ayam pedaging jantan yang dipelihara di dataran tinggi sulawesi selatan produktivitasnya lebih tinggi. *J. Veteriner Maret*, 18(1), 160-166. DOI : [10.19087/jveteriner.2017.18.1.160](https://doi.org/10.19087/jveteriner.2017.18.1.160)
- Setiawati, T., R. Afnan, dan N. Ulupi. 2016. Performa produksi dan kualitas telur ayam petelur pada sistem litter dan cage dengan suhu kandang berbeda. *J. Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*. 4(1): 197-203. DOI : [10.29244/4.1.197-203](https://doi.org/10.29244/4.1.197-203)
- Sondakh, E. I., M. Najoan, L. Tangkau dan D. W. Utiah. 2015. Pengaruh tiga macam ransum komersial dan sistem alas kandang yang berbeda terhadap performans ayam pedaging. *ZOOTECH*, 35(1), 10-20. DOI : [10.35792/zot.35.1.2015.6381](https://doi.org/10.35792/zot.35.1.2015.6381)
- Suganda, T., P. Komalasari, E. Yulia, dan W. D. Natawigena. 2020. Uji *In Vitro* keefektifan ekstrak air daun dan bunga kembang telang (*Clitoria ternatea* L.) terhadap jamur *alternaria solani* penyebab penyakit bercak coklat pada tanaman tomat. *Agrikultura*, 31(2): 88-96. DOI : [10.24198/agrikultura.v31i2.28909](https://doi.org/10.24198/agrikultura.v31i2.28909)
- Syahrudin, E., H. Abbas, E. Purwati, dan Y. Heryandi. 2012. Aplikasi mengkudu sebagai sumber antioksidan untuk mengatasi stress ayam broiler di daerah tropis. *J. Peternakan Indonesia*. 14(3): 411-424. DOI : [10.25077/jpi.14.3.411-424.2012](https://doi.org/10.25077/jpi.14.3.411-424.2012)
- Tivani, I., W. Amananti, dan P. Purgiyanti. 2018. Uji Angka Lempeng Total (ALT) pada jamu gendong kunyit asem di beberapa Desa Kecamatan Talang Kabupaten Tegal. *PSEJ (Pancasakti Science Education Journal)*, 3(1), 43-48. DOI : [10.24905/psej.v3i1.901](https://doi.org/10.24905/psej.v3i1.901)
- Turesna, G., A. Andriana, S. A. Rahman dan M. R. N. Syarip. 2020. Perancangan dan pembuatan sistem monitoring suhu ayam, suhu dan kelembaban kandang untuk

- meningkatkan produktifitas ayam broiler. *J. TIARSIE*, 17(1): 33-40. DOI : [10.32816/tiarsie.v17i1.67](https://doi.org/10.32816/tiarsie.v17i1.67)
- Utama, C. S., B. Sulistiyanto, dan K. N. C. Ginting. 2020. Total jamur dan identifikasi yeast pada limbah kubis fermentasi dengan penambahan vitamin dan mineral. *J. Ilmu dan Teknologi Peternakan Tropis*, 7(3), 196-202. DOI : [10.33772/jitro.v7i3.12194](https://doi.org/10.33772/jitro.v7i3.12194)
- Winarsih, S., U. Khasanah, dan A. H. Alfatah. 2019. Aktivitas antibiofilm fraksi etil asetat ekstrak daun putri malu (*Mimosa pudica*) pada bakteri *methicilin-resistant Staphylococcus aureus* (MRSA) secara in vitro. *Majalah Kesehatan FKUB*, 6(2): 76-85. DOI : [10.21776/ub.majalahkesehatan.006.02.1](https://doi.org/10.21776/ub.majalahkesehatan.006.02.1)
- Yamashita, S. A., Rachmat, R. D., Tarmidi, A. R., Ayuningsih, B., dan Hernaman, I. (2020). Kecernaan ransum yang mengandung limbah roti pada domba. *J. Ilmu dan Teknologi Peternakan Tropis*, 7(1): 47-51. DOI : [10.33772/jitro.v7i1.9701](https://doi.org/10.33772/jitro.v7i1.9701)
- Yosmaniar, Y., Novita, H., & Setiadi, E. 2018. Isolasi dan karakterisasi bakteri nitrifikasi dan denitrifikasi sebagai kandidat probiotik. *J. Riset Akuakultur*, 12(4): 369-378. DOI : [10.15578/jra.12.4.2017.369-378](https://doi.org/10.15578/jra.12.4.2017.369-378)



Analisis Permintaan dan Pendugaan Struktur Pasar Usaha Perdagangan Daging Sapi di Kota Bandar Lampung

Analysis of Demand and Estimation of Market Structure of Beef Trading Business in Bandar Lampung City

Muhiddin Sirat^{1*}, Emi Maimunah¹, Utami Syifana Widyastuti¹, Ratna Ermawati², Muhammad Mirandy Pratama Sirat³, Deris Desmawan³

¹Department of Development Economics, Faculty of Economics and Business, University of Lampung. Jl. Soemantri Brodjonegoro No. 1 Gedong Meneng, Rajabasa, Bandar Lampung 35145

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

³Study 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 35145

⁴Department of Development Economics, Faculty of Economics and Business, University of Sultan Ageng Tirtayasa. Jl. Raya Jkt Km 4 Jl. Pakupatan, Panancangan, Cipocok Jaya, Serang, Banten 42124

*Corresponding author. E-mail : muhiddin.sirat@feb.unila.ac.id

ARTICLE HISTORY:

Submitted: 30 March 2020

Accepted: 4 April 2021

KATA KUNCI:

Elastisitas
Monopolistik
Perdagangan daging sapi
Permintaan
Struktur pasar

KEYWORDS:

Elasticity
Monopolistic
Demand
Beef trading business
Market structure

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah 1) Untuk mengetahui pengaruh antara variabel harga daging sapi, harga barang lain, dan selera konsumen terhadap jumlah permintaan daging sapi dan 2) untuk mengetahui struktur pasar industri perdagangan daging sapi di Kota Bandar Lampung. Metode analisis yang digunakan regresi linier berganda dengan variabel harga daging sapi, harga barang lain, dan selera konsumen. Variabel harga daging sapi memiliki nilai t-statistik (2,222) Variabel harga barang lain memiliki nilai t-statistik (2,379) > t-tabel (1,664) dan variabel selera konsumen memiliki nilai t-statistik (9,565) > t-tabel (1,664). Ketiga variabel tersebut memiliki nilai t-statistik > t-tabel (1,664) dan hasil F-statistik (33,884) > F-tabel (2,49) maka hasil penelitian ini menunjukkan bahwa secara bersama-sama variabel harga daging sapi, harga barang lain dan selera konsumen berpengaruh positif dan signifikan terhadap permintaan daging sapi di Kota Bandar Lampung dan berdasarkan hasil Intercept Deviasi Relatif (*Relative Mean Deviation Intercept*) pada perdagangan daging sapi di pasar Kota Bandar Lampung sebesar 44,23%, dengan kaidah keputusan 42,54% maka struktur pasar usaha perdagangan daging sapi di pasar Kota Bandar Lampung tergolong kedalam Pasar Persaingan Monopolistik.

ABSTRACT

Aims of this study were 1) to determine the effect of beef price, other goods prices, and consumer tastes on the amount of beef demand and 2) to determine the market structure of the beef trade industry in Bandar Lampung City. The analytical method used was multiple linear regression with variables : the beef price of, other goods price, and consumer tastes. The variable price of beef has a t-statistic value (2.222) The variable price of other goods has a t-statistic value (2.379) > t-table (1.664) and the consumer taste

© 2021 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/>

variable has a t-statistic value (9,565) > t-table (1.664). The three variables have a t-statistic value > t-table (1.664) and the results of F-statistics (33.884) > F-table (2.49), so the results of this study indicate that together the variable price of beef, the price of other goods and consumer tastes have a positive and significant effect on beef demand in Bandar Lampung City and based on the results of the Relative Mean Deviation Intercept on beef trade in the market of Bandar Lampung City by 44.23%, with the rule of decision 42.54%, The market structure of the beef trading business in the Bandar Lampung City market is classified as a Monopolistic Competition Market

1. Pendahuluan

Daging merupakan salah satu bahan pangan yang sangat penting dalam mencukupi kebutuhan gizi masyarakat, serta merupakan komoditas ekonomi yang mempunyai nilai yang sangat tinggi. Bandar Lampung merupakan daerah yang dijadikan fokus utama peningkatan produksi daging sapi selain Aceh, Sumatera Utara, Sumatera Selatan, Jambi, Kepulauan Riau, Sumatera Barat dan Jawa Barat. Sebagai salah satu industri perdagangan di Kota Bandar Lampung, berbagai pasar yang menjual daging sebagai barang dagangnya diharapkan dapat memenuhi kebutuhan masyarakat (Kementerian Pertanian, 2014).

Permintaan daging sapi mengalami peningkatan yang besar di Tahun 2010 sebesar 4.539,07 ton kemudian mengalami penurunan yang cukup besar pada tahun berikutnya yaitu sebesar 1.771,13 ton pada tahun 2011 dan 1497,11 ton pada tahun 2012. Pada tahun 2013 mengalami peningkatan kembali sebesar 1643,23 ton. Permintaan daging sapi cenderung fluktuatif namun hal tersebut tidak mempengaruhi minat masyarakat untuk mengkonsumsi daging sapi karena daging sapi memiliki kandungan protein yang tertinggi di antara daging lainnya (BPS Provinsi Lampung, 2014).

Produksi daging sapi potong di Kota Bandar Lampung sebesar 1.996.819 kg lebih tinggi dibandingkan dengan daerah-daerah lain seperti Kabupaten Way Kanan dan Lampung Timur. Produksi daging sapi potong lebih tinggi daripada jenis daging kerbau, daging kuda, daging kambing, daging domba dan daging babi. Produksi dari pemotongan daging sapi menunjukkan seberapa besar permintaan daging sapi yang ada (Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Provinsi Lampung, 2016).

Struktur pasar menunjukkan karakteristik pasar, seperti elemen jumlah pembeli dan penjual, keadaan produk, keadaan pengetahuan dan pembeli, serta keadaan rintangan pasar. Perbedaan pada elemen-elemen itu akan membedakan cara masing-masing pelaku

pasar dalam industri berperilaku yang pada gilirannya menentukan perbedaan kinerja pasar yang terjadi. Konsentrasi merupakan kombinasi pangsa pasar dari perusahaan-perusahaan dimana terdapat adanya saling ketergantungan diantara perusahaan-perusahaan tersebut. Kombinasi pangsa pasar perusahaan-perusahaan tersebut membentuk suatu tingkatan konsentrasi dalam pasar (Teguh, 2010).

Penelitian ini dilakukan berdasarkan pertimbangan bahwa daging merupakan komoditi yang selalu di butuhkan oleh masyarakat untuk memenuhi kebutuhan gizinya, terutama di Kota Bandar Lampung, maka penulis melakukan penelitian tentang analisis permintaan dan pendugaan struktur pasar usaha perdagangan daging sapi di Kota Bandar Lampung. Tujuan penelitian ini adalah 1) Untuk mengetahui pengaruh antara variabel harga daging sapi, harga barang lain, dan selera konsumen terhadap jumlah permintaan daging sapi di Kota Bandar Lampung dan 2) untuk mengetahui struktur pasar industri perdagangan daging sapi di Kota Bandar Lampung.

2. Materi dan Metode

2.1. Materi

Penelitian ini dilakukan pada Januari – Februari 2019 di Kota Bandar Lampung pada pasar yang ada di Wilayah Tanjung Karang Barat. Penelitian ini bersifat deskriptif kuantitatif yaitu dengan menggunakan perhitungan pangsa pasar dan konsentrasi pasar. Penelitian ini digolongkan kepada penelitian survei yaitu penelitian yang mengambil sampel dari satu populasi dan menggunakan kuisioner sebagai alat pengumpulan data yang pokok (Singarimbun dan Effendi, 1998). Data dikumpulkan menggunakan empat cara yaitu metode survei, studi literatur, kuisioner, dan wawancara.

2.2. Metode

2.2.1. Penentuan Sampel Penelitian

Penentuan sampel penelitian adalah berdasarkan prasuvei, data Dinas Koperasi, UKM, Departemen Perindustrian dan Perdagangan Kota Bandar Lampung, jumlah pasar yang terdapat di Kota Bandar Lampung dibagi menjadi 7 wilayah, dengan jumlah pasar terbanyak di dalam wilayah Tanjung Karang Barat sehingga wilayah ini dijadikan lokasi pengambilan sampel. Wilayah Tanjung Karang Barat memiliki 11 pasar tetapi hanya 9 pasar yang menjual daging dan 2 pasar lainnya hanya menjual barang-barang jadi seperti

pakaian dan perabotan rumah tangga. Sembilan pasar tersebut yaitu Pasar Tugu, Pasar Baru/ SMEP, Pasar Pasir Gintung, Pasar Tamin, Pasar Koga, Pasar Labuhan Dalam, Pasar Wayhalim, Pasar Tempel Wayhalim, dan Pasar Tempel Cahaya. Pada sembilan pasar tersebut terdapat 106 pedagang daging sapi, kemudian jumlah sampel 84 pedagang daging sapi ditentukan berdasarkan rumus Slovin sebagai berikut.

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

Keterangan :

n = Jumlah Sampel

N = Jumlah Populasi

e = Persentase kelonggaran ketidak telitian karena kesalahan pengambilan yang masih bisa di tolerir.

Pada penelitian ini diketahui N sebesar 106 pedagang daging sapi, dan e ditetapkan sebesar 5%. Jadi, jumlah minimal sampel yang diambil oleh peneliti adalah :

$$n = \frac{106}{1 + (106 \times 0.05^2)} = \frac{106}{1,26} = 84 \text{ Pedagang Daging Sapi}$$

2.2.2. Analisis Data

1) Model Permintaan

Model Permintaan (Regresi linier) :

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \varepsilon$$

Keterangan :

Y_i = Jumlah permintaan daging sapi (Kg/bulan)

β_0 = Konstanta

$\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3$ = Koefisien Regresi

X_1 = Variabel bebas harga daging sapi (Rp/ Bulan)

X_2 = Variabel bebas harga daging ayam (Rp/ Bulan)

X_3 = Variabel bebas selera konsumen (Skala Ordinal)

ε = Standar Error

Perhitungan dilakukan dengan menggunakan beberapa pengujian, yaitu 1) uji asumsi klasik yang terdiri dari uji normalitas, uji multikolinieritas dan uji heterokedastisitas dan 2) uji hipotesis dengan uji t-statistik, uji F-statistik dan koefisien determinasi (R^2).

Uji Normalitas merupakan uji signifikansi pengaruh variable independent terhadap variable dependen melalui uji t hanya akan valid jika residual yang didapatkan mempunyai distribusi normal. Variabel yang diuji apakah normal atau tidak menggunakan metode Uji P-Plot atau *Probability Plot*. Uji Multikolinieritas adalah uji untuk mengetahui apakah ada hubungan antara variabel independent dalam satu regresi. Uji multikolinieritas bertujuan untuk menguji apakah model regresi ditemukan adanya masalah multikolinieritas atau korelasi yang sempurna antar variabel bebasnya. Uji multikolinieritas dilakukan dengan cara menghitung *Variance inflation factor (VIF)*. Uji Heterokedastisitas dilakukan untuk melihat apakah variabel gangguan mempunyai varian yang tidak konstan (Agus, 1990). Uji heterokedastisitas dilakukan untuk menguji apakah dalam sebuah model regresi terjadi ketidaksamaan varians dari residual pengamatan satu ke pengamatan lain. Untuk mendeteksi ada atau tidaknya masalah heterokedastisitas dalam suatu model regresi yaitu dengan melihat diagram *scatter plot*. Uji t-statistik dilakukan untuk melihat hubungan atau pengaruh antara variabel independent secara individual terhadap variabel dependen. Pengujian ini dilakukan dengan membandingkan antara t-hitung dengan t-tabel. Uji F-statistik dilakukan untuk mengetahui apakah secara bersama-sama variabel bebas tidak berpengaruh signifikan terhadap variabel terikat. Koefisien Determinasi (R^2) nilainya berkisar antara 0 dan 1, *R-Square* menjelaskan seberapa besar persentase total variasi dalam variabel terikat yang diterangkan oleh variabel bebas. Semakin besar R^2 semakin besar pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat (Gujarati, 2004).

2) Analisis Struktur Pasar

Analisis yang digunakan untuk mengetahui struktur pasar pada industri perdagangan daging sapi di Kota Bandar Lampung diukur dengan menggunakan Elastisitas, Pangsa Pasar (*Market Share*) dan Indeks Herfindahl-Hirschman dan Intersept Deviasi Relatif.

a. Elastisitas

Elastisitas adalah pengaruh perubahan harga terhadap jumlah barang yang diminta atau yang ditawarkan, dengan kata lain elastisitas adalah tingkat kepekaan (perubahan) suatu gejala ekonomi terhadap perubahan gejala ekonomi yang lain. Elastisitas

permintaan adalah pengaruh perubahan harga terhadap besar kecilnya jumlah barang yang diminta atau tingkat kepekaan perubahan jumlah barang yang diminta terhadap perubahan harga barang, sedangkan besar kecilnya perubahan tersebut dinyatakan dalam koefisien elastisitas atau angka elastisitas yang disingkat E, yang dinyatakan dengan rumus sebagai berikut.

$$Ed = \frac{\Delta Qd}{\Delta X_1} \times \frac{X_1}{Qd}$$

Keterangan :

ΔQd	=	perubahan jumlah permintaan
ΔX_1	=	perubahan harga barang
X_1	=	harga mula-mula
Qd	=	jumlah permintaan mula-mula
Ed	=	elastisitas permintaan

Pengukuran elastisitas ini dapat juga di gunakan dengan 2 macam analisis elastisitas, yaitu :

1) Elastisitas Harga (E_h)

Jika $E_h > 1$ maka permintaan daging sapi bersifat elastis; $E_h = 1$ maka permintaan daging sapi bersifat unity elastis (Unitari); $E_h < 1$ maka permintaan daging sapi bersifat inelastis.

2) Elastisitas Silang ($E_{Q,s}$)

Jika E_s nilainya positif maka harga daging ayam adalah barang substitusi; E_s nilainya negatif maka harga daging ayam adalah barang komplementer

b. Pangsa Pasar (*Market Share*)

Setiap perusahaan memiliki pangsa pasarnya sendiri, berkisar antara 0 hingga 100 persen dari total penjualan seluruh pasar. Menurut literatur neo-klasik, landasan posisi pasar perusahaan adalah pangsa pasar yang diraihnya.

$$MSi = \frac{Si}{Stot} \times 100$$

Keterangan :

MSi	=	pangsa pasar perusahaan i (persen)
Si	=	penjualan perusahaan i (juta rupiah)
$Stot$	=	penjualan total seluruh perusahaan (juta rupiah)

Kriteria Pangsa Pasar :

- 1) Monopoli murni, bila suatu perusahaan memiliki 100% dari pangsa pasar.
- 2) Perusahaan dominan, bila memiliki 80% - 100% dari pangsa pasar dan tanpa pesaing kuat.
- 3) Oligopoli ketat, jika 4 perusahaan terkemuka memiliki 60%-100% dari pangsa pasar.
- 4) Oligopoli longgar, jika 4 perusahaan terkemuka memiliki 40 % < 60% pangsa pasar.

c. Indeks Herfindahl-Hirschman

Indeks Herfindahl-Hirschman adalah ukuran konsentrasi dalam industri yang dihitung sebagai jumlah kuadrat dari pangsa pasar masing-masing perusahaan. Alat analisis ini bertujuan untuk mengetahui derajat konsentrasi pembeli dari suatu wilayah pasar, sehingga dapat mengetahui gambaran imbang posisi tawar menawar pembeli perumusan Indeks Herfindahl-Hirschman sebagai berikut :

$$IH = \sum_{i=1}^{n-k} \left(\frac{x}{T} \right)^2$$

Keterangan :

n	=	jumlah perusahaan yang terdapat dalam suatu industri
x	=	nilai penjualan rata-rata (Rp)
T	=	total nilai penjualan rata-rata perbulan dalam industri (Rp)
IH	=	Indeks Herfindhal (%)

Sumber : Hasibuan (1994)

Kriteria :

0	=	pasar persaingan murni
0,0 – 0,19	=	pasar persaingan monopolistik
0,2 – 0,39	=	pasar persaingan sempurna
0,4 – 0,59	=	pasar oligopoly ketat
0,6 – 0,79	=	pasar oligopoly longgar
0,8 – 1,00	=	pasar persaingan monopoli

d. Intercept Deviasi Relatif (*Relative Mean Deviation Intercept*)

Indeks ini digunakan untuk mengukur sejauhmana assets (ukuran) perusahaan dan assets industri berbeda. Jika persentase standart deviasi tinggi menunjukkan ada

perusahaan dalam industri yang mendominasi pasar, sebaliknya jika merata antar perusahaan bersaing ketat.

$$\text{Intercept} = \frac{D - \text{rata rata}}{X - \text{rata rata}} \times 100 \%$$

Keterangan :

D	=	Deviasi relatif rata-rata
X	=	Rata – Rata Ukuran Perusahaan dalam Industri

Kriteria :

0 – 20%	=	Pasar Persaingan Sempurna
20 – 39%	=	Pasar Persaingan Murni
40 – 59%	=	Pasar Persaingan Monopolistik
60 – 79%	=	Pasar Oligopoli
80 – 100%	=	Pasar Monopoli Murni

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Fungsi Permintaan

Tingkat permintaan daging sapi pada usaha perdagangan daging sapi di Kota Bandar Lampung yang dimaksud adalah kuantitas permintaan daging sapi yang diperoleh oleh pedagang daging sapi di pasar Kota Bandar Lampung, dinyatakan dalam satuan kg/bulan. Besarnya permintaan jumlah daging di Kota Bandar Lampung menyatakan bahwa jumlah kuantitas permintaan 84 responden rata-rata sebesar 977,5 Kg per bulan, dengan kuantitas permintaan daging tertinggi sebesar 2833 kg/bulan dan terendah sebesar 275 kg/bulan.

Harga pada usaha perdagangan daging sapi di pasar Kota Bandar Lampung yang dimaksud adalah harga daging sapi yang di tawarkan oleh usaha perdagangan daging sapi di pasar Kota Bandar Lampung. Rata-rata harga daging sapi sebesar Rp. 121.023/kg dengan harga tertinggi sebesar Rp 121.000/kg, dan harga terendah sebesar Rp. 119.000/Kg.

Harga pesaing pada usaha perdagangan daging sapi di pasar Kota Bandar Lampung, yang dimaksud adalah harga daging ayam yang ada di setiap pasar di Kota Bandar Lampung dengan harga rata-rata sebesar Rp. 47.011, harga tertinggi sebesar Rp. 65.000 dan terendah sebesar Rp. 35.000. Berdasarkan hasil analisis data diperoleh model fungsi

permintaan jumlah permintaan daging sapi usaha perdagangan daging sapi di Kota Bandar Lampung sebagai berikut :

$$\begin{aligned} Q_d &= -12277,03 + 0,093X_1 + 0,016X_2 + 112,6X_3 \\ R^2 &= 0,559 \end{aligned}$$

Daging sapi termasuk kedalam jenis barang esensial yaitu barang kebutuhan pokok atau barang yang sangat penting artinya dalam kehidupan sehari-hari. Pada umumnya, peningkatan pendapatan tidak berpengaruh terhadap peningkatan jumlah permintaannya, selama dalam asumsi untuk kebutuhan sehari-hari. Model analisis regresi linier berganda digunakan untuk membangun fungsi permintaan, model ini menunjukkan hubungan antara variabel terikat dengan variabel bebas (Gujarati, 2004). Analisis regresi linier berganda merupakan hubungan secara linier antara dua atau lebih variabel harga daging sapi, harga barang lain, selera konsumen dengan variabel dependen Q_d permintaan daging sapi.

3.1.1. Uji Normalitas

Uji Normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah residual terdistribusi secara normal atau tidak, pengujian normalitas dilakukan menggunakan metode *P-P Plot of Regression Standardized Residual* (Gambar 1). Berdasarkan **Gambar 1** terlihat bahwa pola penyebaran data yang berupa titik-titik pada *P- Plot of Regression Standardized Residual* berada di dekat atau mengikuti garis diagonalnya maka dapat dikatakan bahwa nilai residual terdistribusi normal.

3.1.2. Uji Multikolinieritas

Uji Multikolinieritas bertujuan untuk menguji apakah dalam model regresi ditemukan adanya masalah multikolinieritas atau korelasi antar variabel bebasnya. Uji Multikolinieritas dilakukan dengan memperhatikan besarnya *tolerance value* dan besarnya *Variance Inflation Factor* (VIF) (Ghozali, 2005). Jika nilai $VIF < 10$, maka tidak terjadi multikolinieritas. Hasil uji Multikolinieritas ditunjukkan pada **Tabel 1** bahwa nilai VIF dari harga daging sapi 1,022; nilai VIF dari harga barang lain sebesar 1,020; nilai VIF dari selera konsumen sebesar $1,003 < 10$, maka berdasarkan nilai VIF dapat disimpulkan bahwa model regresi terbebas dari masalah Multikolinieritas.

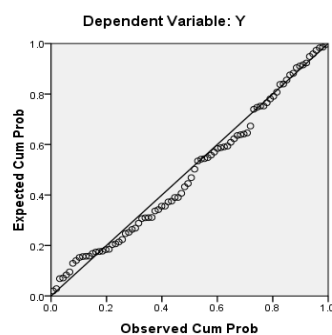
Tabel 1. Hasil Uji Multikolinieritas (*Results of Multicollinearity*)

Variabel Bebas (X) (Free Variable) (X)	VIF (VIF)	Keterangan (Information)
X1	1,022	Tidak terjadi multikolinieritas
X2	1,020	Tidak terjadi multikolinieritas
X3	1,003	Tidak terjadi multikolinieritas

3.1.3. Uji Heterokedastisitas

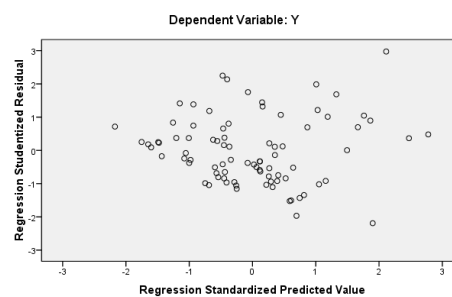
Uji Heterokedastisitas dilakukan untuk menguji apakah dalam sebuah model regresi terjadi ketidaksamaan varians dari residual pengamatan satu ke pengamatan lain. Metode yang dilakukan untuk menguji heterokedastisitas dalam penelitian ini adalah diagram *scatterplot*. Hasil uji Heterokedastisitas disajikan pada **Gambar 1**. Berdasarkan **Gambar 1** terlihat bahwa pola penyebaran data yang berupa titik-titik pada *scatterplot* tidak membentuk suatu pola atau alur tertentu, sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terjadi heterokedastisitas, maka uji heterokedastisitas dalam model ini terpenuhi.

Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual



(a)

Scatterplot



(b)

Gambar 1. (a) Hasil Uji Normalitas (*Result of Normality Test*), (b) Hasil Uji Heterokedastisitas (*Results of Heteroscedasticity Test*)

Hasil perhitungan regresi linier berganda disajikan pada **Tabel 2**. Berdasarkan perhitungan dengan metode regresi linier berganda diperoleh hasil jika semua variabel bebas sama dengan nol (0) *ceteris paribus* maka jumlah kuantitas permintaan usaha perdagangan daging sapi sama dengan -12277,03 sedangkan pada variabel harga daging sapi koefisien sebesar 0,093 dengan probabilitas sebesar 0,041 yang menunjukkan bahwa harga daging sapi berpengaruh positif dan signifikan terhadap permintaan daging sapi.

Hal ini berarti jika harga daging sapi meningkat *ceteris paribus* sebesar satu rupiah maka permintaan daging sapi meningkat sebesar 0,093 kg.

Tabel 2. Hasil Perhitungan Regresi (*Results of regression calculation*)

Variabel (Variable)	Koefisien (Coefficient)	Std. Error (Std. Error)	t-Statistik (t-Statistic)	Probabilitas (Probability)
C	-12277.03	5048.066	-2.432026	0.0172
X1	0.093197	0.041940	2.222171	0.0291
X2	0.016990	0.007141	2.379297	0.0197
X3	112.6038	11.77139	9.565889	0.0000

Pada variabel harga barang lain koefisien sebesar 0,016 dengan probabilitas sebesar 0,007 yang menunjukkan bahwa harga barang lain berpengaruh positif dan signifikan terhadap permintaan daging sapi. Hal ini berarti jika harga barang lain meningkat *ceteris paribus* sebesar satu rupiah maka permintaan daging sapi meningkat sebesar 0,016 kg.

Pada variabel selera konsumen koefisien sebesar 112,6 dengan probabilitas sebesar 11,771 yang menunjukkan bahwa selera konsumen berpengaruh positif dan signifikan terhadap permintaan daging sapi. Hal ini berarti jika persepsi selera konsumen meningkat *ceteris paribus* sebesar satu rupiah permintaan daging sapi meningkat sebesar 112,6.

3.1.4. Uji t- Statistik

Menurut Gujarati (2004), uji t-statistik digunakan untuk melihat pengaruh antara variabel independen secara individual terhadap variabel dependen. Uji t- statistic dalam penelitian ini menggunakan derajat kebebasan (df) : $n - k - 1 = 84 - 4 - 1 = 79$, dengan tingkat kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05\%$).

Hipotesis :

i. Harga Daging Sapi

$H_0 : \beta_i = 0$, artinya variabel harga daging sapi tidak berpengaruh terhadap permintaan daging sapi. $H_a : \beta_i < 0$, artinya variabel harga daging sapi berpengaruh negative terhadap permintaan daging sapi.

ii. Harga Barang Lain

$H_0: \beta_i = 0$, artinya variabel harga barang lain tidak berpengaruh terhadap permintaan daging sapi. $H_a: \beta_i > 0$, artinya variabel harga barang lain berpengaruh positif terhadap permintaan daging sapi.

iii. Selera Konsumen

$H_0: \beta_i = 0$, artinya variabel selera konsumen tidak berpengaruh terhadap permintaan daging sapi. $H_a: \beta_i > 0$, artinya variabel selera konsumen berpengaruh positif terhadap permintaan daging sapi.

Kriteria pengujian yaitu jika $t\text{-hitung} < t\text{-tabel}$, maka H_0 diterima dan H_a ditolak; jika $t\text{-hitung} > t\text{-tabel}$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Uji t-statistik untuk melihat pengaruh secara parsial variabel harga daging sapi, harga barang lain dan selera konsumen terhadap permintaan daging sapi di pasar Kota Bandar Lampung disajikan pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Hasil uji t-statistik variabel harga daging sapi, harga barang lain, selera konsumen (*Results of t-statistic of beef price, other goods price, consumer tastes variables*)

Variabel (Variable)	t-statistik (t-Statistic)	t-tabel (t-table) ($\alpha = 0,05\%$).	Kesimpulan (Conclusion)
X1	2,222	1,664	H_0 ditolak
X2	2,379	1,664	H_0 ditolak
X3	9,565	1,664	H_0 ditolak

Berdasarkan **Tabel 3** didapatkan hasil sebagai berikut.

- Variabel harga daging sapi (X1) memiliki nilai t-statistik (2.222) > t –tabel (1,664), maka H_0 ditolak yang berarti harga daging sapi berpengaruh positif dan signifikan terhadap permintaan daging sapi usaha perdagangan daging di pasar Kota Bandar Lampung .
- Variabel harga barang lain (X2) memiliki nilai t-statistik (2,379) > t –tabel (1,664), maka H_0 ditolak yang berarti harga barang lain berpengaruh positif dan signifikan terhadap permintaan daging sapi usaha perdagangan daging di pasar Kota Bandar Lampung .
- Variabel selera konsumen (X3) memiliki nilai t-statistik (9,565) > t –tabel (1,664), maka H_0 ditolak yang berarti selera konsumen berpengaruh positif dan signifikan terhadap permintaan daging sapi usaha perdagangan daging di pasar Kota Bandar Lampung.

3.1.5. Uji F-statistik

Uji F-statistik digunakan untuk mengetahui apakah semua variabel independen yang dimasukkan kedalam model mempunyai pengaruh secara bersama-sama terhadap variabel dependen, dengan kata lain uji F-statistik ini dimaksudkan untuk menguji keberartian hubungan variabel secara keseluruhan terhadap variabel terikat dengan tingkat kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$) dengan *numerator degree of freedom* (df_1) = $k - 1 = 5 - 1 = 4$ dan *denominator degree of freedom* (df_2) = $n - k = 85 - 4 = 81$.

Hipotesis:

$H_0 : \beta_1, \beta_2, \beta_3 = 0$, artinya secara bersama – sama variabel bebas tidak berpengaruh signifikan terhadap variabel terikat. $H_0 : \beta_1, \beta_2, \beta_3 \neq 0$, artinya secara bersama – sama variabel bebas berpengaruh signifikan terhadap variabel terikat.

Apabila :

F-hitung > F-tabel, maka H_0 ditolak dan H_a diterima; F-hitung < F-tabel, maka H_0 diterima dan H_a ditolak.

Berdasarkan **Tabel 4** diperoleh hasil F-statistik (33,884) > F-tabel (2,49), sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima, maka secara statistik secara bersama-sama variabel harga daging sapi, harga barang lain, dan selera konsumen, berpengaruh signifikan terhadap permintaan daging sapi.

Tabel 4. Hasil Uji F-statistik (*Result of F-statistic test*)

F-statistik (F-statistic)	F-tabel (F-table)	Keterangan (Information)
33,884	2, 49	H_0 ditolak dan H_a diterima

3.1.6. Koefisien Determinasi (R-square)

R-square menjelaskan seberapa besar persentase total variasi dalam variabel terikat yang diterangkan oleh variabel bebas. Semakin besar R^2 semakin besar pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikatnya. Hasil koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,559. Hal ini menunjukkan bahwa 55% nilai permintaan daging sapi dipengaruhi oleh harga daging sapi, harga barang lain, selera konsumen sedangkan 45% sisanya dipengaruhi oleh faktor lain di luar model.

Harga Daging Sapi (X1)

Berdasarkan hasil perhitungan regresi linier berganda dan elastisitas harga dari permintaan menunjukkan koefisien sebesar 0,093 yang berarti bahwa perubahan harga daging sapi sensitif terhadap perubahan permintaan daging sapi. Jika harga daging sapi meningkat *ceteri sparibus* sebesar satu rupiah maka permintaan daging sapi meningkat sebesar 0,093 kg. Perubahan harga sangat peka terhadap perubahan permintaan dalam arti sedikit terjadi perubahan harga akan bias menyebabkan permintaan jumlah dalam kuantitas besar. Hal ini disebabkan karena pelaku ekonomi memerlukan kebutuhan yang lebih besar dari kondisi yang sebelumnya, semakin tinggi harga maka semakin tinggi jumlah barang yang diminta.

Harga Barang Lain (X2)

Berdasarkan hasil perhitungan regresi linier berganda dan elastisitas silang dari permintaan menunjukkan hasil sebesar 0,769 yang berarti bahwa daging ayam merupakan barang substitusi dari daging sapi namun kecil. Harga barang lain yang dimaksud dalam usaha perdagangan daging sapi yaitu harga daging ayam. Harga daging ayam merupakan barang substitusi karena harga daging ayam bersifat elastisitas positif yang menunjukkan bahwa harga daging sapi sedikit tersaingi oleh harga daging ayam.

Selera Konsumen (X3)

Berdasarkan hasil perhitungan regresi linier berganda menunjukkan koefisien sebesar 112,6 yang berarti bahwa harga daging sapi berpengaruh positif terhadap permintaan daging sapi. Selera konsumen menunjukkan persepsi masyarakat mengenai daging sapi yang diukur dengan dua hal yakni kualitas layanan dan kualitas produk.

Dalam usaha perdagangan daging sapi tidak dapat masuk kedalam kebijakan harga, maka untuk mengatasi hal tersebut harus diprioritaskan kebijakan non harga untuk meningkatkan kualitas dari permintaan tersebut. Kebijakan-kebijakan non harga yang harus diperhatikan keinginan konsumen, mengadakan promosi, serta menjaga kesetiaan pembeli terhadap produk yang dijual.

3.2. Struktur Pasar

3.2.1. Elastisitas

Elastisitas digunakan untuk mengukur struktur pasar dan merupakan angka yang menunjukkan besarnya pengaruh masing-masing variabel independen terhadap variabel dependen. Data dan hasil analisis masing-masing data dari variabel yang diteliti dapat diuraikan pada **Tabel 5**.

Tabel 5. Hasil analisis data pada berbagai variabel penelitian (*Results of data analysis on various research variables*)

	Kuantitas Permintaan (<i>Request Quantity</i>) (kg/bulan)	Harga daging sapi (<i>Beef Prices</i>) (Rp/kg)	Harga barang lain (<i>Other Goods Prices</i>) (Rp/kg)	Selera Konsumen (<i>Consumer tastes</i>)
Total	82.110	10.166.000	3.949.000	877.8
Rata-rata	977,5	121023,8	47011,9	10,45

Elastisitas Setiap Variabel bebas (P_i) terhadap Variabel terikat (Q_d)

Elastisitas dihitung dengan rumus sebagai berikut : $E1 = \frac{dQ}{dP1} \times \frac{P1}{Q}$

$$E1 = \beta1 \times \frac{P1}{q}$$

Elastisitas Permintaan Harga

Variabel P_1

$$E1 = \beta1 \times \frac{P1}{q} = 0,093 \times \frac{121.023}{977,5} = 11,5142$$

Elastisitas Silang

Variabel P_2

$$E2 = \beta2 \times \frac{P2}{q} = 0,016 \times \frac{47011}{977,5} = 0,7694$$

Hasil perhitungan elastisitas dalam penelitian ini disajikan dalam **Tabel 6**. Elastisitas masing-masing variabel tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut :

- Elastisitas permintaan harga menunjukkan variabel bebas harga daging sapi P_1 mempunyai elastisitas sebesar 11,514 menunjukkan bahwa permintaan daging sapi di

- pasar Kota Bandar Lampung bersifat elastis, maka perubahan permintaan akan daging sapi di pasar Kota Bandar Lampung sensitif terhadap perubahan harga daging sapi.
- b) Elastisitas silang menunjukkan variabel bebas harga barang lain (harga daging ayam) P_2 mempunyai elastisitas positif sebesar 0,769 terhadap kuantitas permintaan daging sapi. Angka elastisitas silang dari permintaan menunjukkan bahwa permintaan usaha perdagangan daging sapi di pasar Kota Bandar Lampung sedikit tersaingi oleh harga barang lain (harga daging ayam). Berdasarkan hasil analisa, yaitu daging ayam masuk kedalam jenis barang substitusi yang memiliki pengaruh relatif kecil terhadap permintaan daging sapi.
- c) Berdasarkan hasil perhitungan elastisitas permintaan daging sapi diperoleh hasil $E_d = 11,514 > 1$, hal ini menunjukkan bahwa struktur pasar usaha perdagangan daging sapi di pasar Kota Bandar Lampung termasuk kedalam pasar persaingan monopolistik dan barangnya bersifat elastis. Berdasarkan hubungan elastisitas dengan penerimaan total maka perusahaan tidak boleh terlalu aktif dalam memainkan strategi harga karena apabila perusahaan menaikkan harga maka penerimaan akan berkurang lebih jauh yang akhirnya akan mengurangi pendapatan perusahaan. Terdapat cukup banyak penjual dan juga pembeli, barang yang diperjualbelikan berbeda corak (*differentiated product*). Perbedaan corak disini meliputi mutu, warna, ukuran, bentuk dan lain-lain (Mankiw, 2000). Perbedaan ini dapat memudahkan konsumen untuk memilih daging sesuai selera dan kebutuhan masing-masing konsumen.

Tabel 6. Hasil Perhitungan Elastisitas (*Results of elasticity calculation*)

Variabel Bebas (X) (Free Variable)	Koefisien (β) (Coefficient)	Elastisitas (ϵ) (Elasticity)
P_1 (Harga daging sapi)	0,093	11,514
P_2 (Harga barang lain)	0,016	0,769

3.2.2. Pangsa Pasar dan Indeks Herfindahl-Hirschman

Hasil perhitungan struktur pasar dengan rumus pangsa pasar (*market share*) dan indeks Herfindahl disajikan pada **Tabel 7**. Hasil perhitungan *market share* (pangsa pasar) tidak satupun perusahaan yang memiliki pangsa pasar yang berarti. Pangsa Pasar adalah persentase dari total penjualan pada suatu target pasar yang diperoleh dari suatu perusahaan (potensi pasar dibagi dengan dengan jumlah penjualan).

Tabel 7. Hasil perhitungan struktur pasar dengan rumus *market share* dan indeks Herfindahl-Hirschman (*Results of the calculation of the market structure with the market share formula and Herfindahl-Hirschman index*)

Nilai Penjualan (Rp) (<i>Sale Value</i>)	Pangsa Pasar (%) (<i>Market Share</i>)	IHH
9.944.216.000	100	0.01562

Berdasarkan hasil pengujian kriteria pangsa pasar maka bentuk pasar mengarah pada pasar persaingan monopolistik. Hasil perhitungan jumlah Indeks Herfindahl-Hirschman (IHH), indeks ini bernilai antara lebih dari 0 hingga 1. Jika IHH mendekati 0, berarti struktur industri yang bersangkutan cenderung ke pasar persaingan monopolistik, sementara jika indeks bernilai mendekati 1, maka struktur industri cenderung bersifat monopoli. Hasil indeks Herfindahl adalah 0,0156 dimana IHH mendekati 0 yang menunjukkan bahwa struktur industri cenderung ke pasar persaingan monopolistik.

3.2.3. *Intersept Deviasi Relatif*

Indeks ini digunakan untuk mengukur sejauh mana *assets* (ukuran) perusahaan dan *assets* industri berbeda. Jika persentase standart deviasi tinggi menunjukkan ada perusahaan dalam industri yang mendominasi pasar, sebaliknya jika merata antar perusahaan bersaing ketat. Berikut merupakan hasil perhitungan metode intercept Deviasi.

Rumus Intercept Deviasi :

$$\text{Intercept} = \frac{D - \text{rata rata}}{X - \text{rata rata}} \times 100\%$$

Hasil Intercept Deviasi :

$$\text{Intercept} = \frac{50365268,71}{118383523,8} \times 100\% = 0,42544154 \times 100\% = 42,54\%$$

Berdasarkan perhitungan tersebut maka dapat disimpulkan bahwa hasil Intercept Deviasi Relatif (*Relative Mean Deviation Intercept*) pada perdagangan daging sapi di pasar Kota Bandar Lampung sebesar 44,23%, dengan kaidah keputusan 42,54% maka perdagangan daging sapi di pasar Kota Bandar Lampung masuk kedalam Pasar Persaingan Monopolistik.

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan bahwa struktur pasar perdagangan daging sapi di Kota Bandar Lampung termasuk kedalam Pasar Persaingan Monopolistik. Setiap usaha perdagangan daging sapi di Kota Bandar Lampung menghasilkan barang yang serupa tetapi memiliki perbedaan dalam beberapa aspek yaitu pelayanan, kinerja dan faktor-faktor lainnya. Kebijakan yang diambil perusahaan dalam industri perdagangan daging sapi di Kota Bandar Lampung yaitu kebijakan non harga. Kebijakan-kebijakan non harga tersebut seperti kebijakan promosi, kebijakan produk dan kebijakan layanan.

4. Kesimpulan

Kesimpulan penelitian ini yaitu :

- 1) Variabel harga daging sapi, harga barang lain dan harga selera konsumen berpengaruh positif dan signifikan terhadap permintaan daging sapi di Kota Bandar Lampung.
- 2) Struktur pasar usaha perdagangan daging sapi di Kota Bandar Lampung tergolong kedalam Pasar Persaingan Monopolistik.

Daftar Pustaka

- Badan Pusat Statistik Provinsi Lampung. 2014. Lampung dalam Angka 2014. Katalog BPS: 1102001.18. Bandar Lampung
- Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Provinsi Lampung. 2016. Data Produksi Daging Ternak di Provinsi Lampung Tahun 2015. Bandar Lampung
- Ghozali, Imam. 2005. Aplikasi Analisis Multivariate dengan SPSS. Badan Penerbit UNDIP. Semarang
- Gujarati, D.N. 2004. Basic Econometrics. Fourth Edition. Tata McGraw-Hill. New York
- Hasibuan, Nurimansyah. 1993. Ekonomi Industri, LP3ES. Yogyakarta
- Kementerian Pertanian. 2014. Outlook Komoditi Daging. Jakarta.
- Mankiw, N.G. 2000. Teori Makro Ekonomi. Edisi Keempat. Erlangga. Jakarta
- Singarimbun, M. dan S. Effendi. 1998. Metode Penelitian Survei. Jakarta.
- Teguh, Muhammad. 2010. Ekonomi Industri. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta



Pemanfaatan Nilai Nutrisi Sisa Hasil Panen Limbah Tanaman Pertanian Pangan untuk sebagai Sumber Pakan Alternatif dalam Usaha Peternakan Babi pada di Kawasan Agroekologi Pesisir Pantai Manokwari, Papua Barat

Nutrient Values of Utilization of Crops Wastes as Alternative Pig Feeding Ingredient in The Coastal Agro-Ecological Area of Manokwari, West Papua

Freddy Pattiselanno, Desni T.R. Saragih, Marlyn N. Lekitoo, Deny A. Iyai*

Department of Animal Husbandry, Faculty of Animal Husbandry, Universitas Papua. Jl. Gunung Salju, Amban. Manokwari-Papua Barat.

*Corresponding author. E-mail : denyanjelusiya@gmail.com

ARTICLE HISTORY:

Submitted: 4 October 2020
Accepted: 23 May 2021

KATA KUNCI:

Limbah Pangan
Nilai Nutrisi
Pakan
Peternak Babi Rakyat Manokwari
Sisa Dapur

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui potensi nilai nutrisi dari bahan-bahan pakan ternak asal hasil pertanian dan limbahnya (by-product/residues) yang selama ini dimanfaatkan oleh peternak babi di Manokwari. Penelitian menggunakan metode survei dari terhadap berbagai sumber pakan ternak berbasis komoditi pertanian dan hasil ikutannya pada 10 lokasi sampling dengan jumlah satu sampel komposisi komposit pakan sehingga total 10 sampel komposit bahan pakan. Pakan dikoleksi dan dilakukan analisis proksimat sesuai prosedur analisis bahan pakan proksimat? (sebutkan) di Laboratorium Nutrisi dan Pakan Ternak, Institut Pertanian Bogor. Sampel peternak dipilih secara purposif pada peternak rakyat yang selama ini memanfaatkan sumber pakan tersebut. Data dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian bahwa pakan dimanfaatkan dengan cara kombinasi limbah pangan yang berasal dari pasar, restoran, penjual gorengan, pelepasan ikan, hasil kebun dan sisa dapur. Jenis pakan dari berbagai sumber dicampur dan dimasak bersama-sama sebelum diberikan kepada ternak. Pakan limbah pangan ini diperoleh secara gratis, tetapi ada sebagian kecil yang membeli dan kombinasi keduanya. Pemberian pakan dipraktekkan sebanyak 1-3 kali sehari. Kandungan nutrisi (g/100 g) berupa air diperoleh 9,47; protein kasar 25,10; lemak 11,75; serat kasar 7,96; GE 4308,90; abu 8,58; Ca 2,35 dan phosphor 0,94. Secara standar SNI telah memenuhi kriteria standar untuk disusun dan diberikan kepada ternak.

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the potential nutritional value of livestock feed ingredients from agricultural products and their waste (by-product / residues) that had been utilized by pig farmers in Manokwari. This research was conducted by a survey method of some agricultural commodity-based animal feed sources and their associated results at 10 sampling locations. Feeds are collected and analyzed according to the proximate analysis of feed ingredients at the Nutrition and Animal Feed laboratory, Bogor Agricultural University. Samples of farmers are chosen purposely on

KEYWORDS:

Community Pig Farmers Manokwari
Feed
Food Waste
Nutritional Value
Swill-Feed

© 2021 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/>

smallholder farmers who have been utilizing these feed sources. Data were analyzed descriptively. The results of the study found that feed was used by combining food waste originating from markets, restaurants, fried food sellers, fish auctions, garden products and kitchen wastes (swill-feed). Types of feed from various sources are mixed and cooked together before being given to pigs. Food waste is obtained free of charge, but there is a small portion that buys and a combination of both. Feeding is practiced 1-3 times a day. Nutrient content (g/100 g) in the form of water was 9.47, PK 25.10, fat 11.75 g, SK 7.96, GE 4308.90, ash 8.58, Ca 2.35 and P 0.94. The SNI standards have met the standard criteria to be prepared and given to pigs.

1. Pendahuluan

Pembangunan pertanian secara luas dan khususnya sub sektor peternakan yang dicanangkan oleh pemerintah pusat pada saat ini sedang diarahkan pengembangannya pada wilayah Indonesia Timur. Salah satu program yang telah dilaksanakan adalah ekstensifikasi ternak. Salah satu komoditas ternak yang memiliki nilai ekonomis dan dapat beradaptasi baik dengan masyarakat di Papua pada umumnya adalah ternak babi selain ternak sapi, ternak kambing dan ayam kampung. Dalam kehidupan masyarakat asli di Papua, babi menempati urutan pertama sebagai ternak peliharaan. Memelihara ternak babi menurut budaya masyarakat setempat memiliki kaitan erat dengan nilai sosial budaya karena digunakan sebagai harta kawin, penentu status sosial dan digunakan dalam praktek adat istiadat dan upacara budaya (Pattiselanno dan Iyai, 2005).

Selain itu karena ternak babi tergolong ternak *prolific* dengan frekuensi beranak 2 hingga 3 kali per tahun (Iyai, 2013) dan penghasil pendapatan (Warastuti, 2001; Iyai *et al.*, 2018), maka Usaha peternakan babi rakyat banyak dikembangkan dengan tujuan utama penghasil daging.

Keberadaan usaha peternakan babi di Manokwari, seperti halnya dengan beberapa daerah di Indonesia seperti di Sumatera Utara, Bali (Kristiawan *et al.*, 2019) dan Kalimantan umumnya merupakan bagian dari budaya masyarakat setempat dan dilakukan secara turun temurun. Sistem pemeliharaannya bervariasi sesuai dengan kondisi daerah, budaya/adat istiadat masyarakat setempat dan tujuan pemeliharaan ternak itu sendiri. Artinya usaha peternakan ini berkembang menurut kondisi sosial ekonomi masyarakat setempat dengan praktek pemberian pakan yang masih bergantung pada bahan makanan yang mudah di dapat dan tersedia setiap saat. Dari berbagai penelitian yang pernah ada dilakukan di Manokwari terungkap bahwa

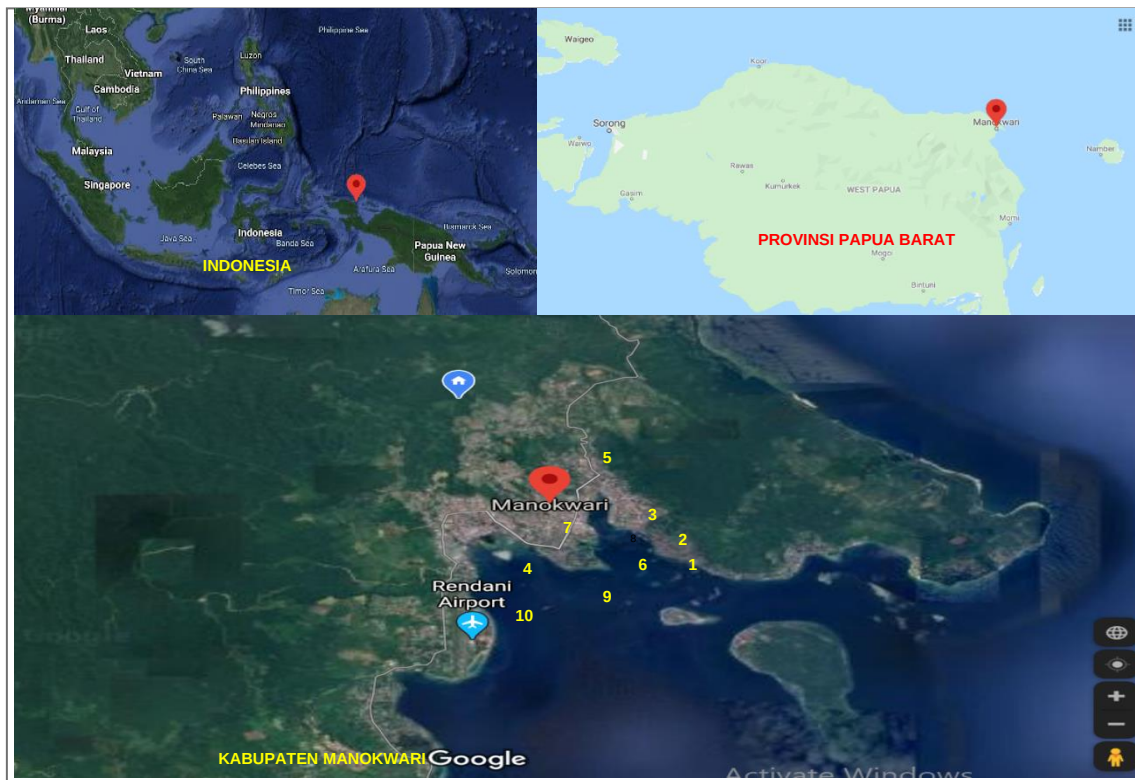
Sebagian besar usaha peternakan rakyat memanfaatkan limbah pangan (limbah pertanian, limbah pasar, limbah rumah tangga dan limbah rumah makan) untuk ternak babi peliharaan (Marani, 2004; Widayati *et al.*, 2018).

Aspek pakan sebagai salah satu dari tiga aspek yang memberikan pengaruh signifikan terhadap suatu usaha peternakan menghabiskan sekitar 70-80% dari biaya produksi. Dengan demikian peternak akan berupaya semaksimal mungkin memenuhi kebutuhan pakan ternak peliharaanya dengan pengeluaran yang seminimal mungkin. Hal ini dilakukan dengan berbagai cara dan pada kondisi di Manokwari pemanfaatan limbah pangan, pertanian bahkan limbah rumah makan telah umum dipraktekkan oleh peternak. Di sisi lain, upaya yang dilakukan oleh peternak secara ekonomis menguntungkan karena biaya pakan relatif rendah dibanding pakan komersial (Warastuti, 2001; Iyai *et al.*, 2018). Selain itu juga usaha ini berdampak positif terhadap upaya penanganan limbah pangan, rumah tangga dan pasar yang terus meningkat sejalan dengan pengembangan wilayah kota Manokwari Tetapi di sisi lain, dalam skala pemeliharaan tradisional, proses pengolahan pakan yang baik dan memenuhi syarat kandang terabaikan. Hal ini jelas terlihat pada jenis pakan limbah rumah tangga ataupun sisa makanan yang diberikan kepada ternak babi peliharaan terkadang tanpa melalui proses pengolahan (dimasak terlebih dahulu). Selain itu, implikasinya adalah nilai keseimbangan nutrisi dari pakan yang diberikan juga tidak diketahui. Hal ini menyebabkan produksi ternak di Manokwari relative rendah. Seperti diketahui bahwa rata-rata *litter size* ternak babi di Manokwari hanya sebesar 6 ekor per kelahiran (Iyai, 2008). Dengan demikian diperlukan informasi dasar nilai nutrisi dari bahan-bahan pakan ternak asal hasil pertanian dan limbahnya (by-product/residues) yang dimanfaatkan oleh peternak di Manokwari.

2. Materi dan Metode

Penelitian dilaksanakan selama tiga bulan dari bulan Mei-Juli 2020 di lokasi yang mewakili usaha peternakan babi rakyat di sepanjang pesisir pantai Manokwari yakni Anggrem, Borarsi, padarni, Wirsi dan Sanggeng. Lokasi ini berada pada distrik Manokwari Timur dan Manokwari Barat dengan letak geografis 0°43'56,4 LS–133°51'21,6 BT (BPS Manokwari, 2019). Lokasi 1 mewakili Anggrem, lokasi 2 mewakili Borobudur, lokasi 3 mewakili Fanindi, lokasi 4 mewakili Wosi, lokasi 5 mewakili Amban, lokasi 6 mewakili Sanggeng, lokasi 7 mewakili Swapen permai, lokasi

8 mewakili Reremi, lokasi 9 mewakili Arkuki dan lokasi 10 mewakili Wosi Rendani (**Gambar 1**). Lokasi pesisir pantai Teluk Doreri Manokwari menjadi merupakan wilayah urban dimana peternak babi melakukan aktifitas beternak babi. Wilayah Manokwari Barat menjadi penyumbang terbesar populasi ternak babi yaitu 13.46% dibanding distrik lain di Manokwari.



Gambar 1. Lokasi pengambilan data sampel pakan ternak babi di Manokwari
(*Location of data collection for pig feed samples in Manokwari*)
(Sumber: google map).

Pakan ternak babi yang berasal dari limbah pangan (pasar, rumah makan dan limbah penjual gorengan) (Widayati *et al.*, 2018). Bahan limbah yang dikumpulkan kemudian ditimbang guna diketahui berat basah limbah. Responden diseleksi secara purposif yang bermukim sepanjang pesisir kota Manokwari. Hal ini karena peternak pesisir adalah peternak yang memiliki lahan terbatas (landless) dan memilih untuk bergantung pada limbah (wastes/swill feeds) dari limbah warung, rumah tangga, pasar dan pelelangan ikan. Etnis peternak yang diwawancarai berasal dari etnis Byak, Serui keduanya adalah Papua dan Toraja sebagai etnis Non-Papua.

Parameter yang diukur adalah jenis pakan ternak babi dan sumbernya, cara memperoleh pakan (akses) dan frekuensi pemberian pakan (kali/hari) dan kandungan nutrisi bahan pakan. Analisis bahan pakan dilakukan di Laboratorium Nutrisi dan Pakan Ternak, Fakultas Peternakan-Institut Pertanian Bogor. Hasil analisis pakan disajikan dengan mengikuti pedoman Budidaya Ternak Babi yang baik (*good farming practices*) berdasarkan Keputusan Menteri Pertanian Nomor 423/Kpts/OT.210/7/2001. Analisis data dilakukan secara statistika deskriptif dan statistika inferensial (Santoso, 2012; Asra dan Sutomo, 2016; Ott dan Longnecker, 2001).

3. Hasil dan Pembahasan

Data BPS Manokwari menunjukkan bahwa diketahui terdapat 80 orang peternak babi yang memelihara ternak pada kawasan pesisir Manokwari. Dari sejumlah peternak yang aktif ini diseleksi secara purposif sebanyak 36 orang responden (45%) (**Tabel 1**). Kisaran umur peternak yang melakukan usaha peternakan babi pesisir adalah 37 ± 12 tahun.

Tabel 1. Karakteristik peternak babi di pesisir urban Manokwari (*Characteristics of pig breeders on the urban coast of Manokwari*)

Karakteristik Peternak	Peternak Pesisir					
	Beli (n=10)		Gratis (n=11)		Kombinasi (n=15)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
Umur (y)	43.02	9.07	40.72	8.82	49.31	11.44
Status Ekonomi						
<i>Mampu</i>	5		6		4	
<i>Miskin</i>	5		5		11	
Pengalaman (th)	7.69a	7.71	14.34	10.75	21.23c	16.75
Gender						
<i>Laki-laki</i>	7		6		11	
<i>Perempuan</i>	3		5		4	
Jumlah Anggota Rumah Tangga	5.33	2.4	7.65	6.87	6.33	2.48
Tingkat Pendidikan						
<i>Tidak Sekolah</i>	1		1		3	
<i>SD</i>	1		2		2	
<i>SMP</i>	2		3		2	
<i>SMA</i>	4		3		6	
<i>Perguruan Tinggi</i>	2		2		2	
Tujuan Usaha Tani						
<i>Semi-Komersil</i>	5		6		8	
<i>Komersil</i>	5		5		7	

Keterangan: Superskrip berbeda pada kolom menunjukan signifikan $p < 0.05$ (*The different superscripts in the column showed a significant $p < 0.05$*)

Status ekonomi peternak di Manokwari dapat dilihat dari pendapatan, skala usaha dan tabungan yang dimiliki (**Tabel 1**). Status ekonomi yang dilihat pada kasus ini adalah kekuatan peternak didalam mendukung/menjalankan agribisnis ternak babi. Peternak yang memiliki modal usaha dan ternak dengan jumlah yang besar (>10 ekor) dapat dikatakan peternak ini mampu secara finansial (Suratiah, 2008). Sebaliknya peternak yang hanya memiliki skala usaha kecil dengan tidak memiliki atau kurang dukungan modalnya dapat dikatakan peternak miskin atau kurang mampu. Karena kekurangan kemampuan usaha budidaya ternak babi ini, maka peternak sebagian besar mempraktekkan usaha budidaya dengan menggunakan kombinasi sumber pakan yaitu pakan yang dibeli dan pakan yang dikumpulkan dari beberapa sumber pakan (Fatufe *et al.*, 2007; Montsho and Moreki 2012; Domínguez and Ly 1997; Ouma *et al.*, 2013).

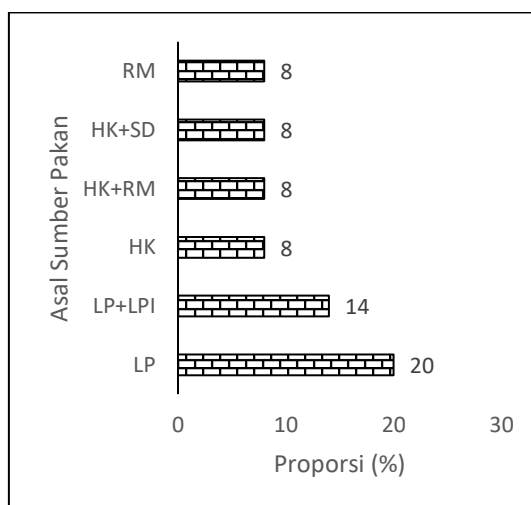
Pengalaman usaha budidaya ternak babi ini bervariasi (**Tabel 1**). Pengalaman budidaya ternak babi paling tinggi dilakukan pada usaha budidaya kombinasi yaitu sebanyak 21 tahun pengalaman, diikuti oleh pakan secara gratis dan pakan yang dibeli di toko maupun warung-warung makan. Pengalaman memungkinkan peternak untuk mandiri dan dapat melakukan adaptasi terhadap persoalan/kontrain yang dihadapi (Boogaard *et al.*, 2011; Phiri, 2012; Kling-Eveillard *et al.*, 2007; Kimbi *et al.*, 2015; Kawuma dan Ouma, 2015). Usaha peternakan babi ini dimiliki oleh peternak laki-laki secara kombinasi, diikuti oleh peternak yang membeli pakan sebanyak 7 orang dan gratis sebanyak 6 orang. Pada gender perempuan didominasi oleh peternak pada pakan gratis sebanyak 6 orang, dilanjutkan oleh peternak kombinasi dan peternak beli pakan, yaitu masing-masing 4 dan 3 orang.

Latar belakang sosial ekonomi yang beragam (**Tabel 1**) ternyata ikut mempengaruhi aktifitas peternak dalam mengelola ternak peliharaannya (Phiri, 2012b; Phiri, 2012a; Iyai, 2010; Devendra and Thomas, 2002; Chau *et al.*, 2017; Devendra, 2007). Peternak yang lebih banyak menghabiskan waktunya di luar rumah untuk mencari nafkah misalnya hanya memberi makan ternaknya 1 kali/hari. Dalam hal ini jumlah pakan yang diberikan sudah diperhitungkan ketersediaanya sampai dengan sore hari. Pakan ternak biasanya dimasak dalam wadah panci dan atau potongan drum untuk menjamin tersedianya pakan sampai sore. Sebaliknya peternak yang lebih banyak menghabiskan waktunya di sekitar tempat tinggal kandang, akan memberikan makan ternak sebanyak 3 kali/hari. Sedangkan kombinasi dua-tiga kali sehari pemberian pakan tergantung pada

stock pakan yang tersedia di masing-masing rumah tinggal responden. Umumnya pakan yang diberikan diolah (dimasak) terlebih dahulu sebelum diberikan kepada ternak oleh semua peternak.

3.1. Sumber dan Jenis pakan yang diberikan kepada ternak

Jenis pakan yang diberikan peternak cukup bervariasi. Pakan yang diberikan merupakan kombinasi yang bersumber dari limbah pasar, limbah rumah makan, limbah pelelangan ikan, hasil kebun dan sisa dapur. Sama halnya yang dipraktekkan di berbagai sistim peternakan babi tropis pada beberapa negara (Relun *et al.*, 2015; Iyai *et al.*, 2013; Mbaso and Kamwana, 2013; Montsho and Moreki, 2012; Kimbi *et al.*, 2015; Fatufe *et al.*, 2007; Colson *et al.* 2012; Jonge *et al.*, 2008; Ly *et al.*, 2001; Ogunsipe *et al.*, 2017; Kongsted *et al.*, 2013; Beyihayo *et al.*, 2018; Selene *et al.*, 2009). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa praktek pengolahan bahan pakan pada ternak babi yang umumnya dilakukan oleh peternak dilakukan dengan pencampuran sejumlah jenis pakan yaitu untuk mendapatkan komposisi pakan yang lebih baik dalam hal ketersediaan/kandungan gizinya. Hal ini dilakukan agar peternak bisa mendapatkan komposisi pakan yang saling melengkapi kekurangan nilai gizi pada salah satu bahan pakan dan diharapkan kandungan nilai nutrisi pakan ternak dapat ditingkatkan. Menurut asal, ternyata bahwa hasil kebun (HK) merupakan jenis pakan basal yang paling banyak diberikan peternak kepada ternak babi peliharaannya yaitu sebanyak 8 orang (22%). Penyajian limbah rumah makan (RM) hanya sebanyak 3 peternak (8%), sama dengan kombinasi limbah pasar (LP) dan limbah pelelangan ikan (LPI) serta hasil kebun (HK) dan sisa dapur (SD) (**Gambar 2**).



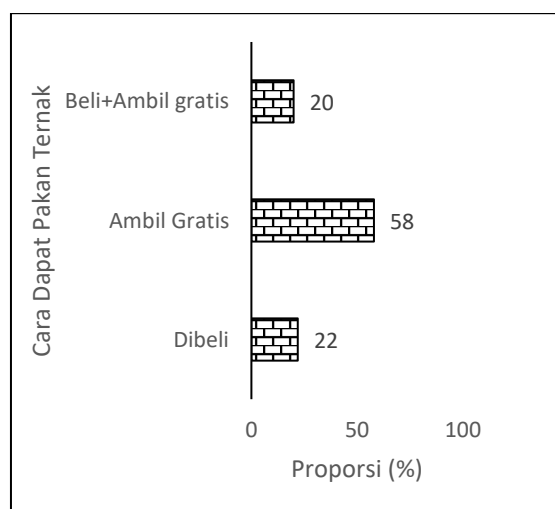
Gambar 2. Sumber asal pakan ternak babi

Pemberian jenis pakan seperti yang disajikan pada grafik di atas menunjukkan jenis pakan tersebut tersedia dalam jumlah yang cukup dibanding jenis pakan lainnya. Kemudahan dan ketersediaan pakan ini memungkinkan para peternak untuk memanfaatkannya dibanding membeli pakan komersial atau pakan jadi yang harganya relatif mahal. Harga 1 sak pakan komersil di Manokwari saat ini adalah Rp. 480.000,00/sak (50 kg). Pemanfaatan hasil kebun (ubi-ubian, sayuran dan kacang-kacangan) sebagai pakan basal yang cukup tinggi dapat dimengerti, karena selain mengambil dari lahan sendiri, hasil pertanian ini mudah didapat di pasaran. Jika ketersediaannya terbatas karena tergantung pada hasil panen, maka pemberian hasil kebun ini dicampur dengan jenis pakan lainnya. Menurut Pattiselanno dan Simanungkalit (2000) hasil kebun dan limbah pertanian merupakan jenis pakan yang mendominasi usaha peternakan babi rakyat di distrik Kebar Manokwari. Hasil penelitian Iyai *et al.*, (2013b), Iyai (2008), Iyai (2013) di Manokwari, Biak dan Serui (Yapen) juga menyampaikan hal yang sama. Harga pakan yang disimulasikan juga relative rendah dan terjangkau. Hal ini terlihat dalam praktek pemeliharaan ternak babi di beberapa daerah dataran tinggi Manokwari yang disinkronkan dengan kegiatan pembukaan lahan pertanian guna memanfaatkan apa yang dijangkau peternak.

3.2. Cara memperoleh dan jumlah perolehan

Jika dilihat dari cara memperoleh pakan menurut sumbernya, maka sebagian besar 21 peternakan (58%) memperoleh pakan dari sumbernya secara gratis atau dengan tanpa mengeluarkan biaya operasional (**Gambar 3**). Pengamatan selanjutnya menunjukkan bahwa bahan pakan yang diperoleh secara gratis tersebut adalah hasil kebun peternak sendiri, sisa limbah dapur dan limbah pasar atau limbah dari penjual gorengan. Disisi lain, terdapat peternak yang sudah menjadi pelanggan tetap sejumlah pengusaha rumah makan (restoran) dengan membayar secukupnya untuk mendapatkan limbah yang dihasilkan secara teratur. Pakan yang diperoleh dengan cara membeli yaitu ampas tahu, dan hijauan dari pasar (sayur-sayuran) yang umumnya diberikan pada ternak tertentu yang berada pada fase pertumbuhan, reproduksi dan pasca partus. Diperkirakan fase tersebut ternak membutuhkan kualitas pakan yang baik, sehingga para peternak tidak tanggung mengeluarkan biaya ekstra untuk membeli pakan. Sementara sebagian kecil peternak (19%) terkadang membeli pakan atau tidak jarang juga mengambil secara cuma-cuma

dari sumbernya. Berdasarkan respon dari peternak, melalui pemanfaatan sejumlah besar limbah pangan (baik dari pasar, penjual gorengan ataupun rumah makan) biaya pembelian pakan dapat ditekan dan dialihkan untuk kebutuhan lain dalam menjalankan usaha mereka. Kondisi ini sangat mempengaruhi biaya operasional usaha peternakan milik peternak. Apalagi usaha ini dijalankan sebagai bisnis keluarga (artinya setiap anggota keluarga mempunyai kewajiban untuk membantu) tanpa diperhitungkan tenaga yang disumbangkan. Menurut hasil wawancara, ternyata bahwa terbinanya hubungan yang baik antara peternak dengan produsen limbah pangan sangat membantu mereka dalam mendapatkan pakan untuk ternak peliharaannya. Disatu sisi peternak diuntungkan karena mendapatkan pakan untuk ternaknya dan di sisi lain produsen limbah pangan juga diuntungkan karena secara tidak langsung proses penanggulangan limbah ini untuk sementara bisa diatasi. Hubungan timbal balik yang saling menguntungkan ini jika dielihara dengan baik akan merupakan salah satu solusi dalam upaya penganggulangan limbah pangan (Devendra and Sevilla, 2002; Iyai *et al.*, 2013; Leng *et al.*, 1995) di dalam kota yang cenderung meningkat sejalan dengan usaha pengembangan kota Manokwari.

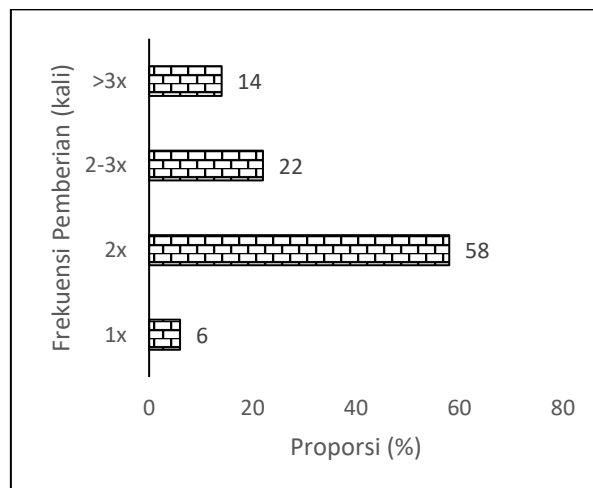


Gambar 3. Cara mendapatkan pakan ternak

3.3. Frekuensi pemberian pakan

Frekuensi pemberian pakan erat kaitannya dengan jumlah pakan yang dibutuhkan oleh ternak babi peliharaannya, karena itu dari frekuensi kita bisa memperkirakan kebutuhan konsumsi ternak dalam kurun waktu atau periode tertentu. Temuan di lapangan (**Gambar 4**) menunjukkan bahwa frekuensi pemberian pakan bagi ternak peliharaan oleh

peternak bervariasi antara satu, dua dan tiga kali. Sebagian besar responden 21 peternak (58%) memberikan pakan ternak sebanyak 2 kali/hari. Sebaliknya hanya dua orang (5%) peternak yang memberi makan ternaknya sebanyak satu kali. Pemberian pakan dua kali sehari sebenarnya adalah hal yang umum dilakukan. Menurut Randu, *et al.* (2018) praktek frekuensi pemberian pakan yang dilakukan peternakan babi di Kupang yaitu rutin 2 kali/hari (pagi dan sore). Hasil yang sama juga diperoleh Pattiselanno dan Simanungkalit (2000) di Kebar, wilayah dataran tinggi Tambrau. Dari hasil wawancara diperoleh keterangan bahwa peternak umumnya mengerti frekuensi pemberian pakan yang sesuai yaitu selalu menjaga ketersediaan pakan dalam kandang sehingga suplai pakan kepada ternak selalu ada. Hal ini mengingat ternak babi adalah ternak yang memiliki jumlah makanan *ad libitum*. Palatabilitas pakan dari ternak babi cukup tinggi.



Gambar 4. Frekuensi pemberian pakan pada ternak

Hasil analisis nilai nutrisi limbah pertanian di Manokwari disajikan pada **Tabel 2**. Kandungan air yang terdapat pada bahan makanan ternak babi di Manokwari berada pada kisaran 6.88-10.95 ($\bar{x}$ =9.47). Kandungan air dalam bahan makanan sesuai dengan SNI 013191-01-3916 berada pada kisaran normal (maksimal sesuai Permen 14.0). Kandungan PK yang terdapat pada bahan makanan ternak babi di Manokwari berada pada kisaran 16.58-35.69 ($\bar{x}$ =25.10). Kandungan PK dalam bahan makanan sesuai dengan SNI No. 013191-01-3916 berada di atas kisaran normal (maksimal sesuai Permen 14.00-23.00 untuk ransum ternak anak babi sampai induk jantan). Kandungan lemak yang terdapat pada bahan makanan ternak babi di Manokwari berada pada kisaran 3.21-23.56

($\bar{x}$ =11.75). Kandungan lemak dalam bahan makanan sesuai dengan SNI 013191-01-3916 berada di atas kisaran normal (maksimal sesuai Permen 2.00-7.00 untuk ransum ternak anak babi sampai induk jantan). Kandungan SK yang terdapat pada bahan makanan ternak babi di Manokwari berada pada kisaran 1.40-13.56 ($\bar{x}$ =7.96). Kandungan SK dalam bahan makanan sesuai dengan SNI 013191-01-3916 berada di atas kisaran normal (maksimal sesuai Permen 3.0 - 7.0). Kandungan energi metabolis yang terdapat pada bahan makanan ternak babi di Manokwari berada pada kisaran 37321-4981 ($\bar{x}$ =4308.90). Kandungan energi dalam bahan makanan sesuai dengan SNI 013191-01-3916 berada di atas kisaran normal (maksimal sesuai Permen 3000-3300 untuk ransum ternak anak babi sampai induk jantan). Kandungan abu yang terdapat pada bahan makanan ternak babi di Manokwari berada pada kisaran 5.22-22.50 ($\bar{x}$ =8.58). Kandungan abu dalam bahan makanan sesuai dengan SNI 013191-01-3916 berada pada kisaran normal (maksimal sesuai Permen 6.00-9.50 untuk ransum ternak anak babi sampai induk jantan). Kandungan Ca yang terdapat pada bahan makanan ternak babi di Manokwari berada pada kisaran 0.81-8.95 ($\bar{x}$ =2.35). Kandungan Ca dalam bahan makanan sesuai dengan SNI 013191-01-3916 berada di atas kisaran normal (maksimal sesuai Permen 0.60-1.10 untuk ransum ternak anak babi sampai induk jantan). Kandungan P yang terdapat pada bahan makanan ternak babi di Manokwari berada pada kisaran 0.26-1.28 ($\bar{x}$ =0.94). Kandungan P dalam bahan makanan sesuai dengan SNI 013191-01-3916 berada pada kisaran di bawah rata-rata standar SNI (maksimal sesuai Permen 0.60-0.70 untuk ransum ternak anak babi sampai induk jantan).

Tabel 2. Hasil analisis nilai nutrisi limbah pertanian di Manokwari (*Results of the analysis of the nutritional value of agricultural waste in Manokwari*).

Jenis/ Kode Contoh	Air	PK (g/100g)	Lemak (g/100g)	SK (g/100g)	GE (g/100g)	Abu (g/100g)	Ca (g/100g)	P (g/100g)
I	9.77	26.55	5.89	6.76	4048	6.93	1.77	0.78
II	10.88	19.25	3.21	5.68	3769	5.22	1.12	0.26
III	8.89	25.09	15.46	1.40	4333	22.50	8.95	3.50
IV	10.72	35.69	6.03	8.01	3930	8.67	2.39	1.07
V	10.64	32.40	5.26	5.75	3732	8.11	2.23	0.91
VI	8.10	22.29	22.81	12.34	5327	5.50	1.12	0.47
VII	10.95	17.29	8.91	10.16	4286	6.34	0.81	0.33
VIII	9.99	16.58	9.81	11.37	4054	6.50	0.97	0.37
IX	8.42	22.29	23.56	13.56	4981	5.86	1.26	0.43
X	6.38	33.58	16.60	4.52	4629	10.15	2.89	1.28
$\bar{X}$	9.47	25.10	11.75	7.96	4308.90	8.58	2.35	0.94

Jenis/ Kode Contoh	Air	PK (g/100g)	Lemak (g/100g)	SK (g/100g)	GE (g/100g)	Abu (g/100g)	Ca (g/100g)	P (g/100g)
SD	1.43	6.50	7.02	3.65	499.27	4.87	2.30	0.91

Keterangan: I: Limbah rumah makan (*Restaurant waste*), II: Hasil kebun/sisa dapur (*Garden products/kitchen waste*), III: Hasil kebun + Limbah rumah makan (*Garden products + Restaurant waste*), IV: Limbah pasar ikan (*Fish market waste*), V: Limbah pasar+limbah rumah makan (*Market waste + restaurant waste*), VI: Limbah rumah tangga (*Household waste*), VII: Limbah pasar (*Market waste*), VIII: Hasil kebun (*Garden products*), IX: Hasil kebun + limbah rumah tangga (*Garden products + household waste*), X: Limbah pasar + limbah pasar ikan (*Market waste + fish market waste*).

Pada jenis pakan kombinasi, proses pengolahannya dilakukan bersama-sama (jenis pakan dari sumber yang berbeda dicampur dan dimasak secara bersama). Penelitian yang dilakukan Pattiselanno *et al.* (1999) di Nabire menunjukkan bahwa pakan campuran juga paling dominan diberikan kepada ternak babi peliharaan (46.67%), karena diasumsikan jenis pakan ini dapat dilengkapi keseimbangan nutrisi yang diperlukan untuk babi peliharaan (Fatufe *et al.*, 2007; Horsted *et al.*, 2012; Ly and Samkol, 2001; Ogunsipe *et al.*, 2017; Beyihayo *et al.*, 2018; Kongsted *et al.*, 2013). Yang dimaksud dengan pakan campuran ialah variasi dari sisa makanan (baik dari rumah peternak sendiri, atau restoran), limbah pasar (limbah sayur di pasar yang tidak terjual atau bagian yang dibuang karena kualitasnya kurang baik) tetapi masih bisa dimanfaatkan untuk makanan ternak. Hasil simulasi Iyai *et al.* (2013), dan Peiretti (2018) menyatakan bahwa pakan ternak babi yang kurang memenuhi kebutuhan ternak akan hanya cukup untuk kebutuhan basal dan relatif kurang untuk kebutuhan pertumbuhan daging dan lemak.

4. Kesimpulan

Para peternak yang berada di pesisir pantai Manokwari memanfaatkan kombinasi limbah pangan yang berasal dari pasar, restoran, penjual gorengan, pelelangan ikan, hasil kebun dan sisa dapur. Jenis pakan dari berbagai sumber dicampur dan dimasak bersama-sama sebelum diberikan kepada ternak. Sebagian besar peternak mendapatkan limbah pangan secara gratis, tetapi ada sebagian kecil yang memperolehnya dengan cara dibmembali dan kombinasinya. Pemberian makanan pakan ternak dilakukan sebanyak 1-3 kali sehari. Secara umum, kandungan nutrisi yang diperoleh dari ke 10 lokasi adalah kandungan air dengan rata-rata 9.47 ± 1.43 , PK 25.10 ± 6.50 , Lemak 11.75 ± 7.02 , SK

7.96±3.65, GE 4308.90±499.27, Abu 8.58±4.87 dan P 0.94±0.91 dan telah memenuhi standard SNI pemberian pakan pada ternak babi di Indonesia.

Daftar Pustaka

- Asra, A., . Sutomo. 2016. *Pengantar Statistika I*. 1st ed. Jakarta: PT. Rajagrafindo Persada.
- Beyihayo, G.A., D. Mutetikka, M. Nabasirye. 2018. "Performance of Starter Pigs Fed Diets Based on Malted and Fermented Maize" 30 (August): 2018.
- Boogaard, B. K., L. J.S. Boekhorst, S. J. Oosting, J. T. Sørensen. 2011. "Socio-Cultural Sustainability of Pig Production: Citizen Perceptions in the Netherlands and Denmark." *Livestock Science* 140 (1–3): 189–200. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2011.03.028>.
- BPS, Manokwari. 2019. *Manokwari Dalam Angka*.
- Chau, L. T. M., P. Lebailly, T. Q. Trung. 2017. "Enhancing Farmers' Market Power and Income in the Pig Value Chain; a Case Study in Bac Giang Province, Vietnam. *Livestock Research for Rural Development*. Volume 29, Article #221. Retrieved from <Http://Www.Lrrd.Org/Lrrd29/12/Ltmc29221.Html>. Accessed 8 Dece." *Livestock Research for Rural Development* 29 (12): 2017. <http://hdl.handle.net/2268/217153>.
- Colson, V., E. Martin, P. Orgeur, A. Prunier. 2012. "Influence of Housing and Social Changes on Growth, Behaviour and Cortisol in Piglets at Weaning." *Physiology and Behavior* 107 (1): 59–64. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2012.06.001>.
- Devendra, C. 2007. "Perspectives on Animal Production Systems in Asia" 106: 1–18. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2006.05.005>.
- Devendra, C, C. C. Sevilla. 2002. "Availability and Use of Feed Resources in Crop – Animal Systems in Asia" 71: 59–73.
- Devendra, C., D. Thomas. 2002. "Crop – Animal Systems in Asia : Importance of Livestock and Characterisation of Agro-Ecological Zones" 71: 5–15.
- Domínguez, P. L., J. Ly. 1997. "An Approach to the Nutritional Value for Pigs of Sweet Potato Vines (*Ipomoea Batatas* (L.) Lam)." *Livestock Research for Rural Development* 9 (2): 1–10.
- Eliakunda, K, F. Lekule, J. Mlangwa, H. Mejer, S. Thamsborg. 2015. "Smallholder Pigs Production Systems in Tanzania." *Journal of Agricultural Science and Technology A* 5 (1). <https://doi.org/10.17265/2161-6256/2015.01a.007>.
- Fatufe, A. A., I. O. Akanbi, G. A. Saba, O. Olowofeso, O. O. Tewe. 2007. "Growth Performance and Nutrient Digestibility of Growing Pigs Fed a Mixture of Palm Kernel Meal and Cassava Peel Meal." *Livestock Research for Rural Development* 19 (12): 2007.
- Horsted, K, A. G. Kongsted, U. Jørgensen, J. Sørensen. 2012. "Combined Production of Free-Range Pigs and Energy Crops — Animal Behaviour and Crop Damages." *Livestock Science* 150 (1–3): 200–208. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2012.09.006>.
- Iyai, D.A. 2008. "Inovation Possibilitas In Pig Keeping System In Manokwari Papua Barat Province Indonesia." Wageningen University.
- Iyai, D.A., Mulyadi, B. Gobay. 2018. "Trend Analyses of Economical and Socio-Cultural Options of Arfak Tribe Pig Farmers on Shaping Pig Farming Development in Manokwari, West Papua-Indonesia." *Jurnal Peternakan Sriwijaya* 4 (1): 54–65.

- <https://doi.org/10.33230/jps.4.1.2015.2300>.
- Iyai, D. A., O. Marani, T. Marjen, L. Usior. 2013a. "PIG FARMING PERFORMANCES OF THREE PAPUAN TRIBES : CASE STUDY OF BYAK , ONATE AND ARFAK TRIBES IN PAPUA BARAT," 55–64.
- . 2013b. "Pig Farming Performances of Three Papuan Tribes: Case Study of Byak, Onate and Arfak Tribes in Papua Barat." *Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture* 38 (1): 55–64.
- Iyai, D. A., D. Saragih, M. Kayadoe. 2013. "Quantifying Feeding Regimes on Weaned Sows Under Tropical Papua Pig Keeping Systems Producing Body Mass of Pigs Each Day Is The" 15 (May): 106–18.
- Iyai, D. 2013. "Quantifying Feeding Regimes on Weaned Sows Under Tropical Papua Pig Keeping Systems." *Animal Production*.
- Iyai, D. A. 2011. "Comparing Characteristics of Various Agro-Ecological Zones of Pig Farming Systems ; Case Study of Islands , Coastal and Lowland Pig Farming Systems in Papua and West Papua" 9 (September): 88–99.
- Iyai, Deny Anjelus. 2010. "Sosial-Ekonomi, Penilaian Pendefinisian Faktor-Faktor Peternakan, Sistem Barat, Papua." *Jurnal Ilmu Peternakan* 5 (1): 35–45.
- Jonge, F. H De, M. Ooms, W. W Kuurman, J. H. R. Maes, B. M. Spruijt. 2008. "Are Pigs Sensitive to Variability in Food Rewards ?" 114: 93–104. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2008.01.004>.
- Jonge, F. H De, Sarah-lee Tilly, A. M. Baars, B. M Spruijt. 2008. "On the Rewarding Nature of Appetitive Feeding Behaviour in Pigs (Sus Scrofa): Do Domesticated Pigs Contrafreeload ?" 114: 359–72. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2008.03.006>.
- Kawuma, B., E. A. Ouma. 2015. "Multi-Stakeholder Platforms for Smallholder Pig Value Chain Development in Uganda," no. July: 1–4. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.16589.74727>.
- Kling-Eveillard, F., A. Charlotte, C. Souquet. 2007. "Attitudes of French Pig Farmers towards Animal Welfare." *British Food Journal* 109 (11): 859–69. <https://doi.org/10.1108/00070700710835679>.
- Kongsted, A. G., K. Horsted, J. E. Hermansen. 2013. "Free-Range Pigs Foraging on Jerusalem Artichokes (Helianthus Tuberosus L.) – Effect of Feeding Strategy on Growth, Feed Conversion and Animal Behaviour" 4702 (June 2017). <https://doi.org/10.1080/09064702.2013.787116>.
- Kristiawan, I.M.N., N.L.P. Sriyani, I.N.T. Ariana. 2019. "Peternakan Tropika." *Peternakan Tropika* 7 (2): 711–22. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/tropika/issue/view/3122>.
- Leng, R. A., J. H. Stambolie, R. Bell. 1995. "Duckweed - a Potential High-Protein Feed Resource for Domestic Animals and Fish" 7 (April): 2351.
- Ly, J, P. Samkol. 2001. "Nutritional Evaluation of Tropical Leaves for Pigs ; Desmanthus (Desmanthus Virgatus)" 13 (August): 3593.
- Ly, J, P. Samkol, T. R. Preston. 2001. "Nutritional Evaluation of Tropical Leaves for Pigs : Pepsin / Pancreatin Digestibility of Thirteen Plant Species" 13 (October): 3593.
- Marani, O.Y. 2004. "Pemeliharaan Ternak Babi Oleh Masyarakat Suku Arfak Di Kampung Gaya Baru Kelurahan Wosi Distrik Manokwari." Manokwari.
- Mbaso, M., B. Kamwana. 2013. "Comparative Analysis of Profitability among Feeder-Pig, Pig-Finishing, and Farrow-to-Finish Production Systems under the

- Smallholder Improvement Management System in Ntcheu District of Central Malawi.” *Livestock Research for Rural Development* 25 (10): 2013.
- Montsho, T, and J C Moreki. 2012. “Challenges in Commercial Pig Production in Botswana.” *Journal of Agricultural Technology* 8 (4): 1161–70. <http://www.ijat-aatsea.com>.
- Ogunsipe, M. H., I. Ibidapo, O. D. Oloruntola, J. O. Agbede. 2017. “Growth Performance of Pigs on Dietary Cocoa Bean Shell Meal” 29 (November 2016): 6412. <https://doi.org/10.2307/3001478>.
- Options, Management. 2014. “Balancing Ecosystem Services and Disservices : Smallholder Farmers ’ Use and Management of Forest and Trees in an Agricultural Landscape in Southwestern Ethiopia” 19 (1).
- Ott, R. L., M. Longnecker. 2001. *An Introduction to Statistical Methods and Data Analysis*. 5th ed. USA: Duxbury.
- Ouma, E.A., M.M. Dione, Peter Lule, Kristina Roesel, L. Mayega, D. Kiryabwire, G. Nadiope, D. Pezo. 2013. “Characterization of Smallholder Pig Production Systems in Uganda.” *Livestock Research for Rural Development* 26 (3): 2014. <http://hdl.handle.net/10568/29094>.
- Pattiselanno, F., A. Kilmaskossu, M. Kayadoe. 1999. “Sistim Pemberian Pakan Pada Ternak Babi Oleh Beberapa Suku Di Kecamatan Nabire.” *Jurnal Ilmiah Pertanian, Peternakan, Dan Kehutanan Irian Jaya Agro* 6 (2): 14–20.
- Pattiselanno, F., D. Simanungkalit. 2000. “Kemungkinan Pengembangan Usaha Peternakan Babi Rakyat Yang Dikelola Secara Tradisional Di Kecamatan Kebar, Manokwari.” Manokwari.
- Pattiselanno, F., D.A. Iyai. 2005. “Peternakan Babi Di Manokwari: Mempertahankan Tradisi & Meningkatkan Taraf Hidup.” Manokwari.
- Peiretti, P. G. 2018. “Amaranth in Animal Nutrition : A Review” 30 (February): 9808.
- Phiri, R. E. 2012a. “Determination of Piggery Business Profitability in Balaka District in Malawi.” *Livestock Research for Rural Development* 24 (8): 202006.
- . 2012b. “Determination of Piggery Business Profitability in Balaka District in Malawi.” *Livestock Research for Rural Development* 24 (8): 2588.
- Randu, M.D.S., M.A.J. Supit, A.Ch. Tabun, R. Wea, C.L. Nalle, P.M. Bulu. 2018. “Penerapan Model Kemitraan Proporsional Dalam Mendukung PKM Penggemukan Ternak Babi Di Kelompok Tai Syalom, Kabupaten Kupang.” *Jurnal Pengabdian Masyarakat Peternakan* 3 (1): 57–65.
- Relun, A., F. Charrier, B. Trabucco, O. Maestrini, S. Molia, D. Chavernac, V. Grosbois, F. Casabianca, E. Etter, F. Jori. 2015. *Multivariate Analysis of Traditional Pig Management Practices and Their Potential Impact on the Spread of Infectious Diseases in Corsica. Preventive Veterinary Medicine*. Vol. 121. Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2015.07.004>.
- Santoso, S. 2012. *Aplikasi SPSS Pada Statistik Non Parametrik*. 1st ed. Jakarta: Gramedia.
- Selene, L. G. Nogueira-filho Æ, S. C. Nogueira Æ Jose, M. V. Fragoso. 2009. “Ecological Impacts of Feral Pigs in the Hawaiian Islands,” 3677–83. <https://doi.org/10.1007/s10531-009-9680-9>.
- Suratiyah, K. 2008. *Ilmu Usahatani*. 2nd ed. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Warastuti, D.F. 2001. “Sistim Pemeliharaan Ternak Babi Di Pesisir Teluk Doreri Kabupaten Manokwari.” Manokwari.
- Widayati, T.W., I. Sumpe, B.W. Irianti, D.A. Iyai, S.Y. Randa. 2018. “Faktor- Faktor

Yang Mempengaruhi Produksi Usaha Ternak Babi Di Teluk Doreri Kabupaten Manokwari.” *Agrika* 12.



Kadar Fibrinogen Sebagai Prediktor Tingkat Keparahan Infeksi Koksidiosis pada Ternak Kelinci

Levels of Fibrinogen as Predictor of Severity of Coccidiosis Infection in Rabbit Livestock

Mohandas Indradji¹, Diana Indrasanti¹, Madi Hartono², Sufiriyanto¹, Endro Yuwono¹, Muhamad Samsi¹

¹Faculty of Animal Husbandry, Universitas Jenderal Soedirman, Jl. DR. Soeparno No.60, Karangwangkal, Purwokerto Utara, Banyumas, Central Java 53122

²Study 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 35145

*Corresponding author. E-mail : mohandas.indradji@unsod.ac.id

ARTICLE HISTORY:

Submitted: 20 October 2020

Accepted: 28 June 2021

KATA KUNCI:

Kelinci
Fibrinogen
Ookista

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah membuat model linier dari variabel lekogram dengan jumlah ookista pada kasus infeksi Koksidiosis ternak kelinci. Respon infeksi pada ternak yang sedang sakit dapat menggambarkan pada dinamika komponen sel-sel darah putih (leukosit). Peningkatan respon terhadap infeksi secara klinis dan hematologis akan berjalan secara paralel dengan proses perjalanan penyakit dan akan berbanding linier dengan laju keparahan yang terjadi. Sampel darah yang diperoleh dari 91 ekor kelinci telah diperiksa untuk diketahui nilai komponen lekogramnya, demikian juga feses kelinci sebanyak 91 kantong diperiksa untuk diketahui jumlah ookista koksidiannya. Data kuantitatif dari penghitungan jumlah ookista dihubungkan dengan nilai-nilai lekogram dianalisis dengan model regresi multivariat, untuk ditetapkan model linier terbaik yang dapat menggambarkan tingkat keparahan infeksi Koksidiosis. Nilai jumlah ookista sebagai variabel dependen dan nilai-nilai lekogram sebagai variabel independen, model linier terbaik dapat digunakan untuk memprediksi tingkat keparahan penyakit. Dari keseluruhan variabel-variabel lekogram yang dianalisis, jumlah total fibrinogen berpengaruh signifikan ($P < 0,05$) terhadap tingkat keparahan Koksidiosis, dengan rumus liniernya $Y = 2,7 + \text{Nilai Fibrinogen}$, sehingga nilai fibrinogen dapat digunakan untuk memprediksi tingkat keparahan penyakit Koksidiosis pada kelinci.

ABSTRACT

The purpose of this study was to make a linear model of the leukogram variable with the number of oocysts in cases of coccidiosis infection in rabbits. The infection response in illness of disease course and will be linearly proportional to the rate of severity that occurs. Blood samples obtained from 91 rabbits were examined to determine the value of their leukogram component, as well as 91 rabbit feces were examined to determine the number of livestock can be described in the dynamics of the components of white blood cells (leukocytes), the increased response to infection clinically and haematologically will run parallel to the coccidia oocysts. The quantitative data from the count of oocysts with leukogram values were analyzed using a multivariate regression model, to determine the best linear model that could describe the severity of coccidiosis infection with the leukogram value, with the number of oocysts as the dependent variable and

KEYWORDS:

Fibrinogen
Oocyst
Rabbit

© 2021 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/>

the lecogram values as the independent variable, the best model of linearity can be used to predict disease severity. Of all the lekogram variables analyzed, the amount of total fibrinogen had a significant effect ($P < 0.05$) on the severity of Coccidiosis, with the linear formula $Y = 2.7 + \text{Fibrinogen Value}$, so that the fibrinogen value could be used to predict the severity of Coccidiosis in rabbits.

1. Pendahuluan

Indonesia sebagai negara agraris yang berlimpah dengan kekayaan alamnya sudah sewajarnya apabila menempatkan subsektor peternakan sebagai salah satu prioritas dalam pembangunan nasional. Fakta menunjukkan bahwa sektor industri yang semula diharapkan sebagai penghela pertumbuhan ekonomi nasional kinerjanya belum seperti yang diharapkan, sementara menempatkan sektor pertanian (termasuk subsektor peternakan) sebagai sektor pinggir adalah sebuah ironi karena dalam perjalanannya pembangunan ekonomi Indonesia, ketika terjadi krisis ekonomi dengan rentetan krisis-krisis lainnya, ternyata sektor pertanian (dalam arti luas) masih menopang pertumbuhan ekonomi.

Penyediaan pangan lokal berbasis rumah tangga merupakan langkah strategis untuk mencapai swasembada pangan, selain meningkatkan intensifikasi dengan teknologi mutakhir. Dalam hal ini usaha budidaya ternak kelinci yang intensif merupakan pilihan yang tepat dalam upaya percepatan pencapaian target swasembada daging terutama dalam ruang lingkup rumah tangga di pedesaan, karena telah diketahui ternak kelinci mempunyai produktivitas yang tinggi (jumlah anak, umur kebuntingan pendek) dan kualitas produk daging yang baik/kualitas nutrisi yang tinggi. Selain ketersediaan pakan yang cukup, masalah penyakit merupakan kendala utama dalam budidaya ternak kelinci.

Kelinci yang menderita Koksidiosis seringkali tidak menunjukkan gejala klinis yang spesifik, biasanya, penegakan diagnosa dengan cara mengamati gejala yang terlihat secara fisik (klinis) dengan bantuan pemeriksaan feses yang mengukur secara kualitatif adanya ookista koksidia. Model linier yang menghubungkan antara pemeriksaan lekogram dengan tingkat keparahan penyakit Koksidiosis pada ternak kelinci belum pernah dilakukan.

Pada penerapannya, penentuan jumlah ookista dalam feses kelinci, cukup dengan setetes darah kelinci yang diambil dari vena telinga (*v.auricularis*) kemudian diukur jumlah fibrinogennya. Dihitung dengan rumus regresi linier yang sudah didapatkan, yang secara linier akan menentukan jumlah ookista dalam fesesnya. Dengan diketahuinya

jumlah kuantitatif ookista, akan dapat ditentukan penanganan yang tepat pada kelinci penderita Koksidiosis. Penyakit Koksidiosis menyerang organ hati dan usus, terjadi kerusakan hati (mengalami degenerasi/nekrosis) dan usus mengalami perdarahan (hemoragi) yang sangat hebat. perdarahan. Pada kondisi perdarahan sel trombosit akan “mensekresikan” atau menginisiasi pembentukan fibrinogen, fibrinogen yang terbentuk ini akan berguna karena akan membentuk *clotting* (gumpalan darah) yang berfungsi menghentikannya.

Model linier yang akurat pada penelitian ini diharapkan dapat diterapkan sebagai rumus matematika praktis dalam mendiagnosa, mengobati dan memperkirakan/memprediksi (prognosis) kesembuhan dalam penanganan penyakit, karena diagnosa dengan memprediksi tentang pengetahuan kondisi patofisiologi penderita Koksidiosis dapat menentukan pengobatan yang sesuai.

2. Materi dan Metode

Penelitian ini menggunakan 91 ekor kelinci (*sampling by the judgment*, merujuk pada Murti, 1997) jenis kelinci Rex lepas sapih dengan tanda-tanda klinis koksidiosis (diare berbau busuk dll/tanpa gejala) yang diperoleh dari peternak di Kabupaten Banyumas dan sekitarnya. Peubah yang diamati adalah nilai lekogram dalam preparat ulas darah kelinci dan jumlah ookista dalam tinja kelinci.

Model penelitian adalah survei untuk mendapatkan sampel kelinci (secara acak), dan laboratoris untuk menghitung nilai lekogram dan jumlah ookista koksidia. Teknik pengumpulan data hematologis dilakukan dengan cara membuat preparat ulas darah kelinci, preparat diwarnai dengan pewarna Giemsa kemudian dibuat hitung diferensial di bawah mikroskop dengan perbesaran 1000X dengan cara pola perhitungan *straight edge* (Duncan et al.(1994);Willard et. all.(1994).

Pemeriksaan total lekosit dengan cara menghisap darah-EDTA dengan pipet lekosit sampai tanda 0,5, kemudian diencerkan dengan ragen *Turk* sampai tanda 1. Secara merata larutan dalam pipet tersebut ditetaskan pada bilik hitung lekosit. Jumlah lekosit dihitung dalam satuan jumlah lekosit (ribu) per mililiter darah. Pada pengukuran jumlah trombosit reagen yang dipakai *Rees Ecker*, hasil perhitungan dalam jumlah trombosit per mm³. (Duncan et al.,1994)

Pemeriksaan total protein plasma dan fibrinogen dengan sentrifugasi mikrokapiler yang kemudian dibaca dengan TPP Reader. Untuk menghitung fibrinogen dilakukan dengan menghitung perbedaan plasma protein dari perhitungan total protein plasma dengan tabung kapiler sebelum dan sesudah inkubasi selama 3 menit pada suhu 56°C. Pembacaan nilai dengan menggunakan Refraktometer, hasil dalam satuan gram per 100 ml (Willard *et. all.*, 1994).

Pengumpulan data pemeriksaan ookista koksidia menggunakan metode Mc Master (Levine, 1995) dengan menghitung jumlah ookista koksidia di bawah mikroskop dengan perbesaran 1000X. Analisis data menggunakan statistik regresi, sebagai variabel X adalah jumlah ookista dan variabel Y adalah nilai lekogram. Dihitung dengan aplikasi statistik SPSS. Nilai signifikansi yang tinggi pada model regresi maka dapat ditafsirkan bahwa antara variabel dependen dengan independen mempunyai hubungan yang kuat dalam kejadian penyakit sehingga dapat disimpulkan rumus yang diperoleh merupakan model matematis yang sesuai dalam memprediksi diagnosis dan prognosis penyakit koksidiosis.

3. Hasil dan Pembahasan

Nilai-nilai lekogram yang diperiksa dalam penelitian ini adalah : Total Protein Plasma, Fibrinogen, Trombosit, Netrofil, Basofil, Eosinofil, Limfosit dan Monosit. Hasil penelitian menunjukkan data yang sangat mengejutkan bagi peneliti, dimana nilai Eosinofil dan Basofil yang teramati dalam lekogram, hampir pada sebagian besar pemeriksaan sampel darah menunjukkan nilai 0 (nol). Dalam literatur klasik untuk mendiagnosis penyakit parasit pada umumnya secara gamblang menjelaskan bahwa pada infeksi parasit akan ditemukan peningkatan nilai pada kedua komponen sel darah putih tersebut. Peneliti berpendapat bahwa nilai Eosinofil dan Basofil akan meningkat pada kondisi penyakit parasit yang sangat parah, seperti yang telah dijelaskan oleh Akhtar *et. all.* (2012) dan Al Saeed *et. all.* (2017).

Pada penelitian ini diagnosis koksidiosis ditegakkan dengan adanya temuan ookista dalam pemeriksaan feses kelinci. Kami berpendapat akan didapat hasil yang berbeda jika penyakit koksidiosis sudah terlihat secara klinis, yaitu diare berdarah, dan pada pemeriksaan sampel tinja ditemukan sampel darah, sedangkan pada penelitian kami tidak ada yang menunjukkan adanya perdarahan secara klinis, namun sampel tinja yang diperiksa menunjukkan 97,8% kelinci terinfeksi Koksidiosis. Menurut Li dan Ooi (2009)

membuktikan secara eksperimental bahwa koksidia pada ternak kelinci yang dapat menimbulkan perdarahan adalah spesies *Eimeria perforans*. Jadi infeksi oleh berbagai spesies koksidia pada ternak kelinci tidak semuanya dapat menimbulkan perdarahan.

Penurunan jumlah oosit dalam suatu pengobatan merupakan tanda kesembuhan yang juga dapat disertai dengan pemulihan diare (Indrasanti dkk, 2019), perubahan jumlah ookista inilah yang kami amati sebagai variabel dependen. Dari hasil pemeriksaan laboratorium terhadap pemeriksaan diferensial leukosit tidak teridentifikasi adanya sel Eosinofil dan Basofil pada sebagian besar sampel, sehingga kami mencoba variabel lain dari lekogram yang dapat digunakan sebagai variabel independen untuk menemukan rumus linier bagi variabel dependen (jumlah ookista) yang mempunyai nilai signifikansi, diantaranya; Jumlah Total Lekosit, Jumlah Total Protein Plasma/TPP, Jumlah Absolut pada Netrofil, Limfosit, Monosit, Jumlah Trombosit dan Jumlah Fibrinogen. Statistik deskriptifnya ada pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Statistik deskriptif untuk variabel input dan output.

	N	Minimum	Maksimum	Jumlah	Rata-rata	Std. Deviasi
Ookista	91	,00	17132,00	256728,00	2821,1868	3566,37754
Lekosit	91	7,10	12600,00	740907,10	8141,8363	2208,87290
TPP	91	2,80	56,00	3758,80	41,3055	8,06966
Netrofil	91	708,00	5750,00	238190,00	2617,4725	1047,70873
Limfosit	91	1419,00	9400,00	463335,00	5091,5934	1450,66504
Monosit	91	143,00	1130,00	45659,00	501,7473	247,09245
Trombosit	91	120,00	296,00	16630,00	182,7473	38,23686
Fibrinogen	91	200,00	1600,00	50000,00	549,4505	310,68871
Jml.	91					

Untuk mendapatkan model linear yang sesuai maka Variabel Jumlah Ookista sebagai variabel dependen diregresikan dengan ke 7 variabel independen, perhitungannya pada **Tabel 2**. Variabel Ookista ditransformasi menjadi OokistaT, agar sebaran data lebih terdistribusi normal. Secara keseluruhan variabel independen tidak berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen, $0,388 > (P.0,05)$

Tabel 2. Anova variabel dependen versus independen

ANOVA ^a						
Model		Jml Kuadrat	df	Rata-rata Kuad.	F	Sig.
1	Regresi	6,275	7	,896	1,073	,388 ^b
	Residual	67,675	81	,835		
	Total	73,950	88			

- a. Variabel Dependen: OokistaT
 b. Variabel Independen/Prediktor: (Konstanta), TPP, Limfosit, Trombosit, Netrofil, Fibrinogen, Monosit, Leukosit

Tabel 3. Nilai koefisien tiap variabel independen

Koefisien ^a					
Model	Koefisien tak Terstandar		Koefisien Terstandar	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1	(Konstanta)	3,632	1,258	2,886	,005
	Lekosit	3,048E-5	,000	,073	,195
	Netrofil	7,143E-5	,000	,079	,393
	Limfosit	5,743E-5	,000	,092	,333
	Monosit	-,001	,001	-,228	-1,676
	Trombosit	,000	,003	,021	,189
	Fibrinogen	,001	,000	,228	2,044
	TPPT	-,892	,730	-,159	-1,222

a. Variable Dependen: OokistaT

Terdapat satu variabel (Fibrinogen) yang berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen/output, $0,044 < (P.0,05)$. Kemudian dicoba regresi sederhana antara variabel Fibrinogen dengan Jumlah Ookista untuk menemukan prosentase model liniernya, hasilnya pada **Tabel 4**.

Tabel 4. Model regresi jika Fibrinogen digunakan sebagai variabel independen tunggal

ANOVA ^a					
Model	Jumlah Kuadrat	df	Rata-rata Kuad.	F	Sig.
1	Regresi	1,831	1	1,831	2,209
	Residual	72,119	87	,829	,141 ^b
	Total	73,950	88		

a. Variable Dependen: OokistaT

b. Variabel Independen/Predictor: (Konstanta), Fibrinogen

Tabel 5. Nilai koefisien dari variabel independen

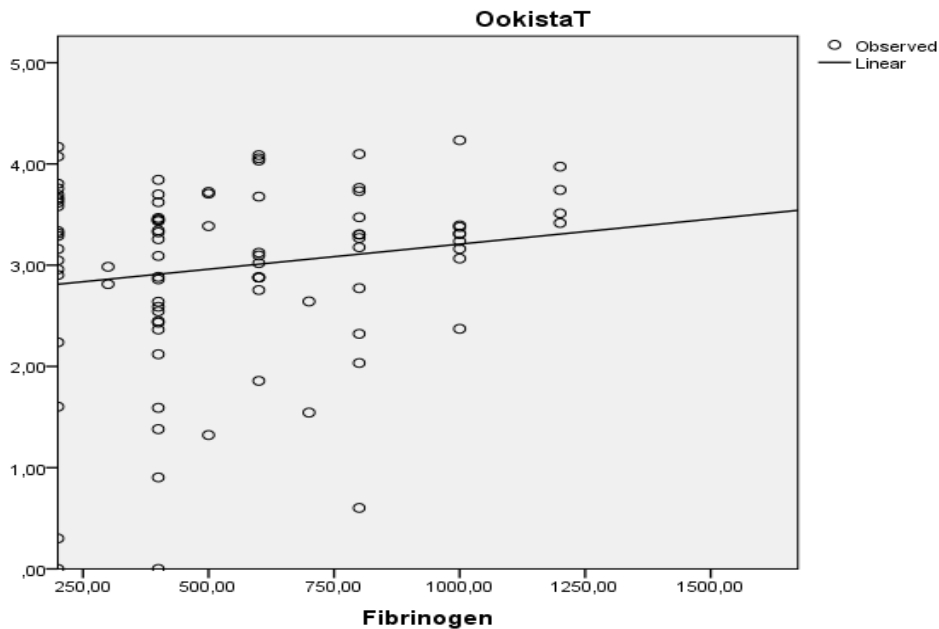
Koefisien ^a					
Model	Koefisien Tak Terstandar		Koefisien Terstandar	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1	(Konstanta)	2,713	,205	13,248	,000
	Fibrinogen	,000	,000	,157	1,486

a. Variable Dependen: OokistaT

Ringkasan Model		Statistik Perubahan
Model	R	

	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	,157 ^a	,025	,91047	,025	2,209	1	87	,141

a. Predictor: (Konstanta), Fibrinogen



Gambar 1. Skatter diagram dari variabel independen dan dependen

Gambar 1 menunjukkan bahwa variabel Fibrinogen terdistribusi merata diantara garis liniernya. Maka rumus linier yang terbentuk adalah $OokistaT(Y) = 2,7 + Fibrinogen(X)$, dengan R square 0,025 yang berarti 97,75% variabel selain Fibrinogen dapat mempengaruhi jumlah Ookista pada penyakit Koksidiosis. Jadi dapat diprediksikan bahwa secara matematis jumlah oosit akan terhitung dengan $2,7 +$ jumlah Fibrinogen yang terhitung dalam lekogram. Misalkan nilai Fibrinogen yang terhitung adalah 500, maka jumlah ookista yang akan terhitung 502,7 ookista.

Kesimpulan statistik dalam perhitungan ini sangat relevan sekali dengan kesimpulan teoritis yang terjadi pada kasus penyakit Koksidiosis. Penyakit Koksidiosis menyerang organ hati dan usus, terjadi kerusakan hati (mengalami degenerasi/nekrosis) dan usus mengalami perdarahan (hemoragi) yang sangat hebat. perdarahan. Menurut Duncan *et.al*, (1994), pada kondisi perdarahan sel trombosit akan “mensekresikan” atau menginisiasi pembentukan fibrinogen, fibrinogen yang terbentuk ini akan berguna karena akan membentuk *clotting* (gumpalan darah) yang berfungsi menghentikan perdarahan.

4. Kesimpulan

Variabel Fibrinogen berpengaruh signifikan terhadap tingkat keparahan Koksidiosis, dengan rumus liniernya $Y = 2,7 + \text{Fibrinogen}$. Nilai Fibrinogen dapat digunakan untuk memprediksi tingkat keparahan penyakit Koksidiosis pada kelinci.

Daftar Pustaka

- Akhtar M, AF Tariq, MM Awais, Z Iqbal, F Muhammad, M Shahid and E Hiszczynska-Sawitcka. 2012. Studies on wheat bran Arabinoxylan for its immunosimulatory and protective effect against avian coccidiosis. *Carbohydr. Polym.* 90:333-339. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2012.05.048>.
- Al-Saeed MH, AH Al-Saeed and MM Jori. 2017. Study of physiological and histological changes in rabbit induced with hepatic coccidiosis. *J of University of Kerbala.* 15:217-228.
- Indrasanti D, M Indradji, E Yuwono, M Samsi, PV Sundari, MN Ichwan, ES Anengseh, MN Hatmadifia and TN Hidayat. 2019. Treatment of Rabbit Coccidiosis with Combination of Herbal extract II Toward Oocyst Excretion and Hematology Parameters. The 1st Animal Science and Food Technology Conference, AnSTC. IOP Publishing.
- Duncan JR, KW Prasse dan EA Mahafey, 1994. *Veterinary Laboratory Medicine. Clinical Pathology.* 3rd ed. Iowa State University, Ames.
- Levine LD. 1995. *Buku Pelajaran Parasitologi Veteriner.* Terjemahan Gatut Ashadi. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Li MH dan HK Ooi, 2009. Fecal occult blood manifestaion of intestinal Eimeria spp. Infection in rabbit. *Vetpar Journal.* 161: 327-329. National Chung Hsing University, Taichung, Taiwan.
- Murti B, 1997. *Prinsip dan Metode Riset Epidemiologi.* GMU Press. Yogyakarta.
- Willard, DW., H Tvedten and GH Turnwald., 1994. *Small Animal Clinical diagnosis by Laboratory Methods.* 2nd ed. WB. Saunders Co.



Tingkat Kepercayaan Konsumen terhadap Toko Online dalam Pembelian Produk Hewani saat Pandemi Covid-19 di Kota Padang

Level of Consumer Trust in Online Store in Purchase of Animal Products during The Covid-19 Pandemic in Padang City

Aditya Alqamal Alianta^{1*}, Tevina Edwin¹, Adisti Rastosari², James Hellyward¹

¹Department of Livestock Development and Business, Faculty of Animal Science, Universitas Andalas. Limau Manis, Pauh, Padang City, West Sumatra 25175

²Department of Livestock Production and Technology Andalas Faculty of Animal Science, Universitas Andalas. Limau Manis, Pauh, Padang City, West Sumatra 25175

*Corresponding author. E-mail : adityaalqamal@ansci.unand.ac.id

ARTICLE HISTORY:

Submitted: 31 Desember 2020

Accepted: 26 June 2021

KATA KUNCI:

Tingkat Kepercayaan
Toko Online
Produk Hewani
Pandemi Covid-19

ABSTRAK

Awal tahun 2020 dunia dikejutkan dengan menyebarnya virus Corona dari Wuhan China. Untuk menanggulangi penyebaran Covid-19, Pemerintah Indonesia memberlakukan Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB) diseluruh daerah Indonesia. PSBB membatasi pergerakan masyarakat Indonesia termasuk masyarakat kota Padang untuk memenuhi konsumsi protein hewani. Terbatasnya pergerakan masyarakat kota Padang mulai melakukan pembelian produk protein hewani melalui toko *online*. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur tingkat kepercayaan pembeli yang melakukan pemenuhan konsumsi protein hewannya melalui toko *online*. Penelitian dilakukan dengan metode survey. Responden pada penelitian ini adalah 150 ibu rumah tangga kota Padang yang ditentukan secara *convenience sampling*. Instrumen penelitian menggunakan kuesioner dengan skala likert. Skor dihitung dan dikategorikan dengan rumus rentang. Hasil penelitian menunjukkan tingkat kepercayaan responden terhadap variabel toko online berada pada kategori tinggi dengan persentase sebesar 82,00%. Mayoritas tingkat kepercayaan responden pada kepentingan berbelanja pada toko online berada kategori tinggi dengan persentase 73,33%. Mayoritas tingkat kepercayaan responden pada reputasi dan kualitas situs toko online berada pada tinggi dengan persentase 62,00%. Mayoritas tingkat kepercayaan responden terhadap kualitas pelayanan yang dilakukan oleh penjual toko *online* berada pada kategori tinggi dengan persentase 70,67%. Mayoritas tingkat kepercayaan kemudahan responden dalam melakukan transaksi pembayaran berada pada tingkat tinggi dengan persentase 84,00%. Mayoritas tingkat kepercayaan responden pada promosi yang diberikan penjual online berada pada kategori tinggi dengan persentase 72,67%. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat kepercayaan pembeli yang tinggi akan memberikan kepuasan dalam pembelian toko *online* nya akan membuat pembeli mau melakukan pembelian secara terus-menerus dan beralih menjadi konsumen setia toko *online* tersebut.

ABSTRACT

Early in 2020, the world was shocked by the spreading of the Coronavirus from Wuhan China. To mitigate the spread of Covid-

KEYWORDS:
Trust Level

Online Store
Animal Products
Covid-19 Pandemic

© 2021 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/>

19, the Indonesian Government has implemented Large-Scale Social Restrictions (PSBB) throughout Indonesia. PSBB limits the people's movement in Indonesia, including the citizen in Padang city to fulfil their animal protein consumption. The limited movement of the Padang city people has made the citizen begin to purchase animal protein products through online shops. Based on those circumstances, this study aims to measure the level of trust of costumers who fulfil their animal proteins consumption through online stores. The research conducted using a survey method. The respondents were 150 Padang city housewives who were determined by convenience sampling. The research instrument used a questionnaire with a Likert scale. The scores calculated and categorized using a range formula. The results showed that the respondents' trust in the online store was in the high category, with 82.00%. The level of respondents' trust in the urgency of shopping at online stores was in the high category, with a percentage of 73.33%. Level of trust in the reputation and quality of online shop sites was in high category with a percentage of 62.00%. Level of trust in the quality of service provided by online shop sellers was in the high category with a percentage of 70.67%. Level of respondents' trust in making payment transactions is at a high category with a percentage of 84.00%. Level of respondents' in promotions provided by online sellers was in the high category with a percentage of 72.67%. It concluded that a high level of customer trust in the online store will provide satisfaction in purchasing the product, making costumers want to make purchases continuously and turn to be loyal consumers of the online store.

1. Pendahuluan

Coronavirus disease (Covid-19) merupakan penyakit yang disebabkan oleh virus SARS-COV2. Gejala yang muncul dari penyakit ini mirip dengan gejala dari penyakit sindrom pernafasan akut (SARS)-CoV dan sindrom pernapasan timur tengah (MERS)-CoV (Rothan dan Byraredy, 2020). Gejala infeksi yang disebabkan Covid-19 muncul setelah 5,2 hari setelah periode inkubasi di dalam tubuh manusia (Li *et al*², 2020). Pada umumnya gejala yang muncul karena Covid-19 ini adalah demam, batuk, kehilangan nafsu makan, produksi dahak yang berlebihan sehingga menyebabkan batuk berdahak, sakit kepala, diare, sesak napas, serta penurunan kadar limfosit dalam tubuh, (Ren *et al*, 2020; Huang *et al*, 2020; Wang *et al*, 2020; Carlos *et al*, 2020).

Mengingat Covid-19 ini sangatlah berbahaya, WHO menghimbau agar seluruh masyarakat di dunia untuk berdiam di rumah saja, jikapun terpaksa keluar rumah, masyarakat dihimbau untuk menerapkan protokol kesehatan diantaranya menjaga jarak (*physical distancing*), memakai masker, dan mencuci tangan dengan sabun dan air mengalir atau dengan *hand sanitizer*. Berdasarkan himbauan WHO tersebut, untuk

menanggulangi penyebaran Covid-19, Presiden Republik Indonesia, Joko Widodo menerbitkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 21 Tahun 2020 tentang Pembatasan Sosial Berskala Besar dalam Rangka Percepatan Penanganan Corona Virus Disease 2019 (Covid-19). Peraturan Pemerintah ini menghimbau masyarakat Indonesia untuk berdiam diri dan melaksanakan pekerjaan dari rumah, serta keluar rumah hanya ketika mendesak saja.

Kebijakan Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB) telah diterapkan di Indonesia, termasuk di kota Padang. Secara tidak langsung kebijakan ini memberikan batasan dalam pergerakan masyarakat. Pembatasan kegiatan ini secara langsung memberikan pengaruh pada banyak hal dalam kehidupan masyarakat kota Padang. Salah satunya berpengaruh pada perilaku konsumsi masyarakat sebagai konsumen dalam memenuhi kebutuhan hidup sehari-hari. Untuk menjaga agar tidak terinfeksi Covid-19, masyarakat harus menjaga pola konsumsi, terutama makanan yang dapat menjaga dan meningkatkan kekebalan tubuh. Hal ini dapat dipenuhi dengan mengonsumsi makanan sumber protein terutama protein-protein esensial yang bersumber dari ternak berupa daging, susu, telur, dan lain-lain.

Konsumsi pemenuhan kebutuhan sumber protein hewani masyarakat kota Padang dilakukan melalui pembelian dari toko *online*. Belanja melalui toko *online* menjadi penting dilakukan dan menjadi sebuah keharusan mengingat karena diberlakukannya kebijakan PSBB sehingga kegiatan keluar rumah harus dibatasi. Sehingga, untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari dan kebutuhan protein hewani konsumen dipenuhi melalui belanja di toko *online*.

Toko *online* diartikan sebagai tempat terjadinya sebuah transaksi penjualan dan pembelian barang di internet. Makna internet dalam hal ini transaksi jual beli tersebut terjadi pada website perusahaan (*e-commerce*), media sosial, dan *platform online* lainnya. Layaknya toko *offline*, pada toko *online* ini pembeli dan penjual melakukan transaksi secara langsung melalui media online, tanpa melalui pihak ketiga. Pada masa pandemic Covid-19 ini, banyak toko-toko mempromosikan produk mereka secara online, untuk meningkatkan penjualan toko tersebut. Hal ini menjadi peluang bisnis yang sangat besar mengingat masyarakat mulai melirik toko *online* dalam pemenuhan kebutuhan sehari-harinya terutama dimasa pandemi Covid-19 ini. Termasuk toko-toko yang menjual produk

pertanian yang biasanya hanya ditemukan di pasar tradisional, mulai memanfaatkan toko *online* sebagai media pemasaran produk mereka.

Banyak faktor pada toko *online* yang menjadi pertimbangan konsumen untuk melakukan pembelian pada toko *online* tersebut. Penjual di toko *online* berupaya membuat konsumen terkesima dengan fitur-fitur menarik yang tersedia pada laman situs *e-commerce* dan atau platform online lainnya yang digunakan oleh penjual dalam mempromosikan barang dagangannya. Hal ini dilakukan untuk menjaga reputasi penjual toko *online* dengan menimbulkan rasa aman dalam melakukan transaksi. Munculnya rasa aman konsumen akan menumbuhkan kepercayaan konsumen terhadap *platform online* tersebut (Pujiastuti et al, 2014).

Kualitas pelayanan dari penjual di toko *online* terhadap pembeli menjadi salah satu pertimbangan konsumen dalam membeli produk protein hewan melalui toko *online* (Tugiso et al, 2016). Kualitas Pelayanan dalam hal ini bisa diukur dengan cara membandingkan persepsi konsumen atas pelayanan aktual yang diberikan oleh penjual dengan pelayanan yang sesungguhnya diharapkan oleh pembeli terhadap atribut-atribut pelayanan suatu toko *online*. Jika jasa yang diterima atau dirasakan baik, memuaskan, dan melampaui harapan konsumen, maka kualitas pelayanan akan dipersepsikan sangat baik dan berkualitas bagi pembeli (Putro, 2014).

Selain kemudahan dalam proses pelayanan, kemudahan dalam proses transaksi pembayaran produk juga akan memudahkan pembeli dalam pengambilan keputusan pembelian produk pada toko online. Indikator kemudahan dalam proses pembayaran atau transaksi tersebut diukur melalui parameter kemudahan petunjuk yang diberikan, kemudahan informasi tersebut untuk dipahami calon pembeli, kemudahan dalam proses pembayaran, serta banyaknya pilihan platform pembayaran yang fleksibel sehingga memberikan pilihan yang banyak bagi para pembeli (Adityo, 2011; Ardyanto, 2015; Pudjihardjo, 2015; Sudjatkika, 2017).

Faktor yang tak kalah penting adalah promosi, yang didefinisikan sebagai komunikasi secara persuasif untuk mengajak, mendesak, membujuk dan meyakinkan pembeli (Mursid, 2017). Artinya, promosi merupakan sebuah upaya bagi penjual dalam meyakinkan pembeli untuk mau membeli produk yang dijual. Promosi yang dilakukan pada toko *online* sangat bervariasi.

Faktor-faktor di atas akan memunculkan kepercayaan bagi pembeli terhadap toko *online*. Dalam hal ini kepercayaan pembeli diartikan sebagai seluruh pengetahuan yang dimiliki oleh pembeli dan seluruh kesimpulan yang dibuat oleh pembeli mengenai objek, atribut, dan manfaatnya. (Mowen, 2012). Azam (2013) dalam penelitiannya menyatakan bahwa tidak akan ada transaksi yang terjadi pada toko *online* tanpa adanya kepercayaan. Hal ini karena kepercayaan pada toko *online* sangat dibutuhkan daripada perdagangan *offline* (nyata). Pembeli tidak dapat melihat dan menilai secara langsung kualitas barang yang hendak mereka beli. Oleh karena itu pembeli harus bertindak berdasarkan intuisi dan percaya kepada penjual.

Selama ini, produk yang acap kali menggunakan toko *online* sebagai media pemasarannya adalah produk sandang, elektronik, dan otomotif. Tetapi, sejak masa pandemi Covid-19, produk-produk pangan juga sudah mulai melihat toko *online* sebagai pangsa pasar yang menjanjikan untuk memasarkan produk yang mereka punya. Termasuk produk-produk protein hewani. Produk-produk pangan biasanya dibeli dalam keadaan segar. Produk pangan memiliki daya tahan yang tidak lama sehingga biasanya pembeli berbelanja produk pangan pada pasar tradisional secara langsung untuk melihat dan memilih produk pangan tersebut. Terutama produk pangan yang menjadi sumber protein hewani. Pembeli cenderung memilih produk yang akan dibeli dengan merasakan tekstur produk tersebut secara langsung. Keterbatasan pergerakan selama PSBB saat pandemi Covid-19 membuat masyarakat Indonesia, terutama masyarakat kota Padang memenuhi konsumsi produk pangan sumber protein hewani mereka dengan berbelanja melalui toko *online*.

Berlandaskan faktor-faktor yang ada pada toko *online* di atas yang kemudian memunculkan rasa percaya pembeli pada toko *online* untuk melakukan pembelian pada toko *online*, terutama dalam pemenuhan konsumsi produk pangan sumber protein hewani, perlu rasanya diukur sejauh mana tingkat kepercayaan pembeli dalam memanfaatkan toko *online* dalam pemenuhan konsumsi sumber protein hewani masyarakat kota Padang. Semakin besar rasa percaya pembeli dalam membeli produk protein hewani pada toko *online*, akan memberikan gambaran tingkat keamanan bagi para pembeli lainnya untuk juga mencoba berbelanja pada toko *online*, terutama dalam pemenuhan konsumsi protein sumber hewani. Mengetahui tingkat kepercayaan pembeli terhadap aspek-aspek yang menjadi pertimbangan pembeli dalam melakukan pembelian dari toko *online* dapat

dijadikan acuan dalam penentuan strategi pengembangan usaha bagi pengusaha, menjadi acuan dasar bagi Pemerintah dalam menentukan kebijakan yang tepat dalam pengembangan perekonomian di Kota Padang.

2. Materi dan Metode

Penelitian ini telah dilakukan pada bulan Oktober-November 2020. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survey dengan penentuan sampel responden dilakukan secara *convenience sampling*. Metode ini memudahkan peneliti mengambil sampel responden berdasarkan pada ketersediaannya dan kemudahannya untuk mendapatkannya. Berdasarkan metode pengambilan sampel *convenience sampling* ini peneliti menentukan 150 responden yang merupakan ibu rumah tangga di kota Padang. Instrumen penelitian menggunakan kuesioner berskala likert. Variabel yang diukur dengan kuesioner tersebut adalah sejauh mana tingkat kepercayaan pembeli terhadap toko online dalam pemenuhan konsumsi protein hewani selama masa pandemi Covid-19. Adapun tingkat kepercayaan pembeli terhadap toko *online* diukur dengan variabel dan parameter disajikan pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Parameter penelitian

No	Variabel	Parameter
1.	Tingkat kepentingan pembeli berbelanja pada toko <i>online</i>	Tingkat keterdesakan konsumen berbelanja pada toko online ditengah pandemi Covid-19
		Persepsi konsumen produk peternakan pada toko online
2.	Tingkat reputasi dan kualitas situs toko <i>online</i>	Reputasi toko
		Kualitas situs
		Tingkat keamanan situs
3.	Tingkat pelayanan yang dilakukan oleh penjual toko <i>online</i>	Kecepatan admin melayani konsumen
		Ketepatan kuantitas barang dengan deskripsi barang
		Ketepatan kualitas barang dengan deskripsi barang
		Ketepatan waktu pengiriman
4.	Tingkat kemudahan pembeli dalam melakukan transaksi pembayaran	Cara pembayaran
		Proses pembayaran
5.	Promosi yang diberikan penjual online pada pembeli	Promosi
		Himbuan membeli kembali

Tingkat kepercayaan pembeli pada masing-masing variabel diukur dengan lima buah pertanyaan. Berdasarkan hal tersebut didapat nilai maksimal pada masing-masing variabel akan bernilai 25 poin, sedangkan nilai minimum pada masing-masing variabel akan bernilai 5. Tingkatan masing-masing variabel kemudian diklasifikasikan pada tiga kategori yaitu rendah, sedang dan tinggi. Untuk menentukan masing-masing variabel tergolong kedalam kategori digunakan rumus rentang menurut Ridwan dan Sunarto (2007) sebagai berikut:

$$\text{Interval Kategori} = \frac{\text{Jumlah Skor Maksimum-Jumlah Skor Minimum}}{\text{Jumlah Kategori}}$$

Berdasarkan rumus di atas ditentukan berdasarkan pada kategori dalam **Tabel 2**.

Tabel 2. Rentang skor pada untuk masing-masing variabel

Kategori	Rentang Skor
Rendah	5-11
Sedang	12-18
Tinggi	19-25

Data akan ditampilkan pada tabel dalam bentuk persentase sesuai dengan frekuensi pada masing-masing variabel. Data kemudian dianalisis secara deskriptif kuantitatif.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil pada penelitian ini menunjukkan tingkat kepercayaan responden pada masing-masing variabel toko *online*. Tingkatan kepercayaan pembeli terhadap variabel toko *online* tersebut disajikan pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Persentase tingkat kepercayaan pembeli berdasarkan indikator pada toko *online*

Indikator Toko Online	Persentase (%)		
	Rendah	Sedang	Tinggi
Tingkat kepercayaan pada kepentingan berbelanja pada toko <i>online</i>	7,33	19,33	73,34
Tingkat kepercayaan pada reputasi dan kualitas situs toko <i>online</i>	7,33	30,67	62,00
Tingkat kepercayaan pelayanan yang dilakukan oleh penjual toko <i>online</i>	4,67	24,67	70,66
Tingkat kepercayaan kemudahan pembeli dalam melakukan transaksi pembayaran	5,33	10,67	84,00
Tingkat kepercayaan pada promosi yang diberikan penjual online pada pembeli.	9,33	18,00	72,67
Total	4,67	13,33	82,00

Berdasarkan tabel di atas, secara keseluruhan, tingkat kepercayaan responden dalam melakukan pembelian produk protein hewani di toko *online* berada pada kategori yang tinggi dengan persentase sebesar 82,00%. Pada masing-masing variabel toko *online* pun tingkat kepercayaan responden berada pada kategori tinggi. Terutama pada variabel penelitian tingkat kepercayaan kemudahan pembeli dalam melakukan transaksi pembayaran dengan persentase 84% berada pada kategori tinggi. Hal ini menunjukkan faktor kemudahan dalam transaksi menjadi acuan utama dalam peningkatan kepercayaan konsumen dalam membeli produk pada toko *online*.

Tingkat kepercayaan responden terhadap kepentingan berbelanja pada toko *online* berada pada kategori tinggi dengan persentase sebesar 73,34%. Mengonsumsi produk protein hewani ditengah pandemi Covid-19 menjadi sangat penting mengingat hal ini dapat meningkatkan sistem kekebalan tubuh dalam menghadapi virus Corona. Adanya pembatasan pergerakan membuat pemenuhan konsumsi sumber protein hewani ini dilakukan dengan melakukan pembelian produk tersebut melalui toko *online*. Hal ini menyebabkan penjualan di toko *online* meningkat sebanyak 74% (Bhatti et al, 2020). Virus Corona memaksa konsumen harus menggunakan internet dan menjadikannya sebuah kebiasaan baru yang dilakukan rutin setiap harinya (Abiad et al, 2020). Dalam melakukan pemenuhan konsumsi harian ini, konsumsi pangan sumber protein hewani di kota Padang meningkat 10%. Hal ini seperti yang diungkapkan Bhatti et al (2020) yang menjelaskan bahwa produk olahan susu atau yang biasa dikenal dengan *dairy product* merupakan salah satu produk yang paling signifikan mengalami peningkatan permintaan selama pandemi Covid-19. Berdasarkan penjelasan tersebut, menunjukkan bahwa responden mempercayai toko *online* dan meyakini bahwa berbelanja melalui toko *online* mampu memenuhi konsumsi sumber protein hewannya.

Tingkat kepercayaan responden pada reputasi dan kualitas situs toko *online* berada pada tinggi dengan persentase 62,00%. Responden meyakini bahwa reputasi toko *online* mempengaruhi tingkat kepercayaan kostumer untuk melakukan pembelian pada toko *online*. Selain itu responden menyatakan kualitas situs juga mempengaruhi tingkat kepercayaan untuk membeli pada toko *online* tersebut. Hal ini sesuai dengan penelitian Chang et al. (2013) dan Li et al¹. (2008) yang menyatakan bahwa reputasi dan kualitas website yang digunakan toko *online* akan membuat pembeli percaya dan akan meyakini penjual toko online adalah orang yang jujur dan baik bagi pembeli.

Responden pada penelitian ini memilih memenuhi kebutuhan proteinnya dengan berbelanja pada toko *online* yang dimulai dari informasinya didapat dari orang-orang terdekat. Pengalaman yang memuaskan dari orang-orang terdekat tersebut membuat responden menjadi tertarik untuk melakukan hal yang sama. Sabater dan Sierra (2005) pada penelitiannya menjelaskan bahwa reputasi akan terbentuk bersumber dari pengalaman diri secara langsung dan juga dari pihak lain. Hal ini senada dengan McKnight *et al.* (1998) yang menyatakan reputasi terbentuk karena informasi dari orang-orang terdekat yang berada disekitar pembeli. Setelah mendapatkan informasi terkait toko *online* yang meyakinkan pembeli dan membuatnya percaya terhadap reputasi dan kualitas situs penjual toko *online*, yang akan mempengaruhi keputusan pembelian produk toko tersebut. Dalam hal ini responden yang berupa ibu rumah tangga di kota Padang telah mempercayai reputasi dan kualitas situs yang digunakan untuk memasarkan produk protein hewani di toko *online* tersebut.

Tingkat kepercayaan responden terhadap kualitas pelayanan yang dilakukan oleh penjual toko *online* berada pada kategori tinggi dengan persentase 70,67%. Responden percaya terhadap pelayanan yang diberikan toko *online* yang ditunjukkan melalui ketepatan dan kecepatan penjual dalam melayani kebutuhan responden, kualitas barang dan kuantitas barang yang dijual. Ketepatan dan kecepaan penjual dalam melayani pembeli menjadi indikator paling penting mengingat melalui proses inilah pembeli semakin yakin terhadap toko *online* yang akan berpengaruh terhadap keputusan membeli produk yang dijual pada toko *online* tersebut.

Kim dan Damhorst (2010) menyatakan pelayanan yang diberikan penjual toko *online* berpengaruh positif terhadap loyalitas pembeli dan juga berdampak pada kepuasan pembeli saat berbelanja pada toko *online*. Kesesuaian gambaran kualitas dan kuantitas produk yang dijual pada toko *online* juga berdampak pada tingkat kepercayaan pembeli pada toko *online*. Terutama produk peternakan yang menjadi sumber protein hewani. Salah satu sifat produk peternakan adalah mudah rusak sehingga perlu berhati-hati dalam proses pengirimannya. Pembeli biasanya akan memilih secara langsung mengandalkan indera peraba untuk menentukan kualitas dan kuantitas produk peternakan. Fungsi indera peraba digantikan dengan keterangan pada kolom deskripsi terkait kualitas dan kuantitas produk peternakan tersebut. Ketepatan deskripsi kualitas dan kuantitas produk peternakan

pada toko *online* menjadi sangat penting untuk memberikan kepuasan kepada pembeli dan menjaga loyalitas pembeli terhadap toko *online*.

Tingkat kepercayaan kemudahan responden dalam melakukan transaksi pembayaran berada pada kategori tinggi dengan persentase 84,00%. Indikator kepercayaan terhadap transaksi pembayaran terkait kemudahan pembeli dalam proses dan cara pembayaran. Proses dan cara pembayaran yang ribet membuat pembeli terhambat melakukan pembelian pada toko *online*. Hal ini seperti penelitian Forte (2017) menyatakan kekhawatiran pembeli dapat menghambat pengembangan kepercayaan konsumen terhadap produk yang dijual pada toko *online*. Kepercayaan adalah hal yang penting ketika memutuskan pembelian pada produk *online* dan ketika pembeli mengirimkan informasi keuangan dan data pribadi lainnya dalam melakukan transaksi (Egger, 2006). Implikasi dari kepercayaan memiliki dampak yang signifikan terhadap keinginan konsumen untuk melakukan transaksi melalui internet (Cheng dan Yee, 2014). Jika penjual toko online mampu menanggulangi kekhawatiran pembeli ini, maka tingkat kepercayaan pembeli akan meningkat sehingga proses transaksi dapat dilanjutkan.

Promosi yang dilakukan pada toko *online* terbukti mempengaruhi tingkat kepercayaan ibu rumah tangga kota Padang untuk membeli produk hewani di toko *online*. Tingkat kepercayaan responden pada promosi yang diberikan penjual online berada pada kategori tinggi dengan persentase 72,67%. Promosi merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan strategi pemasaran. Dalam penelitiannya Kotler dan Armstrong (2016) menjelaskan promosi adalah suatu alat komunikasi antar pembeli dan penjual yang bertujuan untuk memberikan informasi tentang produk secara lugas. Semakin menarik promosi yang dilakukan maka akan mendorong dan memperbesar peluang pembeli untuk tertarik melakukan pembelian produk peternakan di toko *online* (Solihin, 2020).

4. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan di atas dapat disimpulkan bahwa faktor-faktor yang terdapat dalam toko *online* (tingkat kepentingan berbelanja pada toko online, reputasi dan kualitas situs toko *online*, kualitas pelayanan, kemudahan transaksi pembayaran, dan promosi) mampu meningkatkan kepercayaan pembeli pada toko *online* dalam memenuhi konsumsi protein hewani selama pandemi Covid-19. Kepercayaan pembeli yang mencapai pada tahapan kepuasan dalam pembelian toko *online* akan membuat pembeli

mau melakukan pembelian secara terus-menerus dan beralih menjadi konsumen setia toko *online* tersebut. Penjual toko *online* yang sudah dipercayai oleh pembeli akan mudah mengembangkan bisnisnya dikedepan harinya.

Ucapan Terima Kasih

Penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada Rektor Universitas Andalas, yang telah memberikan bantuan dana dalam penelitian ini melalui DIPA Universitas Andalas 2020. Dana bantuan penelitian diberikan melalui Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Andalas melalui skim Riset Dosen Pemula dengan kontrak T.58/UN.16.17/PT.01.03/Pamgam.RDP/2020 tanggal 29 September 2020.

Daftar Pustaka

- Abiad, A., Arao, R. M., & Dagli, S. 2020. The economic impact of the COVID-19 outbreak on developing Asia.
- Adityo, Benito. & Khasanah, Imroatul. 2011. Analisis Pengaruh Kepercayaan, Kemudahan, Dan Kualitas Informasi Terhadap Keputusan Pembelian Secara Online Di Situs Kaskus. Jakarta: Jurnal Ekonomi dan Bisnis. (eprints.undip.ac.id/29819/1/jurnal.pdf). (Online).
- Ardyanto, Denni., Susilo, Heru., Riyadi. 2015. Pengaruh Kemudahan dan Kepercayaan Menggunakan ECommerce Terhadap Keputusan Pembelian Online (Survei pada Konsumen www.petersaysdenim.com). *Jurnal Administrasi Bisnis*, 22(1).
- Azam, A., 2013, Personality Based Psychological Antecedents of Consumers Trust in ECommerce, *Journal of WEI Business and Economics*, 31-40.
- Bhatti, A., Akram, H., Basit, H.M., Khan, A.U., Raza, S.M. and Naqvi, M.B., 2020. E-commerce trends during COVID-19 Pandemic. *International Journal of Future Generation Communication and Networking*, 13(2): 1449-1452.
- Carlos, W.G., Dela Cruz, C.S., Cao, B., Pasnick, S. and Jamil, S., 2020. Novel Wuhan (2019-nCoV) Coronavirus. *Am J Respir Crit Care Med*, P7-P8.
- Chang, M.K., Cheung, W. and Tang, M., 2013. Building trust online: Interactions among trust building mechanisms. *Information & Management*, 50(7): 439-445.
- Cheng, B. L., & Yee, S W. 2014. Factors Influencing Consumers' Online Purchase Intention: A Study among University Students in Malaysia, *International Journal of Liberal Arts and Social Science*, 2(8).
- Eggert, A., 2006. Intangibility and perceived risk in online environments. *Journal of Marketing Management*, 22(5-6): 553-572.
- Forte, D. 2013. Ecommerce in U.S. could grow to \$370 by 2017. Multichannel Merchant Exclusive Insight.
- Huang, C., Wang, Y., Li, X., Ren, L., Zhao, J., Hu, Y., Zhang, L., Fan, G., Xu, J., Gu, X. and Cheng, Z., 2020. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *The lancet*, 395(10223): 497-506.

- Kim, J. and Damhorst, M.L., 2010. Effects of level of internet retailer's service quality on perceived apparel quality, perceived service quality, perceived value, satisfaction, and behavioral intentions toward an internet retailer. *Clothing and Textiles Research Journal*, 28(1), pp.56-73.
- Kotler, P. and Armstrong, G., 2016. Prinsip-prinsip Pemasaran (Jilid 1 Ed). Jakarta: Erlangga.
- Li, X., Hess, T.J. and Valacich, J.S., 2008. Why do we trust new technology? A study of initial trust formation with organizational information systems. *The Journal of Strategic Information Systems*, 17(1): 39-71.
- Li, Q., Guan, X., Wu, P., Wang, X., Zhou, L., Tong, Y., Ren, R., Leung, K.S., Lau, E.H., Wong, J.Y. and Xing, X., 2020. Early transmission dynamics in Wuhan, China, of novel coronavirus-infected pneumonia. *New England Journal of Medicine*.
- McKnight, D.H., Cummings, L.L. and Chervany, N.L., 1998. Initial trust formation in new organizational relationships. *Academy of Management review*, 23(3): 473-490.
- Mowen, J. C., & Micheal, M. 2012. Perilaku Konsumen. Jakarta: Erlangga
- Mursid, M., 2017. Manajemen Pemasaran. Edisi 1, Cetakan Kesembilan. Raja Grafindo Persada, Jakarta
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 21 Tahun 2020. *Pembatasan Sosial Berskala Besar dalam Rangka Percepatan Penanganan Corona Virus Disease 2019 (Covid-19)*. 31 Maret 2020. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2020 Nomor 91. Jakarta.
- Pudjihardjo, Maria Carolina. & Wijaya, Helen. 2015. Analisa Pengaruh Kepercayaan, Kemudahan, Kualitas Informasi, dan Tampilan Produk Terhadap Keputusan Pembelian Melalui Pemasaran di Media Sosial (Studi pada Pengguna Media Sosial di Shapeharve). *Jurnal Universitas Kristen Petra Surabaya*.
- Pujastuti, E., Winarno, W.W. dan Sudarmawan, S., 2014. *Creative Information Technology Journal*, 1(2): 139-153.
- Putro, S.W., 2014. Pengaruh Kualitas Layanan dan Kualitas Produk Terhadap Kepuasan Pelanggan dan Loyalitas Konsumen Restoran Happy Garden. *Jurnal Strategi Pemasaran*, 2(1): 1-9.
- Ren, L.L., Wang, Y.M., Wu, Z.Q., Xiang, Z.C., Guo, L., Xu, T., Jiang, Y.Z., Xiong, Y., Li, Y.J., Li, X.W. and Li, H., 2020. Identification of a novel coronavirus causing severe pneumonia in human: a descriptive study. *Chinese medical journal*.
- Ridwan, H. Sunarto. 2007. Statistik untuk Penelitian Pendidikan, Sosial, Ekonomi, Komunikasi dan Bisnis. Penerbit Alfa Beta, Bandung
- Rothan, H.A. and Byrareddy, S.N., 2020. The epidemiology and pathogenesis of coronavirus disease (COVID-19) outbreak. *Journal of autoimmunity*, 102433.
- Sabater, J. and Sierra, C., 2005. Review on computational trust and reputation models. *Artificial intelligence review*, 24(1): 33-60.
- Solihin, D., 2020. Pengaruh Kepercayaan Pelanggan dan Promosi Terhadap Keputusan Pembelian Konsumen Pada Online Shop Mikaylaku Dengan Minat Beli Sebagai Variabel Intervening. *JURNAL MANDIRI: Ilmu Pengetahuan, Seni, dan Teknologi*, 4(1): 38-51.
- Sudjatmika, Fransiska Vania. 2017. Pengaruh Harga, Ulasan Produk, Kemudahan, dan Keamanan Terhadap Keputusan Pembelian Secara Online Di Tokopedia.com. *Jurnal AGORA*, 5(1).
- Tugiso, I., Haryono, A.T. and Minarsih, M.M., 2016. Pengaruh relationship marketing, keamanan, kepercayaan dan kualitas pelayanan terhadap keputusan pembelian

online shop dan loyalitas konsumen sebagai variabel intervening (Studi kasus pada onlineshop “Numira” Semarang). *Journal of Management*, 2(2).

Wang, W., Tang, J. and Wei, F., 2020. Updated understanding of the outbreak of 2019 novel coronavirus (2019-nCoV) in Wuhan, China. *Journal of medical virology*, 92(4): 441-447.



Pengaruh Perbedaan Lama Perendaman dan Ketebalan Daging yang Direndam Asap Cair terhadap Kualitas Fisik dan Sensoris Daging Sapi

Effect of Immersion Duration and Meat Thickness of Soaked Meat in Liquid Smoke on Physical and the Sensory Quality of Beef

Noviana Adis Amalia, Sutaryo*, Agung Purnomoadi

Department of Animal Husbandry, Faculty of Animal and Agriculture Sciences, University of Diponegoro. Jl. Prof. Sudarto No. 13, Tembalang, Semarang City, Central Java, Indonesia 50275

*Corresponding Author. E-mail address: soeta@lecturer.undip.ac.id

ARTICLE HISTORY:

Submitted: 5 February 2021

Accepted: 28 June 2021

KATA KUNCI:

Asap cair
Daging sapi
Kualitas fisik
Kualitas sensoris

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbedaan lama perendaman dan ketebalan daging yang direndam asap cair terhadap kualitas fisik dan sensoris daging sapi. Materi penelitian yang digunakan ialah daging sapi Simmental jantan umur 2 tahun. Daging yang digunakan dalam penelitian ini adalah bagian otot *Longissimus dorsi*. Variabel yang diamati meliputi nilai pH, susut masak dan kualitas sensoris (tampilan, aroma, keempukan dan citarasa daging). Data kualitas fisik dianalisis ragam pada taraf signifikansi 5%, apabila diperoleh hasil yang signifikan maka dilanjutkan Uji Jarak Berganda Duncan. Data kualitas sensoris dianalisis menggunakan Uji Kruskal Wallis apabila diperoleh hasil yang signifikan dilanjutkan Uji Mann Whitney. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan lama perendaman daging berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai pH dan kualitas sensoris (tampilan, aroma dan citarasa) daging sapi dan tidak terdapat interaksi antara lama perendaman dan ketebalan daging terhadap kualitas fisik dan sensoris daging. Perbedaan lama perendaman dan ketebalan daging tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap susut masak. Ketebalan daging berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap keempukan daging. Disimpulkan bahwa perendaman lima menit mampu menghasilkan daging asap yang lebih disukai panelis

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the effect of immersion duration and meat thickness of soaked meat in liquid smoke on the physical and sensory quality of beef. This experiment used *Longissimus dorsi* of Simmental bull beef that slaughtered at two years old. The observed variables were pH value, cooking loss and beef sensory properties (beef appearance, aroma, tenderness and flavour). The pH value and cooking loss data were analyzed of variance (Anova) at 5% significance level. The Duncan Multiple Range Test was applied when there was significant effect of treatment on pH and coking loss. Beef sensory properties data were Anova at 5% significance level and followed by Mann Whitney Test when there was significant effect of treatment on the observed variables. The result showed that there was no interaction ($P > 0.05$) between immersion duration and meat thickness on all observed variables. The immersion duration gave

KEYWORDS:

Beef
Liquid smoke
Physical quality
Sensory quality

© 2021 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/>

a significant effect ($P < 0.05$) on the pH value, beef appearance, aroma, and flavour while meat thickness gave a significant effect ($P < 0.05$) on meat tenderness. There was no significant effect ($P > 0.05$) of immersion duration and meat thickness on cooking loss. In conclusion, panelists prefer meat that soaked in liquid smoke for five minutes.

1. Pendahuluan

Daging sapi merupakan salah satu produk pangan hasil ternak yang memiliki proporsi tinggi di antara produk daging lainnya yang dikonsumsi oleh masyarakat di Indonesia. Berdasarkan data Kementerian Pertanian pada Buku Statistik Tahun 2018, tercatat pada tahun 2018 bahwa produksi daging sapi di Indonesia mencapai 496,3 ton/tahun dan di Jawa Tengah produksi daging sapi mencapai 333,148 ton/tahun. Daging sapi memiliki sifat sangat mudah mengalami kerusakan (*highly perishable*) (Agustina *et al.*, 2017). Hal ini tidak terlepas dari tingginya kandungan nutrisi pada daging sapi. Komposisi dari daging sapi terdiri dari 72,16% air; 21,10% protein; 6,09% lemak; abu 0,96% dan kolesterol 54,6 mg/100 g (Purchas *et al.*, 2014). Kerusakan daging utamanya disebabkan oleh aktivitas enzim dan mikroorganisme yang dapat menyebabkan penurunan kandungan nutrisi daging. Penanganan pada produk daging sapi untuk mencegah kerusakan salah satunya ialah pengawetan dengan pengasapan daging.

Pengasapan daging yang digunakan untuk pengawetan salah satunya ialah menggunakan asap cair. Asap cair memiliki kandungan fenol, karbonil dan asam organik yang berfungsi sebagai antioksidan, antimikroba dan sebagai pengikat sehingga mampu menghambat proses kerusakan pangan (Lingbeck *et al.*, 2014). Menurut Cushnie dan Lamb (2011), flavonoid adalah golongan terbesar dari senyawa fenol dimana senyawa ini memiliki kemampuan antibakteri dengan cara mendenaturasi protein yang menyebabkan terjadinya kerusakan permeabilitas dinding sel bakteri.

Asap cair mengandung berbagai komponen organik yang dapat berperan dalam memberikan citarasa khas dan warna pada produk daging menjadi coklat (Guillén dan Ibargoitia, 1996). Penggunaan asap cair juga menghasilkan aroma khas pada daging asap. Penggunaan asap cair dalam perendaman daging diduga dapat mempengaruhi keempukan daging karena senyawa dalam asap cair mampu mengurai protein daging sehingga ketersediaan reaktif protein pada daging untuk mengikat air berkurang yang dapat menurunkan tingkat keempukan daging (Arizona *et al.*, 2011).

Berdasarkan beberapa hal tersebut, dilakukan penelitian mengenai pengaruh perbedaan lama perendaman dan ketebalan daging yang direndam asap cair terhadap kualitas fisik dan sensoris daging yang diduga dapat meningkatkan kualitas fisik dan sensoris daging sapi. Manfaat yang diharapkan yaitu dapat memberikan informasi mengenai pengaruh perbedaan lama perendaman dan ketebalan daging yang direndam asap cair terhadap kualitas fisik dan sensoris daging sapi.

2. Materi dan Metode

2.1. Daging sapi dan asap cair

Daging sapi yang digunakan pada penelitian ini adalah daging sapi Simmental umur 2 tahun dengan jenis kelamin jantan. Bagian daging yang diambil ialah otot *Longissimus dorsi*. Adapun asap cair yang digunakan adalah asap cair dari tempurung kelapa merk “*La Frontea*” produksi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro, Semarang.

2.2. Sampel penelitian

Persiapan bahan dilakukan dengan mempersiapkan daging sapi yang dibagi menjadi lima bagian dengan berat masing-masing 200 g. Daging disimpan ke dalam *freezer* dengan suhu -10°C selama 24 jam agar otot pada daging kaku dan beku seluruhnya kemudian setelah 24 jam daging diletakkan dalam *refrigerator* hingga suhunya menjadi -2°C . Pengirisan daging sapi menggunakan *meat slicer* (Fomac, MSC-10, China) suhu pada daging sapi -2°C dilakukan karena daging lebih mudah diiris dan penampilan irisan daging sapi lebih baik. Persiapan penggunaan asap cair dengan melakukan pengenceran 50 ml asap cair dengan 950 ml aquades (pengenceran 5%).

Pengambilan data dengan melakukan penerapan perlakuan daging sapi pada asap cair. Daging sapi yang telah diiris dengan ketebalan 3 mm dan 5 mm diberi perlakuan berbeda yakni tidak direndam, direndam asap cair selama 2 menit dan 5 menit dengan perhitungan waktu menggunakan *stopwatch*.

2.3. Perlakuan penelitian

Perlakuan yang diterapkan dalam penelitian ini yaitu: faktor lama perendaman dengan L0 = daging yang tidak direndam (kontrol), L1 = daging sapi dengan waktu

perendaman 2 menit, L2 = daging sapi dengan waktu perendaman 5 menit, sedangkan faktor ketebalan daging dengan T1 = daging sapi ketebalan 3 mm dan T2 = daging sapi ketebalan 5 mm.

2.4. Variabel karakteristik fisik daging

Nilai pH daging diperoleh dengan melakukan pengukuran pH menggunakan pH meter (Ohaus® ST300, USA) dengan cara 10 g sampel daging yang telah direndam dihaluskan kemudian dicampur dengan 10 ml aquades hingga homogen kemudian diukur dengan pH meter.

Pengukuran susut masak dilakukan berdasarkan metode Soeparno (2005) pada daging yang telah direndam asap cair kemudian dimasak menggunakan *water bath* (Faitful DK-98-(II)A, China) pada suhu 80°C selama 30 menit kemudian dihitung dengan rumus :

$$\text{Susut masak} = \frac{\text{Berat sebelum dimasak} - \text{Berat setelah dimasak}}{\text{Berat sebelum dimasak}} \times 100\%$$

2.5. Uji sensoris

Penilaian sensoris pada daging meliputi tampilan, aroma, keempukan dan citarasa yang dilakukan oleh 20 orang panelis semi terlatih yaitu mahasiswa tingkat akhir di Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro dengan menggunakan skor penilaian 1 s/d 4, dimana semakin tinggi skor maka semakin positif penilaian yang diuji. Uji sensoris dilakukan dengan mengumpulkan panelis, memberikan penjelasan singkat mengenai uji sensoris dan mempersilahkan panelis untuk mencicipi sampel yang sudah dipersiapkan sebelumnya. Disaat jeda dari satu sampel ke sampel berikutnya panelis dipersilahkan untuk berkumur dan minum air putih yang sudah dipersiapkan sebelumnya. Kriteria skor pada uji sensoris dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Kriteria skor yang digunakan untuk uji kualitas sensoris (*The score criteria used for the sensory quality test*)

Skor (Score)	Tampilan (Appearance)	Aroma (Aroma)	Keempukan (Tenderness)	Citarasa (Taste)
1	Tidak Menarik (<i>Not attractive</i>)	Aroma daging asap tidak terasa (<i>No smell of smoked beef</i>)	Alot (<i>Tough</i>)	Tidak ada rasa daging asap (<i>No smoked beef taste</i>)

Skor (Score)	Tampilan (Appearance)	Aroma (Aroma)	Keempukan (Tenderness)	Citarasa (Taste)
2	Agak Menarik (Somewhat interesting)	Aroma daging asap agak terasa (<i>Little bit smell of smoked beef</i>)	Agak A lot (A bit tough)	Rasa daging asap agak terasa (<i>Little bit taste of smoked beef</i>)
3	Menarik (Attractive)	Aroma daging asap terasa (<i>The smell of smoked meat is felt</i>)	Empuk (Tender)	Rasa daging asap terasa (<i>Smoked meat taste a bit</i>)
4	Sangat Menarik (Fascinating)	Aroma daging asap sangat terasa (<i>The smell of smoked meat is very strong</i>)	Sangat Empuk (Very tender)	Rasa daging asap sangat terasa (<i>The taste of smoked meat is very strong</i>)

2.6. Analisis data

Data kualitas fisik yang diperoleh dianalisis ragam berdasarkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial 3×2 dengan 4 ulangan menggunakan signifikansi uji pada taraf 5%, apabila diperoleh hasil yang signifikan pada uji ANOVA, maka dilanjutkan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Data kualitas sensoris yang diperoleh dianalisis menggunakan uji *Hedonic Kruskal Wallis* apabila diperoleh hasil yang signifikan pada taraf 5%, maka dilanjutkan uji *Mann Whitney* dengan membandingkan setiap dua perlakuan yang berbeda untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Karakteristik fisik daging

3.1.1. Nilai pH daging

Hasil pengujian nilai pH (**Tabel 2**) menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara pengaruh lama perendaman dan ketebalan daging sapi ($P > 0,05$) terhadap nilai pH daging sapi. Perbedaan lama waktu perendaman daging dalam asap cair berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai pH daging. Daging yang mengalami perendaman lebih lama menghasilkan nilai pH yang semakin rendah. Asap cair yang digunakan dalam penelitian ini telah mengalami pengenceran (5%) dan memiliki pH 5,31 dan terbukti dapat mempengaruhi pH daging. Hasil penelitian Montazeri *et al.* (2013) terhadap asap cair komersial yang beredar di pasaran mempunyai nilai pH berkisar antara 2,3 sampai 5,7. Achmadi *et al.* (2013) mendestilasi ulang asap cair yang terbuat dari cangkang kelapa sawit dan mendapatkan kandungan asam organik pada asap cair tersebut sebesar 9,2%

dimana sebagian besar terdiri dari asam asetat dan senyawa fenol dengan pH 3,2. Asap cair yang memiliki pH rendah dapat menghasilkan kualitas produk yang tinggi karena mempengaruhi nilai awet dan daya simpan daging sapi. Penurunan pH daging yang direndam asap cair selama 2 sampai 5 menit tidak melewati nilai optimal pH daging. Tambahkan

Tabel 2. Nilai pH daging berdasarkan lama perendaman dalam asap cair dan ketebalan daging (*Beef pH value based on soaking duration in liquid smoke and beef thickness*)

Ketebalan Daging (mm) (<i>Beef thickness</i>)	Lama perendaman (<i>Immersion duration</i>) (Minutes)			Rata-rata (<i>Mean</i>)
	0	2	5	
3	6,44 ± 0,26	6,16 ± 0,17	6,03 ± 0,21	6,21
5	6,26 ± 0,09	6,13 ± 0,09	6,04 ± 0,10	6,14
Rata-rata (<i>Mean</i>)	6,35^a	6,14^b	6,03^b	

Keterangan : ^{a, b}) Superskrip berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$) (*Different superscripts in the same row are significantly different*)

3.1.2. Susut masak

Hasil pengujian pengaruh perbedaan lama perendaman dan ketebalan daging terhadap susut masak daging dapat dilihat pada **Tabel 3**. Tidak terdapat interaksi antara lama perendaman dan ketebalan daging ($P > 0,05$) terhadap susut masak daging. Perbedaan ketebalan daging dan lama perendaman tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap susut masak daging. Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan ketebalan sapi baik yang direndam maupun tidak direndam asap cair tidak mempengaruhi mekanisme kerja antara asap cair dan air setengah bebas untuk saling berikatan. Menurut Bahtiar (2014) bahwa asap cair memiliki kemampuan dalam melonggarkan serat pada daging sehingga air bebas dan air setengah bebas dapat memasuki ruang kosong tersebut sehingga menyebabkan penurunan susut masak. Arizona *et al.* (2011) melakukan penelitian dengan merendam daging sapi ke dalam asap cair selama 15 menit dengan level berbeda yakni 0, 4, 8 dan 12% menunjukkan bahwa konsentrasi asap cair mempengaruhi besarnya susut masak daging dikarenakan senyawa asam dalam asap cair dapat mengakibatkan kerusakan protein daging sehingga ketersediaan grup reaktif protein untuk mengikat air berkurang sehingga susut masak meningkat.

Tabel 3. Susut masak (%) berdasarkan lama perendaman dalam asap cair dan ketebalan daging (*Cooking loss based on soaking duration and beef thickness*)

Ketebalan Daging (mm) (Beef thickness)	Lama Perendaman (menit) (<i>Immersion duration</i>) (Minutes)			Rata-rata (Mean)
	0	2	5	
3	34,08 $\pm$ 4,21	31,35 $\pm$ 6,88	35,11 $\pm$ 3,65	33,52
5	33,13 $\pm$ 1,90	37,87 $\pm$ 1,81	32,99 $\pm$ 0,84	34,09
Rata-rata (Mean)	33,61	34,61	34,05	

3.2. Karakteristik sensoris

3.2.1. Tampilan daging

Analisis statistik pada tampilan daging dilakukan untuk mengetahui perbedaan lama perendaman daging sapi dalam larutan asap cair terhadap perbedaan tampilan yang terjadi pada daging sapi dan untuk mengetahui tingkat ketertarikan panelis terhadap tampilan daging yang dihasilkan. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan menunjukkan tidak terdapat interaksi antara lama perendaman dan ketebalan daging ($P>0,05$) terhadap tampilan daging sapi. Perbedaan ketebalan daging tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap tampilan daging sapi (**Tabel 4**). Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan ketebalan tidak mempengaruhi tampilan pada daging sapi baik yang direndam asap cair maupun yang tidak direndam. Menurut Santoso *et al.*, (2015) setelah melakukan penelitian perbedaan ketebalan dan lama perendaman terhadap mutu *fillet* ikan tongkol menggunakan asap cair menunjukkan bahwa tampilan pada daging *fillet* tidak dipengaruhi oleh ketebalan daging.

Berdasarkan pengujian diperoleh hasil bahwa perbedaan lama perendaman daging sapi pada asap cair berpengaruh nyata ($P<0,05$) terhadap tampilan daging sapi. Hal ini menunjukkan bahwa semakin lama waktu perendaman daging dalam asap cair maka perbedaan tampilan daging semakin terlihat. Hasil uji sensoris pada tampilan daging tertinggi ialah pada daging yang tidak direndam (kontrol) yang menunjukkan bahwa tampilan daging yang tidak direndam lebih menarik dan tidak mengalami perubahan warna. Tampilan warna kecoklatan yang timbul pada daging yang direndam asap cair disebabkan kandungan karbonil dimana karbonil bereaksi dengan protein pada daging hingga menghasilkan produk berwarna kecoklatan (Daun, 1997), sementara itu Ruiter

(1979) menyatakan bahwa semakin tinggi kandungan karbonil dalam asap cair maka potensi kecoklatan pada daging semakin tinggi.

Tabel 4. Nilai rata-rata skor tampilan daging berdasarkan perbedaan lama perendaman dan ketebalan daging (*Appearance beef mean score based on soaking duration and beef thickness*)

Ketebalan Daging (mm) (Beef thickness)	Lama Perendaman (menit) (<i>Immersion duration</i>) (<i>Minutes</i>)			Rata-rata (Mean)
	0	2	5	
3	2,40 ± 0,50	1,70 ± 0,57	1,40 ± 0,50	1,83
5	2,50 ± 0,51	1,65 ± 0,59	1,50 ± 0,51	1,88
Rata-rata (Mean)	2,45 ^a	1,68 ^b	1,45 ^c	

Keterangan : ^{a,b,c} Superskrip berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$) (*Different superscripts on the same row are significantly different*)

3.2.2. Aroma

Berdasarkan pengujian yang dilakukan menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara lama perendaman dan ketebalan daging ($P > 0,05$) terhadap aroma daging sapi asap. Perbedaan ketebalan daging tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap aroma daging sapi (**Tabel 5**). Hal ini menunjukkan bahwa ketebalan daging sapi tidak mempengaruhi aroma daging sapi asap. Perlakuan perbedaan lama perendaman daging sapi pada asap cair berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap aroma daging sapi asap. Hal ini menunjukkan bahwa semakin lama perendaman daging dalam asap cair dilakukan maka perbedaan aroma daging asap semakin terasa. Hasil uji sensoris pada aroma daging asap tertinggi ialah pada lama perendaman 5 menit yang menunjukkan aroma asap pada daging sangat terasa. Aroma yang dihasilkan dari daging yang direndam asap cair dikarenakan kandungan fenol pada asap cair yang memiliki sifat bau tajam yang pekat sehingga mempengaruhi aroma pada daging. Nilai rata-rata aroma cukup signifikan berdasarkan lama waktu perendaman yang menunjukkan bahwa penggunaan asap cair pada daging sapi dapat memberikan perbaikan terhadap kualitas sensoris daging dalam memberikan aroma asap pada daging sapi. Hasil penelitian Arizona *et al.*, (2011) dengan level asap cair 0, 4, 8 dan 12% dengan lama perendaman 15 menit hasil pengamatan variabel aroma mendapatkan skor 4,15 dari rentang skor 1 sampai 5. Menurut Girard (1992) bahwa

kandungan fenol yang terdapat dalam asap cair memiliki pengaruh dalam pembentukan aroma pada produk pengasapan.

Tabel 5. Nilai Rata-rata Skor Aroma Daging Berdasarkan Perbedaan Lama Perendaman dan Ketebalan Daging (*Mean of beef aroma based on beef soaking and beef thickness*)

Ketebalan Daging (mm) (<i>Beef thickness</i>)	Lama Perendaman (menit) (<i>Immersion duration</i>)			Rata-rata (Mean)
	0	2	5	
3	1,50 ± 0,51	3,10 ± 0,45	3,35 ± 0,49	2,65
5	1,40 ± 0,50	3,05 ± 0,39	3,40 ± 0,50	2,62
Rata-rata (Mean)	1,45^a	3,08^b	3,38^c	

Keterangan : ^{a,b,c} Superskrip berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$) (*Different superscripts on the same row are significantly different*)

3.2.3. Keempukan

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan diperoleh hasil bahwa tidak terdapat interaksi antara lama perendaman dan ketebalan daging ($P > 0,05$) terhadap keempukan daging. Perbedaan ketebalan daging sapi berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap keempukan daging (**Tabel 6**). Hasil uji sensoris pada keempukan daging tertinggi ialah pada ketebalan 3 mm yang menunjukkan bahwa daging lebih empuk dibanding ketebalan 5 mm dan residu pengunyahan lebih sedikit. Residu pengunyahan merupakan kriteria nilai jaringan ikat (kolagen) yang terdapat pada daging. Residu pengunyahan yang tinggi mengindikasikan daging memiliki jaringan ikat (kolagen) yang banyak. Menurut Abustam dan Hikmah (2010) bahwa residu pengunyahan pada daging berkaitan erat dengan tingkat keempukan, daging yang empuk memiliki residu pengunyahan yang sedikit. Hal ini menunjukkan bahwa ketebalan daging mempengaruhi nilai keempukan daging.

Berdasarkan pengujian yang dilakukan diperoleh hasil bahwa perbedaan lama perendaman asap cair tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap keempukan daging. Hal ini menunjukkan bahwa kandungan dalam asap cair tidak mengubah tekstur keempukan daging. Wulandari *et al.*, (2015) telah melakukan pengujian perendaman bakso ayam dalam asap cair menunjukkan bahwa kandungan dalam asap cair tidak mengubah tekstur dari suatu produk. Hal ini didukung dengan pendapat Pertiwi *et al.*, (2015) bahwa waktu

marinasi 15 sampai 30 menit tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air bakso asap sehingga tidak memengaruhi tekstur dari makanan.

Tabel 6. Nilai rata-rata skor keempukan daging berdasarkan perbedaan lama perendaman dan ketebalan daging (*Mean of beef tenderness based on soaking duration and beef thickness*)

Ketebalan daging (mm) (Beef thickness)	Lama perendaman (<i>Immersion duration</i>) (menit) (<i>Minutes</i>)			Rata-rata (Mean)
	0	2	5	
3	3,10 ± 0,55	3,20 ± 0,41	3,15 ± 0,59	3,15 ^x
5	2,30 ± 0,47	2,25 ± 0,44	2,25 ± 0,44	2,27 ^y
Rata-rata (Mean)	2,70	2,73	2,70	

Keterangan : ^{x,y} Superskrip berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$) (*Different superscripts on the same column are significantly different*)

3.2.4. Citarasa

Citarasa pada penelitian ini terkait dengan ada tidaknya citarasa asap cair pada daging (**Tabel 1**). Berdasarkan pengujian yang dilakukan diperoleh hasil tidak terdapat interaksi antara lama perendaman dan ketebalan daging sapi ($P > 0,05$) terhadap citarasa daging sapi. Perbedaan ketebalan daging sapi tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap citarasa daging (**Tabel 7**). Hal ini diduga bahwa ketebalan daging tidak mempengaruhi mekanisme penetrasi larutan asap cair ke dalam daging sehingga tidak terdapat perbedaan citarasa antara ketebalan daging 3 mm dan 5 mm. Perbedaan lama perendaman daging sapi pada asap cair berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap citarasa daging asap. Hal ini menunjukkan bahwa semakin lama perendaman daging dilakukan maka citarasa daging asap semakin terasa. Hasil uji sensoris pada citarasa daging asap tertinggi ialah pada lama perendaman 5 menit yang berarti rasa daging asap lebih terasa pada perendaman tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa asap cair mampu meningkatkan citarasa daging seiring dengan semakin lamanya waktu perendaman. Menurut Broken (2010) bahwa senyawa fenol memiliki peran penting dalam pembentukan citarasa pada produk pengasapan.

Tabel 7. Nilai rata-rata skor citarasa daging berdasarkan perbedaan lama perendaman dan ketebalan daging. (*Mean of beef taste based on soaking duration and beef thickness*)

Ketebalan daging (mm) (<i>Beef thickness</i>)	Lama perendaman (<i>Immersion duration</i>) (menit) (<i>Minutes</i>)			Rata-rata (<i>Mean</i>)
	0	2	5	
3	1,20 ± 0,41	2,45 ± 0,51	3,25 ± 0,72	2,30
5	1,15 ± 0,37	2,60 ± 0,68	3,25 ± 0,72	2,33
Rata-rata (<i>Mean</i>)	1,18^a	2,53^b	3,25^c	

Keterangan : ^{a,b,c} Superskrip berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata (P<0,05) (*Different superscripts on the same row are significantly different*)

4. Kesimpulan

Perbedaan lama waktu perendaman daging dalam asap cair dapat mempengaruhi pH daging di mana semakin lama waktu perendaman maka nilai pH semakin menurun. Perbedaan waktu perendaman asap cair dapat mempengaruhi kualitas sensoris daging (tampilan, aroma dan citarasa). Perendaman daging dengan asap cair lima menit menghasilkan daging asap yang lebih disukai panelis. Tidak terdapat interaksi antara lama waktu perendaman dan ketebalan daging terhadap kualitas fisik dan sensoris daging.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Prof. Ir. Edy Rianto, M.Sc., Ph.D yang telah memberikan kepercayaan kepada penulis terkait penelitian dan memberikan arahan terkait jalannya penelitian.

Daftar Pustaka

- Arizona, R., Suryanto, E., and Erwanto, Y. 2011. Pengaruh konsentrasi asap cair tempurung kenari dan lama penyimpanan terhadap kualitas kimia dan fisik daging. *Buletin Peternakan* 35 (1) : 50-56. <https://doi.org/10.21059/buletinpeternak.v35i1.590>
- Achmadi, S.S., Mubarik, N.R., Nursyamsi, R., and Septiaji, P. 2013. Characterization of redistilled liquid smoke of oil palm shells and its application as fish preservatives. *Journal of Applied Sciences* 13(3):401-408. DOI: [10.3923/jas.2013.401.408](https://doi.org/10.3923/jas.2013.401.408)
- Agustina, K.K., Sari, P.H., and Suada, I.K. 2017. Pengaruh Perendaman pada Infusa Daun Salam terhadap Kualitas dan Daya Tahan Daging Babi. *Buletin Veteriner Udayana* 9(1):34-41. DOI: [10.21531/bulvet.2017.9.2.117](https://doi.org/10.21531/bulvet.2017.9.2.117)
- Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jendral. 2018. Statistik Peternakan dan Kesehatan Hewan 2018. Kementerian Pertanian Republik Indonesia.

- Bahtiar. 2014. Pengaruh konsentrasi asap cair dan lama penyimpanan terhadap kualitas otot daging Sapi Bali *Longissimus dorsi* (LD). Jurusan Ilmu Peternakan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddin. Makassar. SKRIPSI.
- Broken, L. 2010. Fungsi destilasi dan penyaringan asap cair dengan zeolit dan karbon sebagai alternative pengganti bahan pengawet yang aman dan efektif untuk makanan. <www. http. Asapcairpengawetmakanan critismoflordbroken. Htm>. (15 September 2020).
- Cushnie, T.P.T., and Lamb. A.J. 2011. Recent advances in understanding the antibacterial properties of flavonoids. *International Journal of Antimicrobial Agents* 38: 99-107. doi:10.1016/j.ijantimicag.2011.02.014.
- Daun, H. 1979. Interaction of wood smoke component and food. *Food Technology* 35 (5):66-70.
- Guillén, M.D., and Ibargoitia, M.L. 1996. Volatile components of aqueous liquid smokes from *Vitis vinifera* L shoots and *Fagus sylvatica* L wood. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 72:104-110. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0010\(199609\)72:1<104::AID-JSFA628>3.0.CO;2-J](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0010(199609)72:1<104::AID-JSFA628>3.0.CO;2-J)
- Girard, T. P. 1992. Technology of meat and meat product smoking. Ellis Harwood. New York London. Toronto. Sydney. Tokyo. Singapore.
- Lingbeck, J.M., Cordero, P., O'Bryan, C.A., Johnson, M.G., Ricke, S.C., and Crandall, P.G. 2014. Functionality of liquid smoke as an all-natural antimicrobial in food preservation. *Meat Science* 94:197-206. <http://dx.doi.org/10.1016/j.meatsci.2014.02.003>.
- Montazeri, N., Oliveira, A.C.M., Himelbloom, B.H., Leigh, M.B., and Crapo, C.A. 2013. Chemical characterization of commercial liquid smoke products. *Food Science & Nutrition* 1(1):102-115. <https://doi.org/10.1002/fsn3.9>
- Purchas, R.W., Wilkinson, B.H.P., Carruthers, F., and Jackson, F. 2014. A comparison of the nutrient content of uncooked and cooked lean from New Zealand beef and lamb. *Journal of Food Composition and Analysis* 35: 75-82. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2014.04.008>
- Pertiwi, M. E. D., I. N. S. Miwada and M. Hartawan. 2015. Kualitas kimia fisik bakso ayam yang dimarinasi dengan asap cair dalam waktu berbeda. Fakultas Peternakan Universitas Udayana, Bali. SKRIPSI
- Ruiter, A. 1979. *Colour of Smoke Foods*. *Food Technology* 33 (5) : 54 – 63.
- Santoso, F., S. Mus and N. I. Sari. 2015. Pengaruh ketebalan dan lama perendaman terhadap mutu fillet ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) asap dengan menggunakan asap cair. Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. 2 (2): 1 – 6.
- Soeparno. 2005. Ilmu dan Teknologi Daging. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Winarno, F. G. 1997. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Wulandari, N. P., S. A. Lindawati dan I. N. S. Miwada. 2015. Kajian penggunaan asap cair dengan lama perendaman berbeda pada bakso ayam terhadap tingkat penerimaan panelis. *Jurnal Peternakan Tropika* 3 (1): 81 – 92.



Morfologi Limbah Daun Ubi Jalar Lokal (*Ipomoea batatas*) di Lahan Bekas Penambangan Batu Kapur yang dipupuk dengan Serasah Kompos Kambing

*Morphology of Local Sweet Potatoes (*Ipomoea batatas*) Leave Waste in Disused Limestone Mining Areas were Fertilized by Goat Litter Compost*

Doso Sarwanto*, Sari Eko Tuswati

Faculty of Animal Husbandry, Universitas Wijayakusuma Purwokerto, Jl. Beji Karangsalam Purwokerto Jawa Tengah 53135

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

ARTICLE HISTORY:

Submitted: 5 February 2021

Accepted: 28 June 2021

KATA KUNCI:

Hijauan pakan
Kompos kambing
Limbah pertanian
Pegunungan kapur
Ubi jalar (*Ipomoea batatas*)

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mengetahui morfologi limbah daun ubi jalar lokal (*Ipomoea batatas*) sebagai hijauan pakan di lahan bekas penambangan batu kapur yang dipupuk dengan serasah kompos kambing. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental di lahan bekas penambangan batu kapur dengan menggunakan pola Faktorial dengan rancangan acak lengkap yang masing-masing diulang sebanyak 3 kali. Faktor I adalah tiga jenis ubi jalar lokal yaitu ubi jalar warna ungu (U), warna putih (P) dan warna kuning (K), sedangkan Faktor II adalah level pemupukan serasah kompos kambing yaitu k1 : Level pemupukan serasah kompos kambing 0,5 kg / m², k2 : 1 kg / m², k3 : 1,5 kg / m² dan k4 : 2 kg / m². Morfologi limbah daun ubi jalar yang diukur adalah jumlah daun, lebar daun, panjang tangkai daun, dan berat daun. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis ubi jalar lokal berpengaruh nyata ($P < 0,05$), sedangkan level pemupukan serasah kompos kambing tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap morfologi limbah daun ubi jalar. Limbah daun ubi jalar warna kuning (K) dengan pemupukan serasah kompos kambing minimal 1 kg/m² atau 10 ton/ha mempunyai morfologi terbaik, sehingga produksi limbah daun ubi jalar yang dihasilkan untuk hijauan pakan akan tinggi pula.

ABSTRACT

The aim of this study was to determine the morphology of local sweet potato (*Ipomoea batatas*) leaf waste as forage in disused limestone mining areas were fertilized by goat compost litter. The method used in this research was an experimental method in the disused limestone mining area by using a factorial pattern with a completed randomized design, each treatment was repeated 3 times. Factor I was three types of local sweet potatoes, namely purple (U), white (P) and yellow (K) sweet potatoes, while the Factor II was the level of goat litter fertilization, namely k1: Level of goat litter fertilization 0.5 kg. / m², k2: 1 kg / m², k3: 1.5 kg / m² and k4: 2 kg / m². The morphology of sweet potato leaf waste was measured by the number of leaf, the width of leaf, the length of leaf stalk and the weight of leaf. The results showed that the local type of sweet potato had significant different ($P < 0.05$) but the level of goat compost litter

KEYWORDS:

Crop waste
Forage
Goat compost
Limestone mining area
Sweet potatoes (*Ipomoea batatas*)

© 2021 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/>

fertilization had no significant different ($P > 0.05$) on the morphology. Judging from the, it can be concluded that the waste of orange (O) sweet potato leaf with goat litter fertilization of at least 1 kg/m² or 10 tons/ha has a high morphology, so that the amount of sweet potato leafwaste which was produced for the forage will be high.

1. Pendahuluan

Kemampuan ternak kambing untuk memproduksi daging ditentukan oleh jumlah kandungan nutrisi pada hijauan pakan yang dikonsumsi setiap harinya dan efisiensi pakan dari ternak kambing tersebut. Macam maupun jumlah nutrisi yang tercerna akan mempengaruhi kemampuan performan ternak kambing dalam mengonsumsi hijauan pakan, sehingga daya produksi ternak kambing bergantung pada ketersediaan hijauan pakan secara kualitas, kuantitas maupun kontinuitasnya. Limbah pertanian adalah hijauan pakan yang cukup berlimpah di Indonesia yang dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak kambing. Limbah pertanian menurut Sarwanto (2019) merupakan sisa produksi tanaman pertanian yang sudah tidak dimanfaatkan lagi dan mempunyai nilai nutrisi yang rendah. Pemanfaatan limbah pertanian sebagai pakan ternak tidak dapat diberikan secara terus menerus melainkan hanya pada waktu musim panen saja. Limbah pertanian dapat digunakan sebagai pakan tambahan untuk mempertahankan produktivitas ternak ruminansia. Beberapa jenis limbah pertanian yang sering dimanfaatkan sebagai pakan ternak antara lain jerami padi, jerami jagung, jerami tebu, jerami kacang tanah, daun singkong dan daun ketela rambat atau daun ubi jalar. Limbah pertanian yang berasal dari tanaman pangan seperti ubi jalar (*Ipomoea batatas*) merupakan sumber hijauan pakan ternak kambing yang mengandung nutrisi tinggi. Menurut Oduro *et al.* (2008) limbah tanaman ubi jalar berupa batang dan daun mengandung antioksidan yang tinggi serta mengandung bahan kering 11,8 – 19,8%, abu 8,71 – 11,6, protein kasar 16,78 – 25,39%, lemak kasar 0,38 – 1,91% dan serat kasar sebesar 9,39 – 12,14%. Penelitian Luyen dan Preston (2012) juga memperlihatkan mengenai kandungan nutrisi limbah ubi jalar yaitu bahan kering 12,0%, abu 10%, protein kasar 22,1%, *neutral detergent fiber* 42,1% dan *acid detergent fiber* 29,8%. Adapun penelitian Onyimba *et al.* (2015) mengenai limbah daun tanaman ubi jalar menunjukkan kandungan abu 15,42%, protein kasar 20,35%, lemak kasar 2,45% dan energi sebesar 260,17 kkal/100 g. Tanaman ubi jalar menurut Ginting *et al.* (2017) adalah salah satu tanaman pangan yang sangat dikenal dan digemari oleh masyarakat Indonesia yang bernilai ekonomi tinggi dan mengandung

nutrien tinggi serta dapat tumbuh pada berbagai kondisi tanah. Oleh karena itu tanaman ubi jalar dapat dikembangkan di lahan yang marginal seperti lahan bekas penambangan batu kapur.

Kendala utama revegetasi lahan bekas penambangan batu kapur melalui introduksi tanaman ubi jalar adalah kandungan unsur hara tanah kapur yang rendah. Menurut Sarwanto dan Prayitno (2015) lahan terbuka bekas penambangan batu kapur mempunyai kandungan unsur hara tanah yang rendah. Kandungan unsur hara tanah pada lahan bekas penambangan batu kapur mengandung Nitrogen total : 0,049 - 0.141% ; P_2O_5 total : 0.067 - 0,133%; dan K_2O total : 0,086 – 0,100%. Kesuburan tanah di lahan terbuka bekas penambangan batu kapur dapat ditingkatkan dengan pupuk organik berupa seresah kompos kambing yang terbuat dari tumpukan feces, urine dan sisa pakan.

Serasah kompos kambing banyak tersedia di wilayah pegunungan kapur Gombang, hal ini disebabkan model kandang kambing yang digunakan adalah model kandang lemprakan sehingga kotoran kambing, urine dan sisa pakan bercampur menjadi satu dan terfermentasi secara alami. Hasil penelitian Sarwanto dan Tuswati (2020) menunjukkan bahwa seresah kompos kambing di wilayah pegunungan kapur Gombang mengandung bahan organik 38,410%, nitrogen total 5,498%, P_2O_5 total 1,112% dan K_2O total 0,582%. Oleh karena itu menurut Nurshanti (2009) kompos kambing mempunyai fungsi yang penting bagi tanaman karena dapat menggemburkan lapisan permukaan tanah, meningkatkan populasi jasad renik, mempertinggi daya serap dan daya simpan air sehingga dapat meningkatkan kesuburan tanah. Pemberian seresah kompos kambing di lahan bekas penambangan batu kapur diharapkan dapat meningkatkan kesuburan tanah sehingga produktivitas tanaman ubi jalar termasuk limbah daun ubi jalar sebagai pakan ternak kambing dapat meningkat. Produksi limbah daun ubi jalar sebagai pakan ternak dapat diamati melalui morfologi tanaman yang antara lain jumlah daun, lebar daun, panjang tangkai daun dan berat daun per tanaman. Morfologi yang optimum akan meningkatkan proses pertumbuhan tanaman ubi jalar sehingga akan meningkatkan pula produksi ubi jalar dan produksi limbah daun ubi jalar sebagai hijauan pakan. Tingginya produksi limbah daun ubi jalar lokal sebagai hijauan pakan di lahan bekas penambangan batu kapur diharapkan dapat meningkatkan produktivitas ternak ruminansia khususnya ternak kambing yang banyak dipelihara oleh masyarakat di wilayah pegunungan kapur Gombang, Kebumen, Jawa Tengah.

2. Materi dan Metode

2.1. Materi Penelitian

Materi penelitian adalah ubi jalar lokal (*Ipomoea batatas*) yang biasa ditanam oleh masyarakat pegunungan kapur Gombang, Kabupaten Kebumen, Provinsi Jawa Tengah. Materi ubi jalar terdiri dari ubi jalar berkulit putih dengan daging buah warna putih (P), ubi jalar berkulit putih dengan daging buah keunguan (U) dan ubi jalar berkulit warna ungu dengan daging buah warna kuning - oranye (K). Selain tanaman ubi jalar lokal, materi penelitian ini adalah serasah kompos kambing yang banyak dijumpai di wilayah pegunungan kapur Gombang. Serasah kompos kambing adalah kompos yang dihasilkan dari tumpukan feces, urine, dan hijauan pakan pada kandang kambing model lemprakan (bukan model panggung) yang mengalami proses fermentasi secara alami sekitar satu tahun. Oleh karena itu serasah kompos kambing sangat diperlukan untuk meningkatkan kesuburan tanah lahan bekas penambangan batu kapur.

Hasil penelitian Sarwanto dan Prayitno (2015) menunjukkan bahwa lahan terbuka bekas penambangan batu kapur Gombang, Kabupaten Kebumen, Provinsi Jawa Tengah mempunyai kandungan unsur hara tanah yang rendah, sehingga kurang baik untuk media tumbuh tanaman. Sarwanto dan Tuswati (2018) telah mengembangkan rumput Gajah Kerdil (*Pennisetum purpureum* cv. Mott) di lahan bekas penambangan batu kapur Gombang yang dipupuk dengan serasah kompos kambing sebesar 1,5 kg/m², namun produksi segarnya masih sangat rendah yaitu hanya 4,43 ton/ha/defoliasi. Berdasarkan penelitian tersebut maka lahan bekas penambangan batu kapur harus dipupuk dengan serasah kompos kambing apabila akan digunakan sebagai media tumbuh tanaman.

2.2. Metode Penelitian

Metode penelitian adalah metode eksperimental di lahan bekas penambangan batu kapur yang menggunakan pola percobaan Faktorial dengan rancangan acak lengkap (RAL) yang masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali, adapun perlakuan penelitian adalah sebagai berikut : FAKTOR I (jenis ubi jalar lokal) yang terdiri atas Ubi jalar warna putih (P) , Ubi jalar warna ungu (U) dan Ubi jalar warna kuning-oranye (K). FAKTOR II (level pemupukan serasah kompos kambing) terdiri dari k1: Level pemupukan serasah kompos kambing 0,5 kg/m², k2 : Level pemupukan serasah kompos kambing 1 kg/m², k3 : Level pemupukan serasah kompos kambing 1,5 kg/m² dan k4 :

Level pemupukan seresah kompos kambing 2 kg/m². Peubah respon yang diukur adalah morfologi limbah daun ubi jalar yang meliputi jumlah daun, lebar daun, panjang tangkai daun dan berat daun per tanaman. Jumlah daun diukur dengan menghitung jumlah daun (helai) pertanaman, sedangkan lebar daun diukur pada tengah daun (cm). Panjang tangkai diukur dari pangkal sampai ujung tangkai (cm), adapun berat daun diukur dengan menimbang daun beserta tangkai daun pertanaman (gram). Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis dengan analisis variansi dan apabila terdapat perbedaan dilanjutkan dengan uji lanjut menggunakan uji beda nyata terkecil (Steel dan Torrie, 1993).

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Morfologi Tanaman Ubi Jalar Lokal (*Ipomoea batatas*)

Purbasari dan Sumadji (2018) menyatakan bahwa secara morfologi ubi jalar termasuk tanaman umbi-umbian dan tergolong tanaman semusim dengan susunan utama terdiri dari batang, umbi, daun, dan bunga. Tanaman ubi jalar tumbuh menjalar pada permukaan tanah dengan panjang tanaman dapat mencapai tiga meter, tergantung pada kultivarnya. Bentuk batang bulat, tidak berkayu, tidak berbuku-buku dan tumbuh tegak atau merambat. Bentuk daun bulat sampai lonjong, tepi daun tepi rata atau berlekuk dangkal sampai berlekuk dalam, dan bagian ujungnya meruncing.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa morfologi secara umum limbah daun ubi jalar lokal di pegunungan kapur Gombong berbeda antara jenis U, P dan K. Daun ubi jalar U berbentuk daun *lobed* dengan tepi daun tidak rata, untuk ubi jalar P mempunyai bentuk daun *triangular* dengan tepi daun rata, sedangkan ubi jalar K mempunyai bentuk daun *cordate* dengan tepi daun rata. Morfologi daun ubi jalar lokal di pegunungan kapur Gombong secara umum disajikan pada **Gambar 1**. Adapun hasil penelitian Purbasari dan Sumadji (2018) di Kabupaten Ngawi Jawa Timur memperlihatkan bahwa mayoritas morfologi daun ubi jalar berbentuk *triangular* atau segitiga sama sisi dengan tepi daun rata.



Gambar 1. Morfologi umum tanaman ubi jalar penelitian

3.2. Jumlah Daun Limbah Ubi Jalar Lokal Per Tanaman (helai)

Jumlah daun sangat penting bagi pertumbuhan tanaman ubi jalar karena menurut Apriliani *et al.* (2018) jumlah daun berkaitan dengan jumlah penerimaan energi matahari untuk proses fotosintesa tanaman. Jumlah daun ubi jalar hasil penelitian memperlihatkan bahwa ubi jalar dengan level pemupukan seresah kompos kambing sampai 2 kg / m² mencapai 193 helai per tanaman. Ubi jalar U mempunyai jumlah daun sebanyak 120 – 127 helai per tanaman. Ubi jalar P mempunyai jumlah daun 132 – 145 helai, sedangkan ubi jalar K mempunyai jumlah daun sebanyak 116 – 193 helai per tanaman. Hasil tersebut tidak berbeda dengan penelitian Azizah *et al.* (2018) yang menunjukkan bahwa jumlah daun ubi jalar madu yang dipupuk dengan pupuk kandang di wilayah Kabupaten Karanganyar Jawa Tengah mencapai 120 helai per tanaman. Adapun hasil penelitian. Adapun hasil penelitian Susanto *et al.* (2014) di wilayah Kabupaten Malang justru menunjukkan bahwa jumlah daun ubi jalar yang dipupuk dengan pupuk organik hanya mempunyai jumlah daun sekitar 50 – 71 helai per tanaman. Hasil tersebut berbeda dengan penelitian Apriliani *et al.* (2016) yang memperlihatkan bahwa jumlah daun ubi jalar oranye madu di Kabupaten Mojokerto Jawa Timur dapat mencapai 324 helai daun per tanaman, hal ini disebabkan karena tanaman ubi jalar diberi pupuk an-organik berupa pupuk N, P, K. Apabila ditinjau dari rata-rata jumlah daun, maka ubi jalar K mempunyai jumlah limbah daun yang paling banyak yaitu sampai 193 helai per tanaman. Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa jenis ubi jalar dan level pemupukan seresah kompos kambing berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) dan tidak terjadi interaksi ($P > 0,05$) terhadap jumlah limbah daun ubi jalar di wilayah penambangan batu kapur Gombong seperti pada **Tabel 1**. Hasil tersebut menunjukkan bahwa jenis ubi jalar lokal dan level pemupukan seresah kompos kambing tidak dapat mempengaruhi jumlah daun limbah ubi jalar per tanaman.

Tabel 1. Jumlah daun limbah ubi jalar (helai) pada beberapa jenis ubi jalar dengan berbagai level pemupukan serasah kompos kambing (*The number of sweet potato leaves waste in several types of local sweet potatoes with various levels of fertilization of goat litter compost*)

Jenis Ubi (types of sweet potatoes)	Level Pemupukan Serasah Kompos Kambing (The level of goat litter fertilization)			
	k1	k2	k3	k4
Ubi Ungu (U) (Purple)	120,3 ± 21,4 ^{ns}	127,0 ± 23,6 ^{ns}	123,0 ± 26,5 ^{ns}	123,3 ± 39,5 ^{ns}
Ubi Putih (P) (White)	132,3 ± 34,4 ^{ns}	128,3 ± 27,6 ^{ns}	145,7 ± 46,3 ^{ns}	140,3 ± 28,0 ^{ns}
Ubi Kuning(K) (Yellow)	116,0 ± 18,1 ^{ns}	137,3 ± 27,6 ^{ns}	193,7 ± 14,3 ^{ns}	170,0 ± 51,4 ^{ns}

Keterangan : ns = non signifikan (*ns = non significant*)

3.3. Lebar Daun Limbah Ubi Jalar Lokal (cm)

Lebar daun akan mempengaruhi luas permukaan daun yang akan berpengaruh terhadap penyerapan energi matahari untuk proses fotosintesa tanaman ubi jalar. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa lebar daun limbah ubi jalar U sekitar 7,2 – 8,9 cm, ubi jalar P mempunyai lebar daun 6,7 – 7,7 cm, adapun ubi jalar K mempunyai lebar daun paling besar yaitu sekitar 8,6 – 11,4 cm. Hasil tersebut tidak berbeda jauh dengan penelitian Utari *et al.* (2017) yang menunjukkan lebar daun ubi jalar di dataran tinggi Sumatera Utara sebesar 7,9 – 9 cm, sedangkan di dataran rendah mempunyai lebar daun yang lebih besar yaitu 11,52 cm.

Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa jenis ubi jalar berpengaruh sangat nyata ($P < 0.01$) terhadap lebar daun. Hasil uji lanjut dengan beda nyata terkecil memperlihatkan bahwa lebar daun ubi jalar O berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) dengan lebar daun ubi jalar U dan P. Hasil penelitian menunjukkan bahwa limbah daun ubi jalar K mempunyai ukuran lebar daun yang lebih besar dibandingkan ubi jalar U dan P. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa ubi jalar K mempunyai kemampuan fotosintesa yang lebih baik dibandingkan ubi jalar U dan P. Sebagai akibatnya produksi ubi jalar dan limbah daun ubi jalar K akan lebih tinggi dibandingkan ubi jalar U dan P. Hasil penelitian Sarwanto dan Tuswati (2020) memperlihatkan bahwa ubi jalar lokal warna kuning-oranye mempunyai produksi ubi jalar yang lebih tinggi dibandingkan ubi jalar lokal warna putih dan ungu.

Hasil analisis variansi juga memperlihatkan bahwa level pemupukan serasah kompos kambing berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap lebar daun ubi jalar,

sedangkan hasil uji lanjut dengan beda nyata terkecil menunjukkan bahwa level pemupukan serasah kompos kambing k1 ($0,5 \text{ kg/m}^2$) berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan k2, k3 dan k4. Meskipun perlakuan jenis ubi jalar dan level pemupukan berpengaruh nyata, namun tidak terjadi interaksi ($P > 0,05$) terhadap lebar daun limbah ubi jalar. Adapun hasil penelitian pengaruh jenis ubi jalar dan level pemupukan serasah kompos kambing di lahan bekas penambangan batu kapur terhadap lebar daun dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Hasil tersebut memperlihatkan bahwa level pemupukan serasah kompos kambing di lahan bekas penambangan batu kapur minimal 1 kg/m^2 untuk dapat meningkatkan lebar daun ubi jalar yang pada akhirnya akan meningkatkan produksi ubi jalar. Hasil ini sesuai dengan penelitian Sarwanto dan Tuswati (2020) yang memperlihatkan bahwa level pemupukan serasah kompos kambing minimal 1 kg/m^2 atau 10 ton/ha dapat meningkatkan produksi ubi jalar di lahan bekas penambangan batu kapur.

Tabel 2. Lebar daun limbah ubi jalar (cm) pada beberapa jenis ubi jalar dengan berbagai level pemupukan serasah kompos kambing (*The width of sweet potato leaves waste in several types of local sweet potatoes with various levels of fertilization of goat litter compost*)

Jenis Ubi (types of sweet potatoes)	Level Pemupukan Serasah Kompos Kambing (The level of goat litter fertilization)			
	k1	k2	k3	k4
Ubi Ungu (U) (Purple)	$7,2 \pm 1,10^{ac}$	$7,4 \pm 0,74^{ad}$	$7,8 \pm 0,42^{ad}$	$8,9 \pm 0,76^{ad}$
Ubi Putih (P) (White)	$6,7 \pm 0,80^{ac}$	$7,2 \pm 0,57^{ad}$	$7,7 \pm 0,29^{ad}$	$7,1 \pm 0,21^{ad}$
Ubi Kuning (K) (Yellow)	$8,6 \pm 0,53^{bc}$	$11,4 \pm 0,60^{bd}$	$11,3 \pm 0,74^{bd}$	$10,6 \pm 0,36^{bd}$

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada kolom dan baris yang sama menunjukkan perbedaan (*Different superscripts on the same column and rows shows significant different*)

3.4. Panjang Tangkai Daun Limbah Ubi Jalar Lokal (cm)

Tangkai daun limbah ubi jalar berwarna kehijauan berfungsi untuk menghubungkan helai daun dengan batang. Tangkai daun juga berfungsi menopang agar daun tidak jatuh dan merupakan saluran untuk mengangkut zat hara dan hasil fotosintesa ke batang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa panjang tangkai daun ubi jalar U sekitar $9,1 - 12,8 \text{ cm}$, untuk ubi jalar P mempunyai panjang tangkai daun $9,1 - 11,1 \text{ cm}$ sedangkan ubi jalar K panjang tangkai daunnya mencapai $18,8 \text{ cm}$. Hasil penelitian Purbasari dan Sumadji (2018) memperlihatkan bahwa panjang tangkai daun ubi jalar di Kabupaten Ngawi Jawa

Timur bervariasi 4 – 12 cm. Adapun penelitian Utari *et al.* (2017) di dataran rendah Sumatera Utara menunjukkan bahwa tangkai daun ubi jalar sekitar 11,2 cm, sedangkan di dataran tinggi hanya 8 – 9.7 cm.

Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa jenis ubi jalar berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap panjang tangkai daun ubi jalar, namun level pemupukan serasah kompos kambing berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) dan tidak terjadi interaksi ($P > 0,05$) terhadap panjang tangkai daun ubi jalar. Hasil uji lanjut dengan beda nyata terkecil memperlihatkan bahwa panjang tangkai daun K mempunyai panjang daun yang sangat berbeda nyata ($P < 0,01$) dibandingkan ubi jalar U dan Ubi jalar P. Ubi jalar K mempunyai tangkai daun yang paling panjang dibandingkan ubi jalar U dan P. Lebih panjangnya tangkai daun pada ubi jalar K akan dapat meningkatkan produksi ubi jalar yang dihasilkan dan juga akan meningkatkan produksi limbah daun ubi jalar yang dapat digunakan sebagai pakan ternak kambing. Hasil penelitian panjang tangkai daun dari ubi jalar U, P dan K dengan penambahan serasah kompos kambing disajikan pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Panjang tangkai daun limbah ubi jalar (cm) pada beberapa jenis ubi jalar dengan berbagai level pemupukan serasah kompos kambing (*The length petiole of sweet potato leaves waste in several types of local sweet potatoes with various levels of fertilization of goat litter compost*)

Jenis Ubi (types of sweet potatoes)	Level Pemupukan Serasah Kompos Kambing (The level of goat litter fertilization)			
	k1	k2	k3	k4
Ubi Ungu (U) (Purple)	9,5 ± 2,24 ^a	9,1 ± 1,12 ^a	10,8 ± 1,40 ^a	12,8 ± 1,15 ^a
Ubi Putih (P) (White)	9,1 ± 0,60 ^a	11,1 ± 0,51 ^a	10,6 ± 1,62 ^a	10,6 ± 0,8 ^a
Ubi Kuning (K) (Yellow)	15,6 ± 1,2 ^b	18,8 ± 1,53 ^b	17,6 ± 3,00 ^b	15,1 ± 2,89 ^b

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan
(*Different superscripts on the same column shows significant different*)

3.5. Berat Daun Limbah Ubi Jalar Lokal Per Tanaman (gram)

Berat daun limbah daun ubi jalar lokal per tanaman dapat digunakan sebagai indikator produksi dari limbah daun ubi jalar yang dihasilkan sebagai hijauan pakan. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa ubi jalar U mempunyai berat daun limbah per tanaman sebesar 128,3 – 143,3 gram, untuk ubi jalar P sebesar 95 – 120 gram per tanaman,

sedangkan ubi jalar K mempunyai berat daun limbah sekitar 163,3 – 305 gram per tanaman.

Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa jenis ubi jalar berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap berat daun limbah ubi jalar, adapun level pemupukan serasah kompos kambing tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) serta tidak terjadi interaksi ($P > 0,05$) terhadap berat daun limbah ubi jalar. Hasil uji lanjut dengan beda nyata terkecil menunjukkan bahwa jenis ubi jalar K mempunyai berat daun limbah ubi jalar yang berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) dibandingkan ubi jalar warna P dan warna U. Berdasarkan hasil tersebut memperlihatkan bahwa ubi jalar lokal K menghasilkan berat daun limbah ubi jalar yang paling tinggi dibandingkan ubi jalar P dan U seperti pada Tabel 4. Oleh karena itu ubi jalar K mempunyai potensi yang paling tinggi sebagai sumber hijauan pakan di wilayah pegunungan kapur Gombang, Kebumen, Jawa Tengah. Adapun tidak berpengaruhnya level pemupukan serasah kompos kambing dimungkinkan karena C/N ratio serasah kompos kambing yang sangat rendah. Hasil penelitian Sarwanto dan Tuswati (2020) memperlihatkan bahwa serasah kompos kambing hanya mempunyai C/N ratio 4,06, sehingga pemanfaatan kompos dalam tanah tidak maksimal.

Tabel 4. Berat daun limbah ubi jalar (gram/tanaman) pada beberapa jenis ubi jalar dengan berbagai level pemupukan serasah kompos kambing (*The weight of sweet potato leaves waste in several types of local sweet potatoes with various levels of fertilization of goat litter compost*)

Jenis Ubi (types of sweet potatoes)	Level Pemupukan Serasah Kompos Kambing (The level of goat litter fertilization)			
	k1	k2	k3	k4
Ubi Ungu (U) (Purple)	128,3 ± 26,1 ^a	143,3 ± 31,3 ^a	140,0 ± 37,8 ^a	138,3 ± 33,0 ^a
Ubi Putih (P) (White)	95,0 ± 18,9 ^a	98,0 ± 16,7 ^a	120,0 ± 33,9 ^a	105,0 ± 34,3 ^a
Ubi Kuning (K) (Yellow)	163,3 ± 28,6 ^b	221,7 ± 48,4 ^b	305,0 ± 44,8 ^b	243,3 ± 32,6 ^b

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan
(*Different superscripts on the same column shows significant different*)

4. Kesimpulan

Ditinjau dari morfologi tanaman, jenis ubi jalar lokal warna daging kuning-oranye (K) mempunyai potensi paling baik untuk dikembangkan di lahan bekas penambangan batu kapur Gombang. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa ubi jalar lokal warna

daging kuning-oranye di lahan bekas penambangan batu kapur akan dapat meningkat apabila dipupuk dengan serasah kompos kambing minimal 1 kg/m² atau 10 ton/ha. Oleh karena itu perlu dilakukan berbagai penelitian mengenai pemanfaatan lahan bekas penambangan batu kapur untuk budidaya berbagai tanaman pangan dengan mendayagunakan serasah kompos kambing yang banyak tersedia. Hal ini disebabkan luas lahan bekas penambangan batu kapur semakin meningkat, akibat kebutuhan batu kapur yang semakin meningkat pula.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih ditujukan kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat Ditjen Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi dengan Surat Nomor : 006/L6/AK/AK/SP2H.1/PENELITIAN/2019.

Daftar Pustaka

- Apriliani I.A., S. Heddy dan N. E. Suminarti. 2016. Pengaruh kalium pada pertumbuhan dan hasil dua varietas tanaman ubi jalar (*Ipomea batatas* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 4(4): 264 – 270.
- Azizah F., A. Sulistyio dan Subagiya. 2018. Pertumbuhan dan hasil ubi jalar dengan pemberian pupuk kandang serta uji varietas terhadap *cylas formicarius*. *Agrotech Res J.*, 2(1): 22 – 27.
- Ginting, W.A.P., J. Ginting dan N. Rahmawati. 2017. Respon pertumbuhan dan produksi ubi jalar ungu terhadap pemberian berbagai dosis bokashi jerami padi. *Jurnal Agroekoteknologi*, 5(1): 233 – 239.
- Luyen L.T. and T.R Preston. 2012. Growth performance of New Zealand White rabbits fed sweet potato (*Ipomoea batatas*) vines supplemented with paddy rice or Guinea grass supplemented with commercial concentrate. *Livestock Research for Rural Development*, 24(7): 1 – 6.
- Nurshanti. 2009. Pengaruh pemberian pupuk organik terhadap pertumbuhan hasil tanaman Sawi Caisin. *Agronobis*, 1(1) : 89 – 98.
- Onyimba I.A., A.I. Ogbonna, J.O. Egbere, H.L. Njila and C.I.C. Ogbonna. 2015. Bioconversion of sweet potato leaves to animal feed. *Annual Research & Review in Biology*, 8(3): 1 – 6 DOI: 10.9734/ARRB/2015/19290.
- Oduro I., W.O. Ellis and D. Owusu. 2008. Nutritional potential of two leafy vegetables : *Moringa oleifera* and *Ipomoea batatas* leaves. *Scientific Research and Essay*, 3(2): 57 – 60.
- Purbasari K. dan A. R. Sumadji. 2018. Studi variasi ubi jalar (*Ipomoea batatas* L) berdasarkan karakter morfologi di Kabupaten Ngawi. *Jurnal Biologi dan Pembelajarannya*, 5(2): 78 – 84 DOI: 10.25273/florea.v5i2.3359.
- Sarwanto D, dan S.E. Tuswati. 2020. Produktivitas Tanaman Ubi Jalar Lokal (*Ipomoea batatas*) dengan pemupukan serasah kompos kambing di lahan bekas penambangan batu kapur. *AGRITECH*, 12 (1): 62 – 71 DOI: 10.30595/AGRITECH.

- Sarwanto D.. 2019. *Ilmu Hijauan Pakan*. Unsoed Press, Purwokerto.
- Sarwanto, D. Dan S.E. Tuswati. 2018. Introduction of dwarf Elephant grass (*Pennisetum purpureum* cv. Mott) and annual legumes in the disused limestone mining in karst Gombong area, Central Java, Indonesia. *Bulletin of Animal Science*, 42(1): 57 – 61. DOI: 10.21059/buletinpeternak.v42i1.28734.
- Sarwanto, D dan C.H. Prayitno. 2015. The diversity and productivity of indigenous forage in former limestone mining quarry in karst mountain of Southern Gombong, Central Java Indonesia. *Journal Animal Production*, 17(2): 69 – 75 DOI : <http://dx.doi.org/10.20884/1.anprod.2015.17.2.520>.
- Steel, R.G.D dan J.H. Torrie. 1993. *Prinsip dan Prosedur Statistika : Suatu pendekatan biometrik*. Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Susanto E., N. Herlina dan N. E. Suminarti. 2014. Respon pertumbuhan dan hasil tanaman ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.) pada beberapa macam dan waktu aplikasi bahan organik. *Jurnal Produksi Tanaman*, 2(5): 412 – 418.
- Utari D.S, E. H. Kardhinata dan R. I. M. Damanik. 2017. Analisis karakter morfologis dan hubungan kekerabatan tanaman ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.) di dataran tinggi dan dataran rendah Sumatera Utara. *Jurnal Agroekoteknologi*, 5(4): 870 - 881.



Evaluasi Komposisi Nutrisi Tepung Daun Kelor dari Lokasi yang Berbeda di Nusa Tenggara Timur, Indonesia

Evaluation of Nutrient Composition of Moringa Leaf Meal from Different Location in East Nusa Tenggara, Indonesia

Maria A. Rane, Marsianus Perunggu, Catootjie L. Nalle*

Feed Technology Study Program, Department of Animal Husbandry, Feed Technology Study Program, State Polytechnic of Agriculture Kupang, Jl. Prof. Herman Yohanes, Kupang, 85228, Kupang, Indonesia

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

ARTICLE HISTORY:

Submitted: 27 April 2021

Accepted: 16 July 2021

KATA KUNCI:

Daun Kelor

Lokasi

Nutrisi

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi komposisi nutrisi tepung daun kelor (TDK) yang berasal dari lokasi yang berbeda di Nusa Tenggara Timur. Sejumlah 27 sampel pohon kelor diambil dari kabupaten Sikka, Timor Tengah Utara (TTU) dan Kupang. Penelitian ini dirancang menggunakan rancangan acak kelompok dengan tiga perlakuan dan tiga ulangan dan tiap ulangan terdiri dari tiga sampel TDK. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lokasi berpengaruh nyata ($P < 0,05 - 0,001$) terhadap bahan kering (BK), lemak kasar (LK), serat kasar (SK), abu, fosfor (P), *neutral detergent fiber* (NDF), threonin, isoleusin, leusin, serin, asam glutamate, glisin, alanin dan prolin TDK. Kandungan BK, abu dan SK sampel TDK Kupang lebih rendah ($P < 0,05$) daripada dua lokasi lainnya. Lokasi tidak nyata ($P > 0,05$) mempengaruhi protein kasar, energy, kalsium dan beberapa asam amino lainnya. Kandungan NDF TDK Sikka lebih rendah ($P < 0,05$) dibandingkan dari Kupang dan TTU. Kandungan P sampel TDK dari Kupang dan Sikka lebih tinggi ($P < 0,05$) daripada TTU. Simpulannya, komposisi nutrisi TDK dipengaruhi oleh lokasi dimana tanaman kelor itu tumbuh. Tepung daun kelor kaya akan protein, kalsium dan fosfor serta memiliki profile asam amino esensial yang cukup tinggi serta serat yang rendah sehingga dapat dijadikan bahan baku pakan unggas.

ABSTRACT

The objective of the present study was to evaluate the nutrient composition of *Moringa oleifera* leaf meal (MLM) from different location in East Nusa Tenggara Province (ENT). A total of 27 samples of MLM were obtained from Sikka, Timor Tengah Utara and Kupang Regency. The experiment was designed using a block randomized design with three treatments and three replications (three samples per replication). The results showed that location significantly ($P < 0.05 - 0.001$) affected the dry matter (DM), crude lipid (CL), crude fiber (CF), ash, phosphor (P), neutral detergent fiber (NDF), threonine, isoleucine, leucine, serine, glutamic acid, glycine, alanine and proline contents of MLM. The DM, ash and CF of MLM from Kupang were lower ($P < 0.05$) than those from two other locations. The location did not affect ($P > 0.05$) the crude protein, gross energy, calcium and some amino acid contents of

KEYWORDS:

Moringa leaf

Location

Nutrient

© 2021 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/>

MLM. The NDF of MLM from Sikka was lower ($P < 0.05$) than those from Kupang and TTU. The concentration of P of MLM from Kupang and Sikka was higher ($P < 0.05$) than that of TTU. In conclusion, the nutrients compositions of MLM were different according to the location where the plant grows. The MLM is rich in protein, Ca, good in amino acid profile and low in fiber content. Thus, the MLM is potential to be used as alternative protein source for poultry.

1. Pendahuluan

Industri pakan unggas di Indonesia dan negara lain di dunia masih sangat bergantung pada bungkil kedelai sebagai sumber protein nabati dalam ransum. Ini karena bungkil kedelai tinggi protein dan energi. Bungkil kedelai yang digunakan oleh industri pakan terdiri dari dua kategori kualitas yaitu kadar protein kasar masing-masing 46% dan 42% (BSN 2013). Namun, masalah yang berkaitan dengan penggunaan bungkil kedelai adalah ketersediaan dan harganya. Bungkil kedelai tidak diproduksi di Indonesia sehingga harus didatangkan dari luar negeri yang dapat berdampak pada harga pakan. Berkaitan dengan masalah tersebut, maka sangatlah penting untuk mencari sumber protein alternatif. Beberapa peneliti sebelumnya telah mengevaluasi kacang polong, kacang faba dan lupin (Nalle *et al.* 2010, 2011, 2012) tetapi bahan baku ini tidak tersedia secara lokal di Nusa Tenggara Timur. Salah satu sumber protein alternatif yang tersedia secara lokal adalah daun kelor.

Tanaman kelor merupakan salah satu kelompok tanaman kacang-kacangan yang banyak tumbuh di hampir seluruh wilayah Nusa Tenggara Timur (NTT) dan di beberapa belahan dunia lainnya. Populasi tanaman ini berpeluang meningkat dengan adanya program Pemerintah Daerah NTT dalam penanaman pohon kelor. Salah satu tujuan penanaman pohon kelor adalah sebagai sumber pakan ternak khususnya daun yang berwarna hijau tua. Hasil penelitian terdahulu menunjukkan bahwa tepung daun kelor mengandung protein kasar yang cukup tinggi yakni 21,9 – 30,29% (Su dan Chen, 2020; Cui *et al.* 2018; Gopalakhrisnan *et al.* 2016; Lu *et al.* 2016; Mahfuz and Piao 2019; Nkukwana *et al.* 2015; Tesfaye *et al.* 2013). Konsentrasi lisin, metionin, sistein dan threonin pada tepung daun kelor adalah 1,07-1,74%; 0,1-0,41%; 0,01-0,24% dan 0,82-1,36%, berturut-turut (Su dan Chen 2020; Lu *et al.* 2016). Tepung daun kelor juga mengandung sejumlah mineral seperti kalsium, fosfor, besi dan zink serta sejumlah senyawa antinutrisi (Su dan Chen 2020; Cui *et al.* 2018; Mubarak *et al.* 2017; Lu *et al.* 2016; Nkukwana *et al.* 2015).

Kandungan nutrient makro pada daun kelor yang sulit dicerna oleh ternak adalah neutral detergent fiber atau NDF (11,40-44,42%). Daun kelor juga mengandung sejumlah antinutrisi seperti tanin (0,003-2,85%), flavonoid (2,7-14,07%), polifenol (2,02%); oksalat (22,3 mg/g), asam fitat (0,001 hingga 0,49%) dan penghambat tripsin (0,66 mg / 100g) (Lin et al. 2018; Moyo et al. 2011; Su and Chen 2020; Tesfaye et al. 2013). Tesfaye et al. (2013) melaporkan bahwa kandungan energi metabolik semu (EMS) tepung daun kelor adalah 3247 kkal / kg sedangkan Lu et al. (2016) melaporkan bahwa kandungan EMS tepung daun kelor adalah 2033 kkal/kg. Kandungan nutrisi yang dilaporkan oleh para peneliti ini bervariasi. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh perbedaan lokasi (Adhi et al. 2019; Lin et al. 2018).

Komposisi kimiawi dan pemanfaatan tepung daun kelor (TDK) sebagai sumber protein dan sebagai feed additive pada ransum ayam broiler telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya ((Alabi et al. 2017; Cui et al. 2018; Gakuya et al. 2014a; Mahfuz dan Piao 2019; Su dan Chen 2020). Cui et al. (2018) melaporkan bahwa penggunaan 1,56% TDK dalam ransum meningkatkan kandungan PUFA, stabilitas oksidatif, warna otot dada, dan lemak perut tanpa efek negatif terhadap performans pertumbuhan. Gakuya et al. (2014b) membuktikan bahwa penggunaan TDK sebanyak 1,25 sampai 10% dalam ransum tidak berdampak negatif terhadap konsumsi ransum, penambahan bobot badan, tingkat penerimaan konsumen terhadap telur yang direbus dan bobot telur. Skor warna telur ayam yang mengkonsumsi ransum mengandung TDK tidak berbeda dengan skor telur warna kuning telur ayam yang dijual di supermarket.

Berdasarkan hal tersebut maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang evaluasi kandungan gizi dan asam amino tepung daun kelor dari berbagai lokasi.

2. Materi dan Metode

2.1. Lokasi

Penelitian ini dilakukan pada bulan April sampai September 2020 di tiga kabupaten yakni Sikka, Timor Tengah Utara (TTU) dan Kupang di Provinsi Nusa Tenggara Timur. Penentuan lokasi pengambilan sampel daun kelor dilakukan dengan metode *simple cluster sampling* (Purnomo 2017). Desa-desanya yang menjadi lokasi pengambilan sampel adalah 1) Kabupaten Sikka: desa Geliting (kecamatan Kewapante), Habi (kecamatan Kangae) dan Kabor (kecamatan Alok); 2) Kabupaten TTU: desa Oenunu (Kecamatan

Bikomi Tengah), Biloeh (kecamatan Moenleu) dan Oepuah (kecamatan Bikomi Utara); dan 3) Kabupaten Kupang: desa Penfui Timur (kecamatan Kupang Tengah), Camplong II (kecamatan Fatuleu) dan desa Noelmina (kecamatan Takari).

2.2. *Bahan baku*

Daun kelor yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari tiga desa yang mewakili tiga kecamatan dari setiap kabupaten. Tiap desa diambil tiga pohon kelor sehingga total pohon kelor per kabupaten berjumlah 9 pohon. Sehingga total pohon kelor yang digunakan sebagai sampel dalam penelitian ini berjumlah 27 pohon kelor. Karakteristik daun kelor yang diambil dari tiap-tiap pohon adalah: 1) daun kelor tanpa tangkai (hanya sampai batas petiole), berwarna hijau tua dan 2) daun dipetik dari tangkai daun pertama (di bawah pucuk) sampai daun ketujuh yang masih hijau. Pembuatan tepung daun kelor dilakukan dengan memodifikasi metode penelitian (Botha *et al.* 2018). Prosedur pembuatan tepung daun kelor adalah daun kelor dijemur di bawah sinar matahari sampai kering selama tiga hari, kemudian digiling dengan hammer mill (ukuran saringan 3 mm; KAL-EC.2, Motor Listrik 3000 RPM), dan dilakukan pengurangan sampel menggunakan metode *Cone and Quartering* (Campos-M and Campos-C 2017) untuk mendapatkan ukuran sampel sekitar 1,5 kg. Kemudian sampel ini direduksi lagi dengan *Cone Sample Divider* (Retch PT 100) untuk mendapatkan sampel laboratorium, digiling dengan *sample mill* (Foss CT 193 CyclotecTM; ukuran partikel 0,5 mm), dikemas, dilabel dan dikirim ke laboratorium untuk dianalisis di Laboratorium Nutrisi dan Pakan Ternak dan Laboratorium Teknologi Pakan Ternak Politeknik Pertanian Negeri Kupang, Laboratorium Ilmu Dan Teknologi Pakan IPB, dan Laboratorium BPT Ciawi Bogor.

2.3. *Analisa kimia*

2.3.1. *Bahan kering*

Kadar bahan kering ditentukan dengan menggunakan metode oven konveksi menurut metode resmi AOAC (AOAC 2005). Sampel dikeringkan dalam oven (Memmert) selama 24 jam dengan suhu 105 °C.

2.3.2. *Lemak kasar.*

Kadar lemak kasar merujuk pada AOAC (2005) dan ditentukan dengan alat ekstraksi lemak (Ankom XT10). Penentuan kadar lemak kasar sampel dilakukan dengan cara sampel terlebih dahulu dikeringkan dalam oven (105 ± 2 °C) selama 3 jam. Kemudian diekstraksi lemak sesuai instruksi manual Ankom XT10. Selanjutnya sampel hasil ekstraksi dikeringkan dalam oven (105 ± 2 °C) dan ditimbang kembali.

2.3.3. Nitrogen.

Kadar nitrogen dianalisis dengan tiga tahap yang berbeda menurut (AOAC 2005), yaitu destruksi, distilasi dan titrasi. A) Proses destruksi menggunakan Unit destruksi (BÜTCHI Block Digestor). B) Proses distilasi dilakukan dengan Unit Distilasi (BÜTCHI Distillation Unit K-355). C) Proses titrasi dilakukan secara manual dengan HCl 0,2 N.

2.3.4. Abu

Penentuan abu dilakukan dengan menggunakan metode (AOAC 2005). Sampel ditimbang dan diabukan dalam muffle furnace dengan suhu 550 °C selama 12 jam, didinginkan dalam desikator lalu ditimbang kembali.

2.3.5. Energi Bruto.

Energi bruto (EB) ditentukan menggunakan Kalorimeter Bom Otomatis (IKA C2000) berdasarkan AOAC (2005). Prosedur analisis energi bruto adalah sebagai berikut: 1) ditimbang satu gram sampel tepung daun kelor dan ditempatkan di piring. 2) benang 10 cm dipotong dan diikat ke kawat fuser dan ditempatkan di bawah sampel. 3) Bom panas ditutup dan dimasukkan ke dalam silinder bom. Oksigen (O₂) ditambahkan ke silinder bom (30 ATM / BAR). Dua liter *Aquadest* ditambahkan ke dalam ember. 4) Bom dimasukkan ke dalam ember, api penyalaan terhubung, cincin penggerak dipasang dan pengaduk dinyalakan. 5) Mesin suhu digital dihidupkan dan dibiarkan selama 5 menit agar suhu stabil. 6) Pencatatan suhu awal kemudian dilakukan pengeboman dengan menekan tombol bom dan menunggu sekitar 5 hingga 10 detik hingga suhu naik. Pembacaan suhu akhir dicatat saat suhu naik dan kemudian turun.

2.3.6. Serat kasar

Kandungan serat kasar dianalisis dengan metode AOAC (2005) menggunakan alat Fibertherm. Sampel dalam *fiberbag* dimasukkan dalam kertas saring lalu diekstraksi dengan dengan larutan asam dan larutan basa pada Fibertherm. Sampel dalam filter bag selanjutnya dibilas dengan aquadest lalu dikeringkan dalam oven 105 °C selama 18 jam lalu dinginkan dalam desikator. Kemudian sampel diabukan dengan suhu 600 °C, didinginkan dan ditimbang.

2.3.7. *Neutral detergent fiber (NDF)*

Kandungan NDF ditentukan berdasarkan metode AOAC (2005). Sampel ditambahkan larutan asam lalu didestruksi, disaring menggunakan cawan masir dan alat vakum, dibilas dengan aseton dan dikeringkan dalam oven dengan suhu 105 °C selama semalam.

2.3.8. *Kalsium (Ca)*

Kandungan Ca ditentukan dengan menggunakan Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS) menurut metode resmi AOAC (Latimer 2012). Sampel ditimbang lalu diabukan dengan suhu 550 °C selama 3 jam. Selanjutnya sampel didestruksi menggunakan larutan asam dan dilarutkan dalam labu takar, dipipet dan diukur dengan AAS pada panjang gelombang 422,7 nm

2.3.9. *Fosfor (P)*

Kandungan kalsium ditentukan dengan menggunakan spektrofotometer berdasarkan metode resmi AOAC (Latimer 2012). Sampel ditimbang lalu diabukan dengan suhu 550 °C selama 3 jam. Selanjutnya sampel didestruksi menggunakan larutan asam dan dilarutkan dalam labu takar, dipipet dan diukur dengan spektrofotometer dengan panjang gelombang 400 nm.

2.3.10. *Asam amino*

Kandungan asam amino dianalisis merujuk pada AOAC (2005) dengan menggunakan *High Performance Liquid Chromatography* (HPLC, ICI Instrument/Shimadzu SCL-10A/Shimadzu CBM 20A) dengan 4 tahap utama yakni pembuatan hidrolisat protein, pengeringan, derivatisasi dan injeksi ke HPLC. Prosedur analisisnya sebagai berikut: sampel tepung daun kelor (TDK) sebanyak 3 mg dihidrolisa

dengan HCl 6 N sebanyak 1 ml pada suhu 110°C selama 24 jam. Hasil hidrolisis dipindahkan ke dalam labu evaporator dan dibilas dengan 2 ml HCl 0,01N. Proses ini dilakukan 2-3 kali. Selanjutnya sampel dikeringkan menggunakan *Rotary Evaporator* selama 15-30 menit untuk mengubah sistein menjadi sistin. Sampel yang telah kering ditambahkan dengan HCl 0,01 N sebanyak 5 ml, lalu disaring. Larutan derivatisasi dibuat dengan cara menambahkan buffer kalium borat pH 10,4 pada sampel dengan perbandingan 1:1. Sebanyak 50 µl sampel dimasukkan ke dalam vial kosong dan ditambahkan 250 µl Ortoflaaldehida, biarkan selama satu menit lalu disaring. Injeksikan 5 µl sampel ke dalam HPLC dan selanjutnya dilakukan pembuatan kromatogram standar menggunakan asam amino yang telah siap pakai yang mengalami perlakuan yang sama dengan sampel.

2.4. Rancangan penelitian

Penelitian ini dirancang dengan menggunakan rancangan acak lengkap dengan 3 perlakuan dan tiga ulangan dan tiap ulangan dilakukan triplikasi. Perlakuan tersebut adalah P1 (tepung daun kelor dari Timor Tengah Utara) dan P2 (tepung daun kelor dari Kabupaten Kupang dan P3 (tepung daun kelor dari Sikka). Variabel yang diukur adalah komposisi nutrien, energy bruto, neutral detergent fiber (NDF), kalsium, fosfor dan asam amino.

2.5. Analisis statistik

Data dianalisis menggunakan analisa keragaman satu arah menggunakan software SAS (University Edition, SAS Institute). Perbedaan yang signifikan antara perlakuan ditentukan pada $P < 0,05$, dan selanjutnya diuji menggunakan uji Duncan.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Komposisi nutrien tepung daun kelor dari lokasi yang berbeda

Tanaman Kandungan bahan kering (BK), protein kasar (PK), lemak kasar (LK), serat kasar (SK), abu, energi bruto (EB) dan *neutral detergent fiber* (NDF) tepung daun kelor (TDK) dari berbagai lokasi di Nusa Tenggara Timur, Indonesia disajikan pada **Tabel 1**. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa kecuali PK dan EB, lokasi

berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kandungan BK, LK, abu dan SK; dan berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap NDF tepung daun kelor.

Tabel 1. Rata-rata komposisi nutrisi tepung daun kelor dari lokasi yang berbeda di Nusa Tenggara Timur, Indonesia

Lokasi	Bahan Kering (g/kg)	Protein Kasar	Lemak Kasar	Serat Kasar	Abu	NDF	EB
		g/kg (BK).....					kkal/kg
TTU	923,77 ^b	304,57	54,20 ^b	103,33 ^a	103,23 ^b	202,8 ^a	4707
Kupang	918,90 ^c	292,57	63,40 ^a	96,63 ^b	96,53 ^b	186,9 ^{ab}	4692
Sikka	931,37 ^a	287,73	65,77 ^a	107,30 ^a	117,07 ^a	172,4 ^b	4313
SEM	0,513	17,924	5,993	6,214	18,589	51,906	49,491
Pr< F	**	TN	**	**	*	*	TN

Keterangan : ^{a,b,c} superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$); TN = tidak nyata ($P > 0,05$); * = nyata ($P < 0,05$); NDF = *Neutral Detergent Fiber*; TTU = Timor Tengah Utara; EB = Energi Bruto

Kandungan BK tepung daun kelor dari Kabupaten Kupang lebih rendah ($P < 0,05$) dibandingkan Kabupaten Sikka dan Kabupaten TTU. Hal ini kemungkinan disebabkan karena perbedaan jenis, sifat fisik (tekstur dan struktur) dan sifat kimia tanah (pH, bahan organik dan unsur hara), intensitas penyinaran sinar matahari dan kelembaban, dan umur tanaman saat dipanen (Adhi *et al.* 2019; Hamzah dan Yusuf 2019; Lin *et al.* 2018). Kisaran kadar bahan kering (BK) tepung daun kelor hasil penelitian ini (918,90-923,77 g / kg) lebih tinggi dibandingkan dengan kadar BK yang diperoleh Moyo *et al.* (2011) yaitu 904,7 g / kg. Perbedaan ini kemungkinan disebabkan oleh lokasi, umur pemanenan, dan tingkat kesuburan tanah.

Kisaran kadar protein kasar (PK) yang diperoleh dari penelitian ini (287,27 - 300,20 g / kg BK) berada pada kisaran protein kasar yang dilaporkan peneliti terdahulu (Cui *et al.* 2018; Gopalakrishnan *et al.* 2016; Lu *et al.* 2016; Mahfuz and Piao 2019; Nkukwana *et al.* 2015; Su and Chen 2020) yakni 219 – 303 g/kg.

Kandungan lemak kasar (LK) tepung daun kelor dari Kupang dan Sikka lebih tinggi ($P < 0,05$) dibandingkan TTU. Perbedaan kandungan lemak kasar tepung daun kelor kemungkinan disebabkan karena perbedaan intensitas penyinaran sinar matahari dan umur tanaman kelor. Semakin tua umur tanaman maka akan semakin tinggi lemak kasar daun yang disimpan sebagai cadangan energi di dalam daun. Kisaran kandungan LK pada penelitian ini (54,20 - 65,77 g/kg BK) sedikit lebih rendah dari penelitian sebelumnya

yakni 56,3 – 110 g/kg ; Nkukwana *et al.* 2015; Su and Chen 2020); namun lebih tinggi dari yang dilaporkan oleh Gopalakrishnan *et al.* (2016) yakni 27,1 g/kg. Hal ini kemungkinan karena perbedaan lokasi tempat tumbuh (jenis, sifat fisik dan kimia tanah), umur panen dan intensitas penyinaran.

Berkaitan dengan serat kasar, tepung daun kelor dari Kupang memiliki kandungan serat kasar yang lebih rendah ($P < 0,05$) dibandingkan dari dua kabupaten lainnya. Hal ini kemungkinan disebabkan karena perbedaan umur tanaman dan intensitas penyinaran sinar matahari. Rerata serat kasar (SK) daun kelor dari penelitian ini (89,09 g / kg BK) berada pada kisaran kandungan SK yang dilaporkan peneliti terdahulu (Nkukwana *et al.* 2015; Su and Chen 2020) yakni 59 - 157,2 g/kg.

Berkaitan dengan fraksi serat NDF, tepung daun kelor yang berasal dari kabupaten TTU mengandung fraksi serat NDF yang lebih tinggi ($P < 0,05$) dibandingkan tepung daun kelor yang berasal dari kabupaten Sikka; namun tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) dengan TDK dari kabupaten Kupang. Perbedaan kandungan serat dan fraksi serat NDF tepung daun kelor yang berasal dari lokasi berbeda kemungkinan disebabkan oleh perbedaan intensitas cahaya matahari yang diterima tanaman. Tanaman kelor yang berasal dari Kabupaten TTU mendapatkan intensitas cahaya yang maksimal sehingga kandungan NDFnya lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman kelor yang tumbuh di Kabupaten Sikka dengan intensitas cahaya matahari yang lebih rendah akibat naungan.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tepung daun kelor memiliki kandungan serat dan fraksi serat NDF yang rendah sehingga layak digunakan sebagai bahan baku pakan ternak unggas. Walaupun demikian penelitian yang intensif tentang kandungan antinutrisi lainnya pada tepung daun kelor masih harus dilakukan. Uji biologis penggunaan tepung daun kelor sudah dilakukan oleh beberapa peneliti terdahulu. Tesfaye *et al.* (2013) dan Gakuya *et al.* (2014b) menyatakan bahwa level terbaik penggunaan tepung daun kelor adalah 5-7,5% pada ayam broiler dan 25% pada ayam petelur Gakuya *et al.* (2014a) atau digunakan sebagai imbuhan pakan karena kandungan antinutrisi yang terdapat pada daun kelor. Gakuya *et al.* (2014b) melaporkan bahwa pencernaan bahan kering dan protein kasar ransum yang mengandung 7,5% TDK adalah 71,9% dan 64,5% berturut-turut.

Kandungan abu tepung daun kelor dari Kupang dan TTU lebih rendah ($P < 0,05$) daripada kabupaten Sikka. Perbedaan tinggi rendahnya kandungan abu tepung daun kelor

dari tiga lokasi yang berbeda ini kemungkinan disebabkan oleh perbedaan lokasi (jenis dan tekstur tanah), ketinggian tempat tumbuh (intensitas cahaya matahari dan kelembaban) dan waktu pemanenan (Adhi *et al.* 2019; Hamzah dan Yusuf 2019; Lin *et al.* 2018). Berkaitan dengan jenis tanah, Kabupaten Timor Tengah Utara memiliki mayoritas jenis tanah litosol (62,4%) dan sisanya adalah tanah kompleks dan gromosol (BPS Kabupaten TTU 2021); kabupaten Kupang dengan jenis tanah litosol, alufial dan regosol (lempung berpasir) (Profil Daerah Kabupaten 2013), sedangkan di Kabupaten Sikka jenis tanah mayoritas adalah mediterania (45,71%) dan sisanya adalah litosol (Bidang Cipta Karya Kabupaten Sikka 2016). Tanah litosol adalah tanah sangat dangkal (<20 cm) di atas batuan kukuh (Subardja *et al.* 2016). Jenis tanah gromosol yang terbentuk akibat pelapukan batu gamping dengan kandungan organik rendah, lempung berpasir merupakan jenis tanah yang bertekstur halus dan berdebu. Tanah regosol adalah tanah bertekstur kasar (pasir, pasir berlempung) (Subardja *et al.* 2016). Tanah alufial adalah tanah yang terbentuk dari endapan muda (alluvium), teksturnya lebih halus dari pasir berlempung pada kedalaman 25-100 cm, berlapis-lapis (Subardja *et al.* 2016). Pada jenis tanah Mediteran, kandungan pasirnya adalah 18,02% (lempung berdebu), sedangkan pada jenis tanah litosol kandungan pasirnya 27,69% (lempung berliat) dan regosol memiliki kandungan pasir paling tinggi yakni 76,09% (lempung berpasir) (Adhi *et al.* 2019). Jenis tanah Mediterania mendukung tingginya kandungan abu pada tepung daun kelor dari kabupaten Sikka (Tabel 1), sedangkan tanah regosol dan litosol mendukung hasil analisa abu yang rendah pada tepung daun kelor dari kabupaten Kupang dan TTU.

Kisaran kadar abu tepung daun kelor hasil penelitian ini (96,53 - 117,07 g / kg BK) berada pada kisaran LK yang dilaporkan oleh peneliti sebelumnya (Moyo *et al.* 2011; Nkukwana *et al.* 2015; Lu *et al.* 2015; Su dan Chen 2020) yakni 76,4 -137 g/kg. Perbedaan kandungan abu tepung daun kelor ini berkaitan dengan jenis, sifat fisik (struktur dan tekstur) dan kimia tanah (bahan organik dan unsur hara).

3.2. Komposisi kalsium dan fosfor tepung daun kelor dari lokasi yang berbeda

Kandungan kalsium (Ca) dan fosfor (P) tepung daun kelor dari tiga kabupaten di NTT disajikan pada **Tabel 2**. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa lokasi tidak

berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap kadar kalsium (Ca) tepung daun kelor; tetapi berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kandungan fosfor (P).

Tabel 2. Rata-rata kandungan kalsium (Ca), fosfor (P) tepung daun kelor dari lokasi yang berbeda di NTT, Indonesia

Lokasi	Ca	P
	g/kg BK.....	
TTU	24,4	2,17 ^b
Kupang	24,9	2,67 ^a
Sikka	25,1	2,60 ^a
SEM	5,127	0,018
Pr > F	TN	*

Keterangan : ^{a,b,c} superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$); TN = tidak nyata ($P > 0,05$); * = nyata ($P < 0,05$).

Kandungan Ca tepung daun kelor dari hasil penelitian ini (24,4-25,1 g/kg BK) lebih tinggi dari yang dilaporkan peneliti sebelumnya (Cui *et al.* 2018; Su and Chen 2020) namun lebih rendah dari yang dilaporkan (Nkukwana *et al.* 2015) yakni 28,1 g/kg. Perbedaan ini kemungkinan disebabkan oleh perbedaan jenis, tekstur tanah, ketinggian (intensitas cahaya dan kelembaban), tingkat kesuburan tanah dan umur pemanenan. Kandungan kalsium dalam tanah dipengaruhi oleh jenis tanah dimana tanah kapur memiliki kandungan kalsium tanah tertinggi disusul tanah bertingkat, pasir dan latosol (Triana *et al.* 2018). Tekstur tanah menurut BPNB (2013) adalah tingkat kekasaran dan kehalusan tanah yang dinilai berdasarkan perbandingan antara fraksi pasir, debu dan lempung. Tekstur tanah sangat mempengaruhi pengelolaan tanah dan pertumbuhan tanaman, terutama dalam mengatur kadar udara di dalam rongga tanah serta ketersediaan dan laju infiltrasi air di daerah tersebut. Menurut An Nuriyah (2020) tanah subur memiliki profil dalam (kedalaman lebih dari 15 cm), struktur gembur dan rapuh, memiliki aktivitas mikroorganisme tinggi dan warna tanah gelap.

Tanaman menyerap fosfor (P) tanah dalam bentuk PO_4^{2-} (Fitria *et al.* 2018). Kandungan P tepung daun kelor yang berasal dari TTU nyata ($P < 0,05$) lebih rendah dibandingkan dengan kandungan P tepung daun kelor dari Sikka dan Kupang. Perbedaan kandungan P tepung daun kelor yang berasal dari lokasi berbeda kemungkinan disebabkan oleh perbedaan jenis tanah. Adhi *et al.* (2019) melaporkan bahwa kandungan fosfor (P) tertinggi terdapat pada jenis tanah Regosol (45,43 ppm), diikuti oleh jenis tanah Mediteran (18,31%) dan terendah pada jenis tanah Litosol (15,61%). Perbedaan

kandungan fosfor tanah inilah yang menyebabkan perbedaan kandungan P tepung daun kelor dari ketiga lokasi pengambilan sampel.

Kandungan P tepung daun kelor hasil penelitian ini (2,17 – 2,67 g/kg BK) lebih rendah (Nkukwana *et al.* 2015), yakni 3,2 g/kg. Perbedaan ini kemungkinan dipengaruhi oleh jenis tanah (struktur dan tekstur tanah). Hasil penelitian ini didukung oleh Adhi *et al.* (2019) yang menjelaskan bahwa kandungan P tanah Regosol lebih tinggi dibandingkan dengan jenis tanah lainnya seperti Litosol dan Mediteran.

3.3. Kandungan Asam Amino Tepung Daun Kelor Dari Berbagai Lokasi di NTT

Kandungan asam amino tepung daun kelor dari kabupaten TTU, Kupang dan Sikka disajikan pada **Tabel 3**. Hasil analisis statistik membuktikan bahwa lokasi berpengaruh nyata hingga sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kandungan histidin, dan nyata ($P < 0,05$) mempengaruhi kandungan asam amino alanin, sistein dan prolin. Kandungan threonin, alanin, sistein dan prolin tepung daun kelor dari Kabupaten Kupang lebih tinggi ($P < 0,05$) dibandingkan dengan yang berasal dari lokasi TTU dan Sikka. Walaupun lokasi tidak berpengaruh terhadap kandungan protein kasar (Tabel 1) namun kandungan beberapa individu asam amino tepung daun kelor dari ketiga lokasi berbeda nyata.

Tabel 3. Rata-rata kandungan asam amino tepung daun kelor dari lokasi yang berbeda di Nusa Tenggara Timur, Indonesia

Asam amino	Lokasi			SEM	Pr F >
	TTU	Kupang	Sikka		
	g/ g BK.....				
<i>Asam amino esensial</i>					
Threonin	6,71 ^b	12,01 ^a	8,37 ^b	0,557	**
Tirosin	9,69	8,23	9,20	0,525	TN
Valin	10,61	9,65	10,74	0,437	TN
Methionin	10,20	9,25	8,42	0,756	TN
Phenilalanin	6,95	8,05	7,57	0,398	TN
Lisin	10,41	12,19	10,13	0,531	TN
Isoleusin	8,93	7,76	7,16	0,496	TN
Leusin	13,73 ^b	16,79 ^a	11,27 ^c	0,610	*
Histidin	6,44	7,04	7,52	0,481	TN
<i>Asam amino non esensial</i>					
Asam Aspartat	15,81	18,5	12,91	0,289	TN

Asam amino	TTU	Lokasi		SEM	Pr F >
		Kupang	Sikka		
	g/ g BK.....				
Asam Glutamat	35,6	44,73	31,24	4,787	TN
Serin	17,25	14,92	13,02	0,496	TN
Glisin	8,49	10,26	7,23	0,441	TN
Alanin	14,07	14,63 ^a	11,63 ^b	0,540	*
Sistein	4,76 ^b	5,51 ^a	5,33 ^a	0,999	*
Arginin	10,82	11,42	11,74	1,097	TN
Prolin	6,64 ^b	9,98 ^a	7,12 ^b	0,452	*

Keterangan : ^{a,b,c} superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$); TN = tidak nyata ($P > 0,05$); * = nyata ($P < 0,05$); ** = sangat nyata ($P < 0,01$)

Kandungan lisin tepung daun kelor hasil penelitian ini (10,13 – 12,3 g/kg BK) sedikit lebih rendah dari yang dilaporkan Su and Chen (2020), yakni 10,7 g/kg, namun lebih rendah dari yang dilaporkan yakni 16,6 g/kg Untuk kandungan metionin (8,42 – 10,20 g/kg BK) lebih tinggi dari kandungan metionin tepung daun kelor yang dilaporkan peneliti terdahulu Su and Chen (2020) dan (Lu *et al.* 2016) dan yakni 4,1 dan 10 g/kg, berturut-turut. Kecenderungan yang sama juga terlihat pada kandungan sistein dan theonin. Perbedaan-perbedaan ini kemungkinan disebabkan karena lokasi pengambilan sampel yang berbeda terutama berkaitan dengan jenis, sifat fisik dan kimia tanah, umur panen, ketinggian tempat penanaman dan tingkat kesuburan tanah.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tepung daun kelor dari tiga kabupaten di Nusa Tenggara Timur tinggi akan protein dan asam-asam amino, serta rendah akan kandungan serat sehingga dapat dijadikan bahan baku alternatif sumber protein bagi ternak unggas. Namun demikian, perlu dilakukan analisa kandungan antinutrisi padatepung daun kelor di NTT sehingga level penggunaan maksimum dapat ditentukan melalui suatu uji biologi.

4. Kesimpulan

Lokasi tempat tumbuh daun kelor di kabupaten Timor Tengah Utara, Kupang dan Sikka mempengaruhi komposisi nutrisi tepung daun kelor. Tepung daun kelor dari ketiga lokasi di Nusa Tenggara Timur kaya akan protein, kalsium dan fosfor serta memiliki profil asam amino esensial yang cukup tinggi serta kandungan serat yang rendah sehingga berpotensi dijadikan bahan baku pakan unggas sumber protein.

Ucapan Terima Kasih

Bantuan yang diberikan selama penelitian oleh Redemptus Abi, Riphah Taunu, Yohana Nainaif dan Aryanto Kapitan sangat diapresiasi.

Daftar Pustaka

- Adhi, I. M. P., Kusumawati, N. N. C., and Witariadi, N. M. 2019. Peternakan Tropika Elektronik Jurnal Peternakan Tropika. *Peternakan Tropika Elektronik Jurnal Peternakan Tropika* VII.
- Alabi, O. J., Malik, A. D., Ng'Ambi, J. W., Obaje, P., and Ojo, B. K. 2017. Effect of aqueous *Moringa oleifera* (Lam) leaf extracts on growth performance and carcass characteristics of hubbard broiler chicken. *Revista Brasileira de Ciencia Avicola* 19(2): 273–280. DOI: 10.1590/1806-9061-2016-0373.
- AOAC. 2005. *Official Methods of Analysis of AOAC International*. Gaithersburg, MD., Gaithersburg, MD.
- Bidang Cipta Karya Kabupaten Sikka. 2016. *Rencana Terpadu dan Program Investasi Infrastruktur Jangka Menengah (RPI2-JM) Kabupaten Sikka*.
- Botha, M. N. D., Setiasih, N. L. E., and Susari, N. N. W. 2018. Penambahan Tepung Daun Kelor dalam Pakan Meningkatkan Berat Hati Tikus Putih. *Buletin Veteriner Udayana* 10(2): 132. DOI: 10.24843/bulvet.2018.v10.i02.p05.
- BPS. 2021. Kabupaten Timor Tengah Utara Dalam Angka. Badan Pusat Statistik Kabupaten TTU.
- BSN. 2013. SNI 4227-2013: Bungkil kedelai – Bahan pakan ternak. Badan Standardisasi Nasional (BSN), Jakarta, Indonesia.
- Campos-M, M., and Campos-C, R. 2017. Applications of quartering method in soils and foods. *International Journal of Engineering Research and Applications* 7(1): 35–39. DOI: 10.9790/9622-0701023539.
- Cui, Y. M., Wang, J., Lu, W., Zhang, H. J., Wu, S. G., and Qi, G. H. 2018. Effect of dietary supplementation with *Moringa oleifera* leaf on performance, meat quality, and oxidative stability of meat in broilers. *Poultry Science* 97(8): 2836–2844. DOI: 10.3382/ps/pey122.
- Fitria, A. D., Sudarto, and Djajadi. 2018. Keterkaitan ketersediaan unsur hara Ca, Mg, dan Na dengan produksi dan mutu tembakau Kemloko di kabupaten Temanggung Jawa Tengah. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan* 5(2): 2549–9793.
- Gakuya, D. W., Mbugua, P. N., Mwaniki, S. M., Kiama, S. G., Muchemi, G. M., and Njuguna, A. 2014a. Effect of supplementation of *Moringa oleifera* (LAM) leaf meal in layer chicken feed. *International Journal of Poultry Science* 13(7): 379.
- Gakuya, D. W., Mbugua, P. N., Mwaniki, S. M., Njuguna, A., Muchemi, G. M., and Njuguna, A. 2014b. Effect of supplementation of *Moringa oleifera* (LAM) leaf meal in layer chicken feed. *International Journal of Poultry Science* 13(7): 379–384. DOI: 10.3923/ijps.2014.379.384.
- Gopalakrishnan, L., Doriya, K., and Santhosh, D. 2016. *Moringa oleifera* : A review on nutritive importance and its medicinal application. *Food Science and Human Wellness* 5(2): 49–56. DOI: 10.1016/j.fshw.2016.04.001.
- Hamzah, H., and Yusuf, N. R. 2019. Analisis kandungan zat besi (Fe) pada daun kelor (*Moringa oleifera* Lam) yang tumbuh dengan ketinggian berbeda di daerah kota Baubau. 6(2): 88–93.

- Latimer, G. W. 2012. *AOAC International. Official methods of analysis of AOAC International*.
- Lin, M., Zhang, J., and Chen, X. 2018. Bioactive flavonoids in *Moringa oleifera* and their health-promoting properties. *Journal of Functional Foods* 47(August): 469–479. DOI: 10.1016/j.jff.2018.06.011.
- Lu, W., Wang, J., Zhang, H. J., Wu, S. G., and Qi, G. H. 2016. Evaluation of *Moringa oleifera* leaf in laying hens: Effects on laying performance, egg quality, plasma biochemistry and organ histopathological indices. *Italian Journal of Animal Science* 15(4): 658–665. DOI: 10.1080/1828051X.2016.1249967.
- Mahfuz, S., and Piao, X. S. 2019. Application of Moringa (*Moringa oleifera*) as Natural. *Animals* 9(431).
- Moyo, B., Masika, P. J., Hugo, A., and Muchenje, V. 2011. Nutritional characterization of Moringa (*Moringa oleifera* Lam.) leaves. *African Journal of Biotechnology* 10(60): 12925–12933. DOI: 10.5897/ajb10.1599.
- Nalle, C. L., Ravindran, V., and Ravindran, G. 2010. Nutritional value of faba beans (*Vicia faba* L.) for broilers: Apparent metabolisable energy, ileal amino acid digestibility and production performance. *Animal Feed Science and Technology* 156(3–4): 104–111. DOI: 10.1016/j.anifeedsci.2010.01.010.
- Nalle, C. L., Ravindran, V., and Ravindran, G. 2011. Nutritional value of narrow-leafed lupin (*Lupinus angustifolius*) for broilers. *British Poultry Science* 52(6): 775–781. DOI: 10.1080/00071668.2011.639343.
- Nalle, C. L., Ravindran, V., and Ravindran, G. 2012. Nutritional value of white lupins (*Lupinus albus*) for broilers: Apparent metabolisable energy, apparent ileal amino acid digestibility and production performance. *Animal* 6(4): 579–585. DOI: 10.1017/S1751731111001686.
- Nkukwana, T. T., Muchenje, V., Masika, P. J., and Mushonga, B. 2015. Intestinal morphology, digestive organ size and digesta pH of broiler chickens fed diets supplemented with or without *Moringa oleifera* leaf meal. *South African Journal of Animal Sciences* 45(4): 362–371. DOI: 10.4314/sajas.v45i4.2.
- Profil Kabupaten Kupang. 2013. Pemerintah Daerah Kabupaten Kupang.
- Purnomo, R. A. 2017. Menulis Penelitian. UNMUH Ponorogo Press, Ponorogo.
- Su, B., and Chen, X. 2020. Current Status and Potential of Moringa oleifera Leaf as an Alternative Protein Source for Animal Feeds. *Frontiers in Veterinary Science* 7(February): 1–13. DOI: 10.3389/fvets.2020.00053.
- Subardja, D. S., Ritung, S., Anda, M., Sukarman, Suryani, E., and Subandiono, R. E. 2016. Klasifikasi Tanah Nasional. C. T. Hikmatullah, Suparto and dan K. N. Suratman, eds.. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian RI 87–96.
- Tesfaye, E., Animut, G., Urge, M., and Dessie, T. 2013. *Moringa olifera* leaf meal as an alternative protein feed ingredient in broiler ration. *International Journal of Poultry Science* 12(5): 289–297. DOI: 10.3923/ijps.2013.289.297.
- Triana, A., Hidayah, R. R., Ridlo, A., and Ambarsari, H. 2018. Pengaruh Kalsium terhadap pH Tanah dalam Proses Biosementasi. *Prosiding Seminar Nasional dan Konsultasi Teknologi Lingkungan* (September): 189–193.
- Yang, K. L. H., and Bin, K. 2016. Application of a puffer fish skin gelatin film containing *Moringa oleifera* Lam . leaf extract to the packaging of Gouda cheese. *Journal of Food Science and Technology Springer India* 53(11): 3876–3883. DOI: 10.1007/s13197-016-2367-9

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



9 772614 049003