

**PENGARUH PEMBERIAN *FEED ADDITIVE* EKSTRAK NANO CAIR
JAHE, KUNYIT, DAUN JATI DAN PROBIOTIK TERHADAP
PERSENTASE KARKAS DAN KUALITAS FISIK DAGING AYAM
BROILER**

*Effect of Liquid Nano Extraction Ginger, Turmeric, Teak Leaves and Probiotics
in the Carcass Percentage and Physical Meat Quality of Broiler Chicken*

Yuli Frita Nuningtyas^{1*}, Muhammad Halim Natsir¹, Feri Eko Hermanto¹, Filoza Marwi¹,
Rina Aqila Fionita¹

¹Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya, Jl. Veteran, Ketawanggede, Kec. Lowokwaru,
Kota Malang, Jawa Timur, Indonesia 65145

Corresponding author: fritanuningtyas@ub.ac.id
Submitted 16 Mei 2024, Accepted 29 Juni 2024

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi ekstrak jahe, kunyit dan daun jati dalam bentuk nano cair yang ditambahkan dengan probiotik pada pakan terhadap persentase karkas dan kualitas fisik daging ayam pedaging. Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah persentase karkas dan kualitas fisik daging yang meliputi kadar air, WHC (*Water Holding Capacity*), susut masak, keempukan, dan warna (L^* , a^* , b^*). Penelitian dilakukan selama 35 hari secara *in vivo*. Penelitian ini menggunakan 200 ekor DOC ayam pedaging *strain* Lohmann dengan berat rata-rata $43,42 \text{ g} \pm 2,82$ dan koefisien keragaman 6,48 %. Pakan dan minuman diberikan secara *ad libitum*. Metode yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 level perlakuan *feed additive* (0 %, 0,2 %, 0,4 %, 0,6 % dan 0,8 %) dimana setiap perlakuan terdiri dari 5 ulangan. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis varians (ANOVA) dan apabila terdapat perbedaan nyata dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (DMRT). Hasil penelitian bahwa pemberian *feed additive* ekstrak jahe, kunyit daun jati dan probiotik bentuk cair menunjukkan persentase karkas pada P4 sebesar 80,52 %, kadar air pada P4 68,17 %, WHC pada P3 45,33 %, susut masak pada P3 26,63 % keempukan pada P0 5,95 kg/cm^2 , warna L pada P2 51,93, a^* pada P4 1,01 dan b^* pada P4 6,90. Penambahan *feed additive* berupa ekstraksi jahe, kunyit, daun jati berbentuk nanocair dan probiotik level 0,4 – 0,8 % optimal dalam meningkatkan persentase karkas dan kualitas fisik daging (WHC, cooking loss, warna dan keempukan) pada ayam pedaging.

Kata kunci: *Feed additive*; herbal; nano ekstraksi; ayam pedaging

How to cite : Nuningtyas, Y. F., Natsir, M. H., Hermanto, F. E., Marwi, F., & Fionita, R. A. (2024). Pengaruh Pemberian Feed Additive Ekstrak Nano Cair Jahe, Kunyit, Daun Jati dan Probiotik Terhadap Persentase Karkas dan Kualitas Fisik Daging Ayam Broiler. *TERNAK TROPIKA Journal of Tropical Animal Production* Vol 25, No 1 (84-97)

ABSTRACT

The aim of this research was to evaluate ginger, turmeric and teak leaf extracts in nano liquid form added with probiotics to feed on the carcass percentage and physical meat quality of broiler chicken. The variables observed in this study were carcass percentage and physical quality of meat which included water content, WHC (Water Holding Capacity), cooking loss, tenderness, and color (L^* , a^* , b^*). The research was carried out for 35 days in vivo. This study used 200 DOC Lohmann strain broiler chickens with an average weight of $43.42 \text{ g} \pm 2.82$ and a coefficient of diversity of 6.48 %. Feed and drink were provided ad libitum. The method used was a Completely Randomized Design (CRD) with 5 levels of feed additive treatment (0 %, 0.2 %, 0.4 %, 0.6 % and 0.8 %) where each treatment consisted of 5 replications. The data obtained were analyzed using analysis of variance (ANOVA) and if there were significant differences, continued with the Duncan Multiple Range Test (DMRT). The results showed that the feed additive of ginger extract, teak leaf turmeric and probiotic in the nano liquid form indicated the carcass percentage at P4 was 80.52 %, the water content at P4 was 68.17 %, the WHC at P3 was 45.33 %, the cooking loss at P3 was 26, 63 % tenderness at P0 5.95 kg/cm^2 , L color at P2 51.93, a at P4 1.01 and b at P4 6.90. The addition of 0.4 – 0.8 % feed additives extracted ginger, turmeric, teak leaves and probiotic in the form of nano liquid is optimal for increasing carcass percentage and physical quality of meat (WHC, cooking loss, color and tenderness) in broiler chickens.

Keywords: Feed additive; herbs; nano extraction; broiler chicken

PENDAHULUAN

Pelaksanaan pemberian pakan sebaiknya dilakukan dengan efektif guna menekan biaya produksi, yang biasa diperoleh dengan menambahkan *feed additive* yang mengandung *Antibiotic Growth Promotor* (AGP). Penggunaan AGP dalam pakan ternak telah dilarang secara resmi oleh Pemerintah Indonesia per Januari 2018 melalui Permentan No.22/2017 tentang pendaftaran dan peredaran pakan (Putra dan Hamidah, 2022). Pelarangan penggunaan AGP menyebabkan peternak beralih menggunakan alternatif *feed additive* alami atau Natural Growth Promotor (NGP) yang berfungsi sebagai AGP alami seperti probiotik, acidifier, dan fitobiotik (kunyit, jahe dan bawang putih) (Prasetyo dkk., 2020).

Senyawa fitokimia yang berasal dari tanaman memiliki kemampuan menstimulasi pertumbuhan dan aman digunakan untuk memelihara kesehatan ayam. Pemberian fitobiotik dapat ditambahkan dalam pakan dan air minum ayam. Ramuan dari tanaman herbal (fitobiotik) merupakan alternatif feed additif

yang aman digunakan pada pakan dan minum ayam, karena mengandung senyawa bioaktif yang mampu menurunkan level kolesterol dalam tubuh ayam dan berpengaruh terhadap daging ayam yang dihasilkan (Nono dkk., 2017). Kunyit (*Curcuma domestica* Val.) merupakan tanaman herbal yang dapat digunakan sebagai *feed additive* karena mengandung kurkumin, minyak atsiri, vitamin C, vitamin E dan Selenium yang saling bersinergi sebagai antioksidan alami. Jahe (*Zingiber officinalis*) merupakan herbal berupa akar rimpang yang mengandung senyawa metabolit sekunder alkaloid, flavonoid, fenolik, triterpenoid, dan saponin yang berfungsi sebagai bahan analgesi, antioksidan, antiinflamasi, antibiotik dan antikoagulan (Yuliningtyas dkk., 2019). Daun jati (*Tectona grandis* Linn. f) mengandung senyawa bioaktif berupa flavonoid, steroid, antosiani dan dapat berkerja sebagai senyawa antibakteri, antijamur dan antioksidan (Khera dan Bhargava, 2013). Kandungan kurkumin, minyak atsiri dalam kunyit, flavonoid dalam jahe dan antosianin dalam daun jati jika

dikombinasikan dapat bersinergi untuk meningkatkan kesehatan saluran pencernaan ayam pedaging sehingga penyerapan nutrisi meningkat. Meningkatnya penyerapan nutrisi diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan berat badan akhir ayam pedaging sehingga persentase dan kualitas fisik karkas ayam pedaging meningkat. Probiotik bekerja dengan cara menekan bakteri patogen pada usus halus sehingga pencernaan pakan meningkat karena nutrisi dalam pakan lebih terserap optimal sehingga produktivitas ayam dapat maksimal (Mahendra dkk., 2022). Efektivitas manfaat dari herbal akan optimal apabila dilakukan ekstraksi komponen bioaktif dari dalam rempah yang digunakan (Mardhiyyah dkk., 2019). Kombinasi ekstrak herbal yang diubah bentuk menjadi nano cair menjadikan kualitas ekstrak herbal meningkat karena memiliki partikel yang sangat halus, akibatnya luas permukaan usus halus untuk menyerap nutrisi menjadi lebih luas dan lebih efektif (Singh, 2016). Herbal yang diolah menjadi bentuk nano cair akan lebih cepat tercerna dalam saluran pencernaan dengan kecepatan difusi sehingga kandungan bioaktif herbal dapat langsung diserap oleh tubuh (Bunglavan *et al.*, 2014). Penambahan *feed additive* berupa kombinasi herbal jahe, kunyit, daun jati berbentuk nano cair dan probiotik dapat bersinergi untuk mengontrol bakteri

patogen, meningkatkan kesehatan dan kinerja usus halus dalam penyerapan nutrisi sehingga meningkatkan persentase karkas serta kualitas fisik daging ayam pedaging.

MATERI DAN METODE

Penelitian *in vivo* dilaksanakan selama 35 hari di Desa Kambingan, Kecamatan Tumpang, Kabupaten Malang. Pembuatan *feed additive* herbal dilakukan di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya dan Laboratorium Pengolahan Bahan Alami Materia Medika, Kota Batu. Uji kualitas fisik karkas terdiri dari *Water Holding Capacity* (WHC), warna, susut masak, dan keempukan dilakukan di Laboratorium Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya.

DOC ayam pedaging yang digunakan berjumlah 200 ekor yang tidak dibedakan jenis kelaminnya (*unsexed*) dengan standar deviasi bobot badan $43,42 \text{ g} \pm 2,82$ dan koefisien keragaman 6,49 %. Ayam pedaging yang digunakan yaitu *strain Lohmann* yang diproduksi oleh PT. Japfa Comfeed Indonesia Tbk. dengan kode MB 202 yang diberi pakan basal dengan level perlakuan *feed additive* (0 %, 0,2 %, 0,4 %, 0,6 % dan 0,8 %). Pakan dan minum diberikan secara *ad libitum* mulai dari. Nutrisi pakan basal ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Tabel Kandungan Zat Nutrisi Pakan Basal

Kandungan Nutrien	<i>Starter</i>	<i>Finisher</i>
Protein Kasar (%)	21-23	19-20
Kadar Air (%)	maks. 12	maks. 12
Serat Kasar (%)	maks. 4	maks. 5
Lemak Kasar (%)	min. 5	min. 5
Abu (%)	maks. 7	maks. 7
Energi Metabolis(Kkal/kg)	min. 3000	min. 3100

Sumber: Label Pakan Komplit Broiler PT. Japfa Comfeed Indonesia (2024)

Metode penelitian yang digunakan adalah percobaan *in vivo* dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola searah dengan 5 perlakuan yang

masing masing perlakuan akan diulang sebanyak 4 kali, sehingga terdapat 20 unit percobaan. Perlakuan dalam penelitian ini adalah:

P0 : Pakan Basal

P1 : Pakan Basal + 0,2 % (Kombinasi herbal nano cair dan probiotik) /kg pakan basal

P2 : Pakan Basal + 0,4 % (Kombinasi herbal nano cair dan probiotik) /kg pakan basal

P3 : Pakan Basal + 0,6 % (Kombinasi herbal nano cair dan probiotik) /kg pakan basal

P4 : Pakan Basal + 0,8 % (Kombinasi herbal nano cair dan probiotik) /kg pakan basal

Prosedur Penelitian

1. Ekstraksi Jahe, Kunyit dan Daun Jati

Bahan yang digunakan dalam proses ekstraksi adalah rimpang jahe, kunyit dan daun jati segar. Rimpang jahe, kunyit dan daun jati yang masih segar dicuci dengan air mengalir untuk menghilangkan kotoran yang masih menempel, selanjutnya dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 60°C selama 48-72 jam untuk menurunkan kadar air, selanjutnya herbal yang sudah kering diubah bentuknya menjadi tepung melalui proses penggilingan dengan mesin grinding. Simplisia herbal jahe, kunyit, dan daun jati kemudian diekstrak dengan mencampurkan simplisia jahe, kunyit dan daun jati denganimbangan 1:1:1 (w/w). Maserasi simplisia jahe, kunyit, daun jati menggunakan etanol 75 % dengan perbandingan 1:5 (w/v), kemudian dimaserisasi selama 24 jam dengan pengadukan setiap 4 jam sekali. Hasil rendaman maserisasi dituang ke dalam labu kjeldahl maksimal setengah dari volume labu. Sampel diekstraksi dengan cara destilasi menggunakan alat MAE frekuensi 2450 MHz dalam suhu 50-60 °C selama 15 menit dengan pengaturan suhu medium-low. Sampel didinginkan menggunakan suhu kamar, kemudian disaring menggunakan kertas saring untuk memperoleh filtratnya. Filtrat didestilasi hingga semua etanol menguap menggunakan MAE frekuensi 2540 MHz dalam suhu 50-60 °C selama 10 menit dengan pengaturan suhu low.

2. Pembuatan Nano Cair Ekstrak Herbal Jahe, Kunyit, dan Daun Jati

Hasil ekstraksi kombinasi jahe, kunyit dan daun jati kemudian diukur sebanyak 100 mL menggunakan beaker glass. Ekstrak herbal kemudian disonifikasi menjadi bentuk nano dengan menggunakan alat Intelligent Ultrasonic Processor selama 2×10 menit dengan jeda 1 menit.

3. Prosedur Pencampuran Nano Cair Ekstrak Hebal dengan Probiotik dan Pakan

Hasil nano cair ekstrak jahe, kunyit dan daun jati dicampurkan dengan probiotik cair dengan perbandingan 1:1 dalam satu wadah kemudian aduk menggunakan pengaduk kaca hingga tercampur rata. Probiotik cair yang digunakan mengandung Bakteri Asam Laktat (BAL) dan Bacillus sp. dengan konsentrasi $2,58 \times 10^9$ CFU. Campuran *feed additive* nano cair ekstrak herbal dan probiotik ditambahkan dalam pakan.

Variabel yang diamati:

Pengukuran variabel persentase karkas dan kualitas fisik karkas (kadar air, WHC, susut masak, warna dan keempukan) dilakukan setelah masa panen (35 hari). Variabel yang diamati meliputi:

1. Persentase Karkas

Bobot potong diukur melalui penimbangan 20 sampel ayam pedaging (1 perlakuan dan ulangan sebanyak 1 sampel) yang dipuasakan selama 6 jam sebelum pemotongan (satuan gram).

2. Kadar Air

Pengukuran kadar air daging dilakukan dengan metode AOAC (1980). Setiap perlakuan dan ulangan disiapkan 1 buah sampel, pada penelitian 5 perlakuan dan 4 ulangan sehingga dibutuhkan 20 sampel daging. Daging ayam bagian dada yang dijadikan sampel diambil dengan berat 5 g dimasukkan ke dalam cawan porselen yang telah diketahui beratnya, kemudian dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 105-110 °C selama 4 jam. Selanjutnya sampel didinginkan menggunakan desikator selama 1 jam dan ditimbang.

$$\text{Persentase Kadar air} = \frac{\text{Bobot awal} - \text{Bobot akhir}}{\text{Bobot awal}} \times 100\%$$

3. Water Holding Capacity (WHC)

Setiap perlakuan dan ulangan disiapkan 1 buah sampel, pada penelitian terdapat 5 perlakuan dan 4 ulangan sehingga dibutuhkan 20 sampel daging. Pengukuran nilai WHC dilakukan dengan mengadopsi metode FPPM (the Filter Paper Press Method) dalam Suradi (2006). Sampel daging ayam bagian dada dipotong persegi dengan berat 0,3 g. Sampel daging tersebut selanjutnya diletakkan diantara plat kaca dengan dilapisi kertas saring Whatman nomor 42 sebelumnya. Sampel daging pada plat kaca dipress menggunakan beban 35 kg/m² selama 5 menit. Kertas saring dan sampel diambil lalu area basah dan area sampel yang terbentuk digambar pada plastik transparan. Luas area yang terbentuk diukur menggunakan kertas millimeter block. Nilai WHC dapat diketahui melalui hasil pengurangan dari kadar air total (KAT) dengan kadar air bebsa (KAB). KAT diperoleh dengan menggunakan pengujian menurut AOAC (2007).

4. Susut Masak

Setiap perlakuan dan ulangan disiapkan 1 buah sampel, pada penelitian terdapat 5 perlakuan dan 4 ulangan sehingga dibutuhkan 20 sampel daging. Pengukuran susut masak daging dilakukan dengan metode Soeparno (2015) dengan cara memotong sampel bagian dada berbentuk persegi sebanyak 20-30 g dan dimasukkan ke dalam plastik zip lock dan dipastikan plastik kedap udara. Sampel direbus dengan menggunakan waterbath selama 30 menit pada suhu 80 °C. Sampel kemudian didinginkan dengan cara dialiri air dalam waktu 15 menit, selanjutnya ditimbang dan dihitung menggunakan rumus:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \epsilon_{ij}$$

Keterangan:

Y_{ij} = data pada perlakuan ke1-5 dan dan ulangan ke1-4 μ = nilai rata-rata

T_i = Pengaruh perlakuan ke ke1-5

ϵ_{ij} = Kesalahan / galat percobaan pada perlakuan ke1-5 dan ulangan ke1-4

i = Level perlakuan

j = Level populasi

$$\text{Susut Masak} = \frac{X-Y}{X} \times 100\%$$

Keterangan :

X = Berat sampel sebelum dimasak

Y = Berat sampel setelah dimasak

5. Warna

Setiap perlakuan dan ulangan disiapkan 3 buah sampel, pada penelitian terdapat 5 perlakuan dan 4 ulangan sehingga dibutuhkan 80 sampel daging. Nilai warna diukur dengan cara menggunakan alat Chromatometer Minolta Colour Reader yang terdiri dari: L* (Kecerahan), a* (kemerahan) dan b* (kekuningan) pada permukaan posterior daging dada dan paha dan warna diukur pada tiga sisi berbeda.

Keempukan

Setiap perlakuan dan ulangan disiapkan 1 buah sampel, pada penelitian terdapat 5 perlakuan dan 4 ulangan sehingga dibutuhkan 20 sampel daging. Keempukan daging dinilai dengan alat Warner-Braztler Meat Shear Force dengan satuan kg/cm². Setiap perlakuan dan ulangan disiapkan 2 buah sampel, pada penelitian terdapat 5 ulangan dan 2 perlakuan sehingga dibutuhkan 40 sampel daging, dipotong ukuran simetris (2 × 2) cm dengan ketebalan yang homogen, kemudian diletakan pada alat Warner-Braztler, kemudian ditekan tuas selama 3 detik dan dicatat nilai tertingginya.

Analisis Statistik

Data dianalisis dengan bantuan program Microsoft Excel. Data kemudian dianalisis statistika menggunakan analisis ragam (ANOVA) dari Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan model matematika :

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh pemberian *feed additive* berupa ekstrak kombinasi herbal (jahe, kunyit, daun jati) berbentuk nano cair dan

probiotik terhadap persentase karkas, kadar air, WHC, susut masak, keempukan dan warna daging dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rataan nilai persentase karkas, kadar air, WHC, susut masak, keempukan dan warna daging pada masing-masing perlakuan.

Variabel	Perlakuan				
	P0	P1	P2	P3	P4
Persentase Karkas (%)	79,13 ± 2,23	78,21 ± 0,97	78,13 ± 1,25	79,08 ± 1,92	80,52 ± 0,97
Kadar Air (%)	69,11 ± 3,20	68,22 ± 2,55	67,57 ± 2,82	65,95 ± 4,15	68,17 ± 1,96
WHC (%)	38,38 ± 1,54 ^a	40,56 ± 3,03 ^{ab}	42,55 ± 4,21 ^b	45,33 ± 3,01 ^b	39,19 ± 2,51 ^{ab}
Susut masak (%)	31,58 ± 3,32 ^a	28,45 ± 2,55 ^b	27,6 ± 1,71 ^b	26,63 ± 0,82 ^b	29,40 ± 0,89 ^{ab}
Keempukan (kg/cm ²)	5,95 ± 0,47	6,15 ± 0,26	6,30 ± 0,42	6,40 ± 0,50	6,38 ± 0,34
Warna					
L* (Kecerahan)	49,81 ± 2,21	51,64 ± 1,77	51,93 ± 2,90	51,80 ± 4,39	51,92 ± 1,85
a* (Kemerahan)	0,65 ± 0,39	0,63 ± 0,43	0,89 ± 0,44	0,88 ± 0,45	1,01 ± 0,23
b* (Kekuningan)	5,60 ± 1,28	6,01 ± 0,61	5,80 ± 0,94	6,04 ± 0,98	6,90 ± 0,57

Keterangan: superskrip ^{a-b} yang berbeda dalam baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata (P<0,05)

Pengaruh *Feed additive* terhadap Persentase Karkas Ayam Pedaging

Persentase karkas diperoleh dengan membandingkan bobot karkas dan bobot hidup dikalikan 100 persen. Analisis ragam dilakukan untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap persentase karkas bahwa pengaruh penambahan *feed additive* ekstrak jahe, kunyit, daun jati berbentuk nano cair dan probiotik tidak berpengaruh (P > 0,05) terhadap persentase karkas. Pengaruh yang tidak berbeda nyata diduga karena level pemberian *feed additive* dengan level yang hampir sama sehingga belum mampu meningkatkan persentase karkas ayam pedaging secara signifikan. Hal ini sebanding dengan penelitian Wang *et al.*, (2015) yaitu melalui pemberian ekstrak kunyit dengan persentase 0,1 %; 0,2 % dan 0,3 % dalam pakan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap persentase karkas. Hal ini sebanding dengan Kafi *et al.*, (2017) melalui pemberian *feed additive* kombinasi kunyit dan jahe pada persentase 0,5- 0,75% menghasilkan persentase karkas yang tidak berbeda nyata. Rata-rata tertinggi persentase karkas ada pada P4 (80,86 % ± 1,08), kemudian secara berturut-turut nilai rata-rata disusul perlakuan P3 (79,08 % ± 1,92), P0 (78,68 % ± 2,47), P1 (78,21 % ± 0,97)

dan P2 (78,13 % ± 1,25). Rataan bobot hidup tertinggi terdapat pada P4 (2334,50 kg) dan rata-rata bobot hidup terendah terdapat pada P2 (2261,88 kg). Hal ini sebanding dengan penelitian Soeparno (2015) bobot hidup yang tinggi akan menghasilkan produksi karkas yang tinggi. Persentase karkas ditentukan oleh bagian tubuh yang tidak termasuk karkas seperti bulu, darah, organ dalam, kepala leher dan kaki.

Peningkatan level pemberian *feed additive* dapat meningkatkan kesehatan dan kinerja saluran pencernaan untuk menyerap nutrisi. Menurut Hendalia dkk., (2012) BAL mampu menurunkan derajat keasaman saluran pencernaan menjadi 4-6 sehingga dapat mencegah pertumbuhan bakteri patogen. Kondisi usus halus yang sehat karena suplementasi probiotik dan prebiotik dalam pakan dapat meningkatkan penyerapan protein karena dapat membentuk suasana asam dalam saluran pencernaan sehingga tersedia kalsium ion sebagai aktivator enzim protease. Metabolisme protein erat kaitannya dengan ketersediaan protein, yaitu deposisi protein tubuh yang berdampak pada peningkatan pertumbuhan. Massa protein yang semakin tinggi, maka protein yang terdeposisi menjadi daging semakin besar (Fahreza

dkk., 2019). Pemberian ekstrak herbal berbentuk nanopartikel dapat meningkatkan kesehatan saluran pencernaan sehingga pencernaan pakan terutama protein meningkat. Abdollahi *et al.*, (2018) menyatakan besar kecilnya ukuran partikel akan memengaruhi penyerapan nutrisi dan performa ayam pedaging. Hal ini didukung Krismiyanto, dkk. (2022) bahwa ukuran partikel mempengaruhi efisiensi pencernaan, perkembangan saluran pencernaan dan persentase karkas.

Pengaruh Feed additive terhadap Nilai Kadar Air (%) Karkas Ayam Pedaging

Nilai kadar air merupakan indikator kualitas karkas karena kandungan air menjadi salah satu faktor berkembangnya mikroba dalam daging. Analisis ragam menunjukkan bahwa peningkatan level pemberian *feed additive* nano cair herbal dan probiotik tidak berpengaruh ($P > 0,05$) terhadap persentase kadar air daging ayam. Tidak adanya perbedaan disebabkan peningkatan level pemberian *feed additive* belum mampu menurunkan kadar air daging secara signifikan.

Feed additive yang digunakan menggunakan jahe sebagai salah satu komponen penyusunnya, dimana jahe mengandung oleoresin dan gingerol yang memiliki karakteristik panas dan pedas sehingga tubuh ayam menjadi panas dan terjadi pelepasan kandungan air dalam tubuh melalui proses panting sehingga terjadi penurunan kadar air. Hal ini sebanding dengan penelitian Arni dkk., (2016) melalui pemberian pasta jahe hingga 50 g/kg pakan menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata terhadap kadar air daging ayam kampung. Menurut penelitian Estancia dkk., (2012) melalui pemberian ekstrak kunyit sebanyak 100-500 mg/kgBB/hari tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kadar air daging ayam broiler, hal ini disebabkan tidak adanya pelepasan ion H^+ akibat pemberian ekstrak kunyit.

Tabel 2 menunjukkan pengaruh pemberian ekstrak jahe, kunyit dan daun jati berbentuk nano cair dan probiotik terhadap kadar air karkas ayam pedaging. Secara

berurutan rata-rata nilai kadar air dari terendah hingga tertinggi terdapat pada perlakuan P3 (65,95 % \pm 4,15), P2 (67,57 % \pm 2,82), P1 (68,22 % \pm 2,55), P4 (68,17 % \pm 1,96) dan P0 (69,11 % \pm 3,20). Semakin rendah nilai kadar air maka semakin baik kualitas karkas ayam pedaging.

Daging ayam yang memiliki kadar air yang tinggi menjadi medium pertumbuhan mikroba yang ideal sehingga mudah rusak. Umur potong ternak dan deposisi lemak mempengaruhi kadar air daging ayam. Kandungan air dipengaruhi oleh umur ternak, semakin tua umur potong ayam maka kadar air dalam daging akan semakin rendah dan meningkatnya persentase lemak dalam karkas ayam akan menurunkan kadar air dalam daging ayam. Nilai rerata kadar air terbaik terdapat pada P3 (65,95 % \pm 4,15) dengan level pemberian *feed additive* 0,6% dan nilai rerata kadar air terendah terdapat pada perlakuan kontrol P0 (69,11 % \pm 3,20). Hal ini menunjukkan bahwa pemberian *feed additive* memberikan pengaruh lebih baik dibandingkan perlakuan kontrol. Kandungan zat aktif dalam jahe, kunyit, dan daun jati yang berbentuk nano cair dapat memperbaiki kinerja penyerapan usus halus dalam menyerap nutrisi sehingga pembentukan protein dalam daging lebih maksimal dan kadar air lebih rendah. Kandungan protein yang tinggi dan perlemakan yang rendah dapat diindikasikan oleh nilai kadar air yang rendah (Sulistyoningsih dan Rakhmawati, 2018).

Penambahan herbal jahe, kunyit dan salam pada pakan menunjukkan penurunan kadar air daging pada perlakuan jahe diduga karena adanya peningkatan suhu tubuh ayam akibat senyawa oleoresin dan menyebabkan ayam panting.

Pengaruh Feed additive terhadap Nilai Water Holding Capacity (WHC) (%) Karkas Ayam Pedaging

Water Holding Capacity (WHC) merupakan kemampuan daging untuk menahan air yang terdapat pada jaringan selama proses pemotongan hingga pemasakan sehingga nilainya menjadi salah

satu indikator untuk mengetahui kemampuan daging dalam mengikat air. Nilai WHC adalah faktor mutu penting karena mempengaruhi keempukan, warna, tekstur, *juiceness* dan kesegaran daging (Forrest *et al.*, 1975). Berdasarkan analisis statistik, peningkatan level pemberian *feed additive* memberikan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai WHC karkas ayam pedaging. Adanya perbedaan menunjukkan pemberian *feed additive* memberikan pengaruh positif terhadap nilai WHC karkas ayam pedaging. Berdasarkan hasil uji Duncan's menunjukkan diantara seluruh perlakuan pemberian *feed additive* dengan level 0,6 % menunjukkan hasil terbaik terhadap nilai WHC.

Hal ini karena jahe mengandung senyawa fenol yang dapat mengikat air. Hal ini sebanding dengan penelitian Abustam dan Ali (2005) bahwa senyawa fenol memiliki kemampuan mengikat air dengan melonggarkan ikatan serat daging, sehingga air bebas akan memasuki ruang kosong pada daging yang akhirnya meningkatkan nilai WHC. Pemberian ekstrak nano cair herbal dan probiotik menyebabkan enzim protease dapat masuk kedalam jaringan miofibril daging dan terjadi proses hidrolisis dan terjadi peningkatan kadar asam amino sehingga nilai WHC meningkat. Hal ini sesuai dengan Suantika dkk., (2017) bahwa peningkatan nilai WHC disebabkan oleh enzim proteolitik dalam jahe yang menyebabkan perubahan pada lemak dan protein dalam daging. Enzim proteolitik dapat menyebabkan difusi ion kedalam protein daging. Difusi ion kedalam protein daging menyebabkan pergantian ion divalensi dengan ion monovalen pada rantai protein, akibat pergantian kation divalen maka ion monovalen protein dapat mengikat air.

Pemberian kombinasi herbal dan probiotik memberikan pengaruh nyata terhadap nilai WHC dengan rata-rata nilai WHC 39,62 - 49,92 % (Sukmaningsih dan Raharjo, 2019). Hal ini menunjukkan bahwa pemberian kombinasi nano cair herbal dan probiotik menghasilkan kandungan protein

yang baik pada daging ayam. Nilai WHC menggambarkan kondisi protein dalam daging ayam, dimana semakin tinggi nilai WHC maka semakin baik dalam mempertahankan nutrisi sehingga kandungan nutrisi dalam daging tidak banyak hilang.

Tabel 2 menunjukkan hasil rata-rata nilai WHC melalui penambahan *feed additive* nano cair herbal dan probiotik. Nilai rata-rata WHC tertinggi terdapat pada P3 (42,74 % \pm 3,41) dengan level pemberian *feed additive* 0,6 % dan secara berturut-turut disusul oleh P2 (42,55 % \pm 4,21), P1 (40,56 % \pm 3,03), P4 (39,19 % \pm 2,51) dan P0 (38,38 % \pm 1,54) dari hasil penelitian diketahui bahwa nilai WHC masih sesuai dengan standar. Menurut Widiasari, dkk (2017) standar nilai WHC pada ayam pedaging berkisar antara 22,4-44,6%. Nilai tertinggi WHC pada penelitian ini lebih tinggi dibandingkan standar hal ini diduga karena herbal yang digunakan telah diubah bentuknya menjadi nanopartikel sehingga terjadi peningkatan penyerapan nutrisi dan meningkatkan nilai WHC.

Ukuran nanopartikel mempengaruhi distribusi dan pelepasan zat bioaktif yang dibawanya, semakin kecil ukuran nanopartikel maka semakin cepat proses distribusi dan penyerapan zat aktif. Peningkatan nilai WHC dipengaruhi oleh peningkatan pH daging ayam dan pengembangan miofibril daging sehingga kemampuan protein dalam mengikat air tinggi. Menurut Buckle *et al.*, (1985) tingginya pH dapat mengakibatkan struktur daging menjadi rapat sehingga daya ikat air meningkat.

Nilai WHC dipengaruhi oleh pH, nilai pH yang tinggi akan menyebabkan nilai WHC tinggi (Hamiyanti dkk., 2013). Nilai WHC menggambarkan kondisi protein dalam daging ayam, dimana semakin tinggi nilai WHC maka semakin baik dalam mempertahankan nutrisi sehingga kandungan nutrisi dalam daging tidak banyak hilang. Hal ini didukung oleh penelitian Sukmaningsih dan Rahardjo (2019) dengan memberikan campuran

probiotik dan herbal (jahe, kunyit, kencur, temulawak) dalam air minum dapat meningkatkan WHC daging.

Pengaruh *Feed additive* terhadap Nilai Susut Masak Karkas Ayam Pedaging

Susut masak merupakan parameter penentu kualitas daging karena berhubungan dengan jumlah air yang hilang dan nutrisi yang larut dalam air akibat pemasakan. Susut masak merupakan selisih antara bobot daging sebelum dimasak dan sesudah dimasak dalam bentuk persen (Dewi dkk., 2013).

Semakin kecil nilai susut masak artinya semakin baik karena semakin sedikit air dan nutrisi yang hilang. Hal ini sebanding dengan Hamiyanti, dkk. (2013) susut masak menjadi indikator nilai nutrisi daging ayam, semakin rendah nilai susut masak maka kualitas daging semakin baik. Faktor yang mempengaruhi nilai susut masak adalah pH, panjang sakromer serabut otot, status kontraksi myofibril, ukuran dan berat sampel daging. Bentuk dan ukuran potong daging yang sama akan menghasilkan panjang sakromer serabut otot yang berbeda (Rosita dkk., 2019).

Pemberian *feed additive* nano cair herbal dan probiotik berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai susut masak daging ayam. Hal ini menunjukkan seiring dengan penambahan level *feed additive* dapat menurunkan nilai susut masak. Hasil uji Duncan's menunjukkan nilai susut masak terbaik adalah ($26,63 \% \pm 0,82$) pada P3 dengan level pemberian *feed additive* 0,6 %. Nilai susut masak P3 (penambahan ekstrak nano cair herbal dan probiotik 0,6 %) lebih rendah 4,98 % dari perlakuan kontrol karena kunyit memiliki kandungan aktif berupa kurkuminoid yang dapat mempertahankan nilai kadar protein daging yang menurun akibat reaksi pemanasan dengan menstabilkan ikatan peptida pada protein (Juswono dkk., 2013), sehingga dengan penambahan *feed additive* yang mengandung kunyit dapat menstabilkan protein selama proses pemasakan dan dapat meminimalkan nutrisi yang hilang serta menurunkan nilai susut masak. Menurut Edi

dkk., (2018) daun jati mengandung antioksidan, antosianin dan flavonoid yang dapat menyeimbangkan mikroflora usus dan memperbaiki proses pencernaan pakan.

Probiotik dapat mempercepat pertumbuhan mikroflora normal dalam usus halus sehingga kesehatan saluran pencernaan terjaga dan proses pencernaan nutrisi lebih optimal. Kecernaan pakan yang optimal akan memaksimalkan proses deposisi protein. Protein berfungsi sebagai indikator susut masak karena merupakan komponen utama yang menahan nutrisi pada daging sehingga menurunkan nilai susut masak.

Feed additive yang dibentuk mejadi nano cair dapat meningkatkan luas penyerapan usus halus untuk menyerap komponen aktif yang terkandung pada herbal, sehingga enzim proteolitik pada jahe dapat bekerja dan menurunkan nilai susut masak. Menurut Rosita dkk., (2019) jahe mengandung enzim proteolitik yang dapat masuk kedalam serat daging dan menambah jumlah protein terlarut sehingga nilai susut masak menurun. Perlakuan P3 dengan penambahan *feed additive* 0,6 % memiliki nilai susut masak terendah yakni ($26,63 \% \pm 0,82$) dan Perlakuan kontrol memiliki nilai susut masak tertinggi yakni ($31,58 \% \pm 3,32$). Menurut Soeparno (2015) kisaran normal nilai susut masak adalah 15-40 %. Nilai susut masak pada penelitian ini tergolong normal yaitu berkisar antara 26,63-31,58 %. Penurunan nilai susut masak terjadi seiring dengan meningkatnya level pemberian *feed additive*.

Hal ini disebabkan nilai susut masak berasosiasi dengan nilai WHC, sehingga bila nilai WHC baik maka nilai susut masak pun baik. Nilai WHC sangat mempengaruhi besar kecilnya nilai susut masak, jika nilai WHC meningkat maka nilai susut masak daging akan menurun. Kombinasi herbal kunyit, jahe dan daun jati memiliki kandungan antioksidan yang baik, sehingga dapat menurunkan nilai susut masak. Tingginya aktivitas antioksidan dapat mencegah oksidasi protein sehingga menurunkan nilai susut masak.

Pengaruh *Feed additive* terhadap Nilai Keempukan (Kg/cm^2) Karkas Ayam Pedaging

Keempukan merupakan indikator sensoris konsumen terhadap penerimaan daging ayam. Berdasarkan uji ragam, perbedaan level ekstrak herbal dan probiotik tidak berpengaruh ($P > 0,05$) terhadap keempukan daging ayam. Hal ini sebanding dengan hasil penelitian Abdurrahman dkk., (2016) bahwasanya penggunaan probiotik dan fitobiotik tidak memengaruhi keempukan daging walaupun terjadi peningkatan total protein. Tiga jenis protein yang dapat memengaruhi keempukan daging adalah jaringan ikat meliputi kolagen, elastis, matriks, mukopolisakarida dan retikulin, sakroplasma meliputi protein sakroplasma dan sakroplasmik retikulum serta miofibril yang meliputi aktin, miosin dan tropomiosin. Kandungan zat aktif seperti kurkumin, antioksidan dan flavonoid dapat memaksimalkan penyerapan nutrisi yang dikomposisi dalam daging. Penyerapan nutrisi yang optimal akan memaksimalkan proses pembentukan jaringan pada daging. Jaringan ikat dapat memengaruhi keempukan daging, semakin banyak jaringan ikat maka akan menurunkan keempukan daging, meskipun sebaliknya (Sundari, dkk., 2013).

Urutan nilai rata-rata keempukan (kg/cm^2) dari yang terendah ke tertinggi ada pada P1 ($6,33 \pm 0,51$), kemudian disusul P2 ($6,55 \pm 0,51$), P0 ($6,60 \pm 0,36$), P4 ($6,65 \pm 0,26$) dan P3 ($6,73 \pm 0,36$). Artinya P3 dengan pemberian *feed additive* sebanyak 0,6 % memiliki tekstur paling kenyal (tidak empuk) dan P1 dengan pemberian *feed additive* sebanyak 0,2 % memiliki tekstur paling empuk. Meningkatnya kandungan kolagen dalam daging akan menurunkan keempukan daging (Weston *et al.*, 2020). Pada penelitian diperoleh data pada P3 menghasilkan nilai WHC 42,74 % dan keempukan 6,73. Hal ini menunjukkan bahwa nilai WHC mempengaruhi keempukan daging karena semakin tinggi nilai WHC artinya semakin rapat struktur daging yang menyebabkan peningkatan

kemampuan daging dalam mempertahankan nutrisi yang ada di dalamnya. Hal ini sebanding dengan penelitian Zahro dkk., (2020) bahwa keempukan dipengaruhi oleh nilai WHC, dimana nilai WHC yang tinggi artinya terjadi penurunan nilai susut masak. Bentuk nano cair dapat meningkatkan bioavailabilitas zat aktif herbal sehingga lebih mudah diserap dan meningkatkan pertumbuhan bobot badan. Peningkatan bobot badan sebanding dengan komposisi otot pembentuk daging dimana semakin banyak otot daging yang tumbuh maka akan meningkatkan tekstur daging sehingga daging semakin kenyal. Menurut Suryati dkk., (2005) daya putus Warner Blatzer 5,0-6,71 kg/cm^2 termasuk dalam kategori daging agak empuk dan 6,71-8,42 kg/cm^2 termasuk dalam kategori daging agak alot. Kisaran nilai keempukan pada penelitian ini adalah 6,33-6,73 yang termasuk pada kategori antara sedikit empuk dan sedikit alot.

Pengaruh *Feed additive* terhadap Warna ($L^* a^* b^*$) Karkas Ayam Pedaging

Daging ayam yang baik dapat diketahui melalui warna putih kekuningan cerah, tidak lembab saat disentuh, memiliki bau khas daging pada bagian dalam karkas serta serabut otot berwarna putih sedikit pucat. Nilai L^* (kecerahan) merupakan hal yang penting karena menjadi parameter yang menentukan warna daging ayam dan penerimaan konsumen. Indikator kecerahan (L^*) merupakan indikator kecerahan daging dengan kisaran nilai 0-100. Semakin dekat dengan nilai 0 berarti bahwa warna daging cenderung gelap dan semakin dekat nilai 100 maka warna daging cenderung cerah. Kisaran normal tingkat kecerahan warna daging ayam bagian dada dan paha berada dikisaran 46-53 (Zhang dan Barbut, 2005). Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian *feed additive* nano cair herbal dan probiotik tidak memberikan perbedaan nyata terhadap tingkat kecerahan (L^*) karkas ayam pedaging. Hal ini diduga karena level pemberian *feed additive* yang tidak berbeda jauh sehingga tidak ada peningkatan signifikan pada kecerahan karkas ayam pedaging. Pemberian *feed*

additive dengan kandungan bahan tanaman yang berbeda sebagai antioksidan, antimikroba pada unggas akan menentukan warna akhir daging.

Rataan tertinggi kecerahan karkas ada pada P2 ($51,93 \pm 2,90$), kemudian dilanjutkan oleh P4 ($51,92 \pm 1,85$), P2 ($51,93 \pm 2,90$), P1 ($51,64 \pm 1,77$) dan P0 ($49,81 \pm 2,21$). Kecerahan daging pada setiap perlakuan tergolong berada dikisaran angka normal. Menurut Lawrie (2003) pigmentasi permukaan daging dipengaruhi oleh pigmen oksimioglobin. Pada penelitian diketahui bahwa tingkat kecerahan P2 dengan pemberian *feed additive* sebesar 0,4% menunjukkan tingkat kecerahan lebih baik dibandingkan perlakuan kontrol. Kuat dugaan karena penggunaan herbal kunyit mengandung kurkumin atau zat berwarna kuning sehingga dapat meningkatkan kecerahan daging ayam dibandingkan perlakuan kontrol.

Kandungan probiotik berupa bakteri asam laktat dan *Bacillus sp.* pada *feed additive* diduga juga memberikan pengaruh positif terhadap kecerahan daging ayam. Popova (2017) menyatakan kombinasi *Bacillus sp.*, *Clostridium butyricum* dan *Lactobacillus acidophilus* memberikan pengaruh yang kuat pada peningkatan tingkat L* (kecerahan) dan b* (kekuningan) daging. Nilai a* menginformasikan kromatik warna merah sampai hijau. Nilai +a (kromatik merah) berkisar antara 0 hingga 100 dan nilai -a (kromatik hijau) memiliki kberkisar dari -80 hingga 0.

Berdasarkan analisis statistik diketahui bahwa penambahan level pemberian feed addtitive tidak berpengaruh ($P > 0,05$) pada nilai a* (kemerahan) daging. Kuat dugaan karena kandungan antosianin yang terkandung dalam daun jati tidak dapat memengaruhi kadar mioglobin otot sehingga nilai b* (kemerahan) daging tidak berbeda nyata. Daun jati mengandung pigmen antosianin yang memberikan warna merah. Kemerahan daging dipengaruhi oleh mioglobin pigmen otot dan haemoglobin pigmen darah (Afrianti dkk., 2013). Warna kemerahan (a*) daging ayam dipengaruhi

oleh konsentrasi mioglobin. Nilai kemerahan tertinggi ada pada P4 dengan penambahan *feed additive* sebesar 0,8% menghasilkan nilai kemerahan ($1,01 \pm 0,23$) dan disusul oleh P2 ($0,89 \pm 0,39$), P3 ($0,88 \pm 0,45$), P0 ($0,65 \pm 0,39$) dan P1 ($0,63 \pm 0,43$). Nilai b* (kemerahan) daging yang tidak konsisten diduga disebabkan ketidakstabilan senyawa antosianin dalam *feed additive*.

Penyimpanan antosianin harus dilakukan ditempat gelap karena cahaya dapat memengaruhi kestabilan antosianin. Berdasarkan penelitian diperoleh data bahwa level pemberian ekstrak nano cair herbal dan probiotik 0,6% menghasilkan nilai kemerahan tertinggi yaitu $2,87 \pm 3,25$. Nilai ini mengartikan meskipun pemberian level *feed additive* yang berbeda tidak memberikan berpengaruh pada warna a* (kemerahan) daging namun dapat memperbaiki nilai a* (kemerahan) dibandingkan perlakuan kontrol. Pemberian kunyit sebanyak 4 g/kg dalam pakan memberikan nilai a* (kemerahan) tertinggi dibandingkan perlakuan kontrol. Nilai b* menunjukkan warna kromatik campuran biru dan kuning pada rentang 0-70 untuk warna kuning dan rentang nilai -70 sampai 0 untuk warna biru, nilai b* yang tinggi mengindikasikan tingkat kekuningan daging juga semakin tinggi (Setianingtyas, 2005). Pemberian ekstrak nano cair herbal dan probiotik dengan level berbeda tidak memberikan berpengaruh pada nilai b* (kekuningan) daging ayam.

Kandungan kurkumin dalam jahe secara cepat dimetabolisme oleh tubuh sehingga tidak memberikan pengaruh yang berbeda pada nilai b* (kekuningan) daging. Sejalan dengan laporan dari Sundari dkk, (2013) pigmen warna kuning dari kurkumin yang berasal dari kunyit dapat dimetabolisme oleh tubuh secara cepat dan berubah menjadi turunannya sehingga menyebabkan peningkatan warna kekuningan daging. Pemberian ekstrak nano cair herbal dan probiotik 0,8% memberikan nilai b* (kekuningan) terbaik $6,90 \pm 0,57$.

Hal ini karena adanya sekresi β -karoten dari kunyit dalam *feed additive* yang dapat meningkatkan nilai b^* (kekuningan) daging meskipun tidak signifikan. Menurut Santoso *et al.*, (2020) penggunaan kunyit sebagai *feed additive* dapat meningkatkan kekuningan (b^*) pada tampilan karkas akibat sekresi β -karoten dalam kunyit. Absorpsi kurkumin menunjukkan pigmentasi warna kuning kulit karkas yang lebih baik dibandingkan perlakuan tanpa kurkumin

KESIMPULAN

Penambahan *feed additive* berupa ekstraksi jahe, kunyit, daun jati berbentuk nano cair dan probiotik level 0,4 – 0,8 % optimal dalam meningkatkan persentase karkas dan kualitas fisik daging (WHC, cooking loss, warna dan keempukan) pada ayam pedaging.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdollahi, M. R., Zaefarian, F., Hunt, H., Anwar, M. N., Thomas, D. G., & Ravindran, V. (2019). Wheat particle size, insoluble fibre sources and whole wheat feeding influence gizzard musculature and nutrient utilisation to different extents in broiler chickens. *Journal of animal physiology and animal nutrition*, 103(1), 146-161. <https://doi.org/10.1111/jpn.13019>
- Abdurrahman, Z. H., Pramono, Y. B., & Suthama, N. (2016). Feeding effect of inulin derived from dahlia tuber combined with *Lactobacillus* sp. on meat protein mass of crossbred kampong chicken. *Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture*, 41(1), 37-44. <https://doi.org/10.14710/jitaa.41.1.37-44>
- Abustam, E., & Ali, H. M. (2005). Dasar Teknologi Hasil Ternak. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin. Makasar.
- Afrianti, M., Dwiloka, B., & Setiani, B. E. (2013). Perubahan warna, profil protein, dan mutu organoleptik daging ayam broiler setelah direndam dengan ekstrak daun senduduk. *Jurnal aplikasi teknologi Pangan*, 2(3).
- Arni, H. H., & Aka, R. (2016). Pengaruh pemberian pasta jahe (*Zingiber officinale roscae*) terhadap kualitas daging ayam kampung. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Tropis*, 3(3), 104-108. <https://doi.org/10.33772/jitro.v3i3.2678>
- Buckle, K. A., Edwards, R. A., Fleet, G. H., & Wootton, M. (1987). *Ilmu Pangan*. Terjemahan: Hari Purnomo Adiono. Jakarta: UI Press.
- Bunglavan, S. J., Garg, A. K., Dass, R. S., & Shrivastava, S. (2014). Use of nanoparticles as feed additives to improve digestion and absorption in livestock. *Livest. Res. Int*, 2(3), 36-47.
- Dewi, S. H. C. (2013). Kualitas kimia daging ayam kampung dengan ransum berbasis konsentrat broiler. *Jurnal AgriSains*, 4(6), 42-49.
- Edi, D. N., Natsir, M. H., & Djunaidi, I. (2018). Pengaruh penambahan ekstrak daun jati (*tectona grandis* linn. F) dalam pakan terhadap performa ayam petelur. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis*, 1(1), 34-44. <https://doi.org/10.21776/ub.jnt.2018.001.01.5>
- Estancia, K., Isroli, I., & Nurwantoro, N. (2012). Pengaruh pemberian ekstrak kunyit (*Curcuma domestica*) terhadap kadar air, protein dan lemak daging ayam broiler. *Animal Agriculture Journal*, 1(2), 31-39.
- Fahreza, A., Suprijatna, E., & Sunarti, D. (2019). Pengaruh Pemberian Kulit Singkong Dan Bakteri Asam Laktat Sebagai Aditif Pakan Terhadap Deposisi Protein Daging Ayam Jawa Super. *Seminar Nasional Dies Natalis UNS Ke 43*. 3(1): 69-76.
- Forrest, J. C., Aberle, E. D., Hedrick, H. B., Judge, M. D., & Merkel, R. A. (1975). *Principles of meat science* (p. 417pp).
- Hamiyanti, A. A., Sutomo, B., Rozi, A. F., Adnyono, Y., & Darajat, R. (2013). Pengaruh penambahan tepung kemangi (*Ocimum basilicum*) terhadap komposisi kimia dan kualitas

- fisik ayam broiler. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 23(1), 25-29.
- Hendalia, E., Manin, F., Yusrizal, Y., & Nasution, G. M. (2012). Aplikasi probiotik untuk meningkatkan efisiensi penggunaan protein dan menurunkan emisi amonia pada ayam broiler. *Agrinak*, 2(1), 29-35.
- Juswono, U. P., Noor, J. A., & Respati, A. D. (2013). Pengaruh Pemberian Kunyit (*Curcuma domestica*) dalam Mempertahankan Kadar Protein Daging Sapi yang Menurun Akibat Radiasi. *Natural Journal*, 2(2), 191-195. <https://doi.org/10.21776/ub.natural-b.2013.002.02.15>
- Kafi, A., Uddin, M. N., Uddin, M. J., Khan, M. M. H., & Haque, E. (2017). Effect of dietary supplementation of turmeric (*Curcuma longa*), ginger (*Zingiber officinale*) and their combination as feed additives on feed intake, growth performance and economics of broiler. *International Journal of Poultry Science*. 16(7): 257-265. <https://doi.org/10.3923/ijps.2017.257.265>
- Khera, N., & Bhargava, S. (2013). Phytochemical and Pharmacological Evaluation of *Tectona grandis* linn. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*. 5(3): 923-927.
- Krismiyo, L., Suthama, N., Mangisah, I., & Lubis, I. S. (2022). Pertumbuhan tulang dan produksi karkas broiler yang diberi ransum menggunakan sumber protein mikropartikel dan tepung umbi dahlia. *J. Peternakan*, 19(2), 123-133. <https://doi.org/10.24014/jupet.v19i2.18660>
- Lawrie. (2003). *Ilmu Daging*. (Penerjemah A. Parakkasi dan Yudha A). Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Mahendra, D. A., Tugiyanti, E., & Susanti, E. (2022). Pengaruh Pemberian Feed additive dalam Pakan sebagai Pengganti Antibiotik terhadap Persentase Karkas Bagian Dada dan Paha Ayam Pedaging. *Journal of Animal Science and Technology*. 4(1): 61-71.
- Mardhiyyah, Y. S., Nurtama, B., & Wijaya, C. H. (2019). Optimasi Proses Ekstraksi Bahan-Bahan Minuman Tradisional Indonesia. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi (Journal of Food Technology and Nutrition)*, 18(1), 10-24. <https://doi.org/10.33508/jtpg.v18i1.1983>
- Nono, F., Yulianti, D. L., & Krisnaningsih, A. T. N. (2017). Pengaruh penggunaan ramuan herbal sebagai feed additive terhadap in come over feed cost ayam broiler. *Jurnal Sains Peternakan*, 5(2), 100-105. <https://doi.org/10.21067/jsp.v5i2.3160>
- Prasetyo, A. F., Ulum, M. Y. M., Prasetyo, B., & Sanyoto, J. I. (2020). Performa pertumbuhan broiler pasca penghentian antibiotik growth promoters (AGP) dalam pakan ternak pola kemitraan di Kabupaten Jember. *Jurnal Peternakan*, 17(1), 25-30. <https://doi.org/10.24014/jupet.v17i1.7536>
- Putra, D. C., & Humaidah, N. (2022). Efektivitas probiotik sebagai pengganti antibiotik growth promotor (AGP) pada unggas (Artikel Review). *Dinamika Rekayasa: Jurnal Ilmiah (e-Journal)*, 5(02), 239-249.
- Rosita., Husni, A., Riyanti, R., & Septinova, D. (2019). Pengaruh Perendaman Daging Sapi dalam Berbagai Konsentrasi Blend Jahe (*Zingiber officinale* Roscoe) terhadap pH, Daya Ikat Air dan Susut Masak. *Jurnal Riset dan Inovasi Peternakan*.suan 3(1), 31-37. <https://doi.org/10.23960/jrip.2019.3.3.25-29>
- Santoso, U., Fenita, Y., Kususiya, K. R., Savitri, E. M., & Winni, N. (2020). Simanjutak. 2020. Effect of Turmeric and Garlic Inclusion to *Sauropus androgynus* Bay Leaves Containing Diets on Performance, and Carcass Quality of Broilers. *Bulletin of Animal Science*. 44(4): 233-239.

- <https://doi.org/10.21059/buletinpeternak.v44i4.52285>
- Setianingtyas, P. A. (2005). Sifat Fisik Dan Organoleptik Dendeng Giling Daging Domba Dengan Suhu Dan Waktu Pengeringan Yang Berbeda. Program Studi Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor.
- Singh, P. K. (2016). Use of Nano Feed additives in Livestock Feeding. *International Journal of Livestock Research*, 6(1), 1-14. <https://doi.org/10.5455/ijlr.20150816121040>
- Soeparno. (2015). Ilmu dan Teknologi Daging. Cetakan Ke-6 (Edisi Revisi). Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Suantika, R., L. Suryaningsih dan J. Suantika, R., Suryaningsih, L., & Gumilar, J. (2017). Pengaruh lama perendaman dengan menggunakan sari jahe terhadap kualitas fisik (daya ikat air, keempukan dan pH) daging domba. *Jurnal Ilmu Ternak*, 17(2), 67-72. <https://doi.org/10.24198/jit.v17i2.15129>
- Sukmaningsih, T., & Rahardjo, A. H. D. (2019). Pengaruh Pemberian Campuran Probiotik dan Herbal Terhadap Penampilan, Karkas, dan Kualitas Fisik Ayam Pedaging. *Jurnal Nukleus Peternakan*, 6(2), 88-95.
- Sulistyoningsih, M., & Rakhmawati, R. (2018). Efektifitas feed additive herbal jahe, kunyit, salam dan pencahayaan terhadap teknik tonic imobility, suhu rektal dan kadar air daging broiler. *JITEK (Jurnal Ilmiah Teknosains)*, 4(2), 119-128. <https://doi.org/10.26877/jitek.v4i2.3178>
- Sundari., Zuprizal., Yuwanta, T., & Martien, R. (2013). Pengaruh Nanokapsul Ekstrak Kunyit dalam Ransum Broiler terhadap Kualitas Sensori Daging Ayam Broiler. *Jurnal Agri Sains*, 4(6), 20-31.
- Suryati, T., Arief, I. I., & Polii, B. N. (2008). Correlation and categories of meat tenderness based on equipment and panelist test. *Animal Production*, 10(3), 188-193.
- Wang, D., Huang, H., Zhou, L., Li, W., Zhou, H., Hou, G., & Hu, L. (2015). Effects of dietary supplementation with turmeric rhizome extract on growth performance, carcass characteristics, antioxidant capability, and meat quality of Wenchang broiler chickens. *Italian Journal of Animal Science*, 14(3), 3870. <https://doi.org/10.4081/ijas.2015.3870>
- Weston, A. R., Rogers, R. W., & Althen, T. G. (2002). The role of collagen in meat tenderness. *The Professional Animal Scientist*, 18(2), 107-111. [https://doi.org/10.15232/S1080-7446\(15\)31497-2](https://doi.org/10.15232/S1080-7446(15)31497-2)
- Yuliningtyas, A. W., Santoso, H., & Syauqi, A. (2019). Uji kandungan senyawa aktif minuman jahe sereh (*Zingiber officinale* dan *Cymbopogon citratus*). *Jurnal Ilmiah Biosaintropis (Bioscience-Tropic)*, 4(2), 1-6.
- Zahro, S. F., Fitrah, K. A., Prakoso, S. A., & Purnamasari, L. (2021). Pengaruh pelayuan terhadap daya simpan dan keempukan daging. *Jurnal Peternakan Indonesia*, 23(3), 235-239. <https://doi.org/10.25077/jpi.23.3.235-239.2021>
- Zhang, L., & Barbut, S. (2005). Effects of regular and modified starches on cooked pale, soft, and exudative; normal; and dry, firm, and dark breast meat batters. *Poultry Science*, 84(5), 789-796. <https://doi.org/10.1093/ps/84.5.789>