

KUALITAS KIMIA DAN FISIK DAGING AYAM (KUB) YANG DIBERI RANSUM KOMERSIAL DISUBSTITUSI LIMBAH ROTI

SRIYANI, N.L.P., N.W. SITI, I.N.T. ARIANA, DAN I.N.S. MIWADA

Fakultas Peternakan Universitas Udayana

e-mail: sriyaninlp@unud.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menilai kualitas kimia dan fisik daging ayam Kampung Unggul Balitbangtan (KUB) yang diberi pakan komersial yang digantikan dengan limbah roti. Penelitian ini menggunakan desain penelitian Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari tiga perlakuan dan masing-masing perlakuan diulang lima kali, dengan setiap ulangan mencakup dua ekor ayam KUB. Tiga perlakuan tersebut adalah (P₀): ayam KUB yang diberi 100% ransum komersial, (P₁): ayam KUB yang diberi 75% ransum komersial + 25% limbah roti, dan (P₂): ayam KUB yang diberi 50% ransum komersial + 50% limbah roti. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggantian sebagian pakan komersial dengan limbah roti, baik pada tingkat 25% maupun 50%, mengakibatkan penurunan yang signifikan ($P < 0,05$) pada variabel kualitas kimia daging, termasuk kadar air, kadar protein, dan kadar lemak. Begitu juga, pada kualitas fisik daging, parameter seperti pH, daya ikat air, dan susut masak juga mengalami penurunan yang signifikan ($P < 0,05$). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa substitusi pakan komersial dengan limbah roti pada tingkat 25% dan 50% secara signifikan menurunkan kualitas kimia dan fisik daging ayam KUB.

Kata kunci: ayam KUB, limbah roti, kualitas daging

CHEMICAL AND PHYSICAL QUALITY OF CHICKEN MEAT (KUB) GIVEN COMMERCIAL RATION IN SUBSTITUTION BREAD WASTE

ABSTRACT

The objective of this study is to assess the chemical and physical quality of meat from Kampung Unggul Balitbangtan (KUB) chickens when they are fed with bread waste. The research utilized a Completely Randomized Design (CRD) comprising 3 treatments and 5 replications, with each replication containing 2 KUB chickens. The three treatments were as follows: (P₀) KUB chickens fed a 100% commercial ration, (P₁) KUB chickens fed a mixture of 75% commercial ration and 25% bread waste, and (P₂) KUB chickens fed a mixture of 50% commercial ration and 50% bread waste. The findings indicated that the substitution of commercial rations with bread waste at levels of 25% and 50% had a significant impact ($P < 0.5$) on the chemical quality of meat, specifically moisture content, protein content, and fat content. In terms of the physical quality of the meat, parameters such as pH, water holding capacity, and cooking losses also showed significant differences ($P < 0.05$). Therefore, based on the research results, it can be concluded that replacing commercial rations with bread waste at the levels of 25% and 50% leads to a decrease in both the chemical and physical quality of KUB chicken meat.

Key words: KUB chicken, bread waste, meat quality

PENDAHULUAN

Ayam Kampung Unggul Balitbangtan (KUB) merupakan salah satu varietas ayam kampung yang telah dikembangkan di Balai Penelitian Ciawi Bogor. Ayam ini merupakan hasil dari seleksi ayam kampung betina asli Indonesia selama 6 generasi dan memiliki beberapa keunggulan, seperti efisiensi dalam pemanfaatan pakan, ketahanan terhadap penyakit, dan tingkat mortalitas yang lebih rendah. Permintaan untuk Day Old Chicken

(DOC) ayam KUB semakin meningkat karena ayam KUB dapat dipelihara dalam waktu yang relatif singkat, yakni sekitar 70 hari hingga mencapai berat 900 gram hingga 1 kilogram per ekor untuk produksi daging.

Pengembangan ayam KUB untuk tujuan produksi daging dilakukan untuk memenuhi permintaan masyarakat akan daging ayam kampung yang berkualitas. Kualitas daging ini dapat dilihat melalui parameter kimia dan fisik yang baik, termasuk kadar air, protein, lemak daging, pH daging, Daya Ikat Air (Water Holding Capa-

city - WHC), dan Susut Masak Daging (Cooking loss).

Tantangan utama dalam pengembangan ayam KUB di masyarakat adalah ketersediaan pakan ternak. Pakan adalah kebutuhan esensial yang menyumbang sekitar 70% dari total biaya produksi ternak. Penggunaan bahan baku pakan komersial yang diimpor menjadikan harga ransum komersial semakin tinggi. Bahan-bahan penting dalam ransum komersial yang masih bergantung pada impor adalah jagung, kedelai, tepung ikan, dan tepung tulang (Wardiny *et al.*, 2011). Oleh karena itu, ada kebutuhan untuk mencari alternatif pakan yang lebih ekonomis, seperti pemanfaatan limbah roti. Limbah roti yang telah melewati tanggal kedaluwarsa dan mulai berjamur tidak dapat dikonsumsi lagi, dan seringkali dibuang dengan sia-sia (Gaol *et al.*, 2015). Penggunaan limbah roti sebagai pakan memiliki beberapa keunggulan, termasuk harganya yang ekonomis dan ketersediaannya yang tidak bersaing dengan konsumsi manusia. Selain itu, limbah roti juga mengandung nutrisi yang cukup baik, dan produksinya melimpah, sehingga memiliki potensi untuk digunakan sebagai pakan ternak (Kusmayadi, 2019). Meskipun ada upaya untuk mengurangi biaya pakan dengan mengganti sebagian ransum komersial dengan limbah roti, hal ini dapat memengaruhi kualitas produk, terutama kualitas daging yang dihasilkan. Kualitas kimia dan fisik daging sangat dipengaruhi oleh kualitas pakan. Oleh karena itu, penelitian ini akan mengevaluasi kualitas kimia dan fisik daging ayam KUB yang diberi pakan komersial yang digantikan sebanyak 25% dan 50% dengan limbah roti.

MATERI DAN METODE

Ternak

Ternak yang digunakan dalam penelitian ini adalah ayam Kampung Unggul Balitnak Balitbangtan (KUB) berusia 1 minggu, sebanyak 30 ekor. Bobot badan ayam tersebut memiliki standar deviasi sekitar 44 ± 2 gram, dengan rentang bobot badan antara 42 hingga 46 gram. Ayam KUB ini diperoleh dari peternak yang beralamat di Desa Abiansemal, Kecamatan Abiansemal, Kabupaten Badung, yang bernama Bapak I Gusti Ngurah Ketut Adhi Putra.

Kandang dan Perlengkapan

Kandang dan peralatan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari sistem kandang "battery colony" dengan total 15 koloni. Setiap koloni memiliki ukuran panjang x lebar x tinggi sekitar 84 cm x 60 cm x 78 cm, dan dibangun dengan bahan dasar kayu dan bambu. Kandang koloni ini ditempatkan di dalam sebuah bangunan kandang yang memiliki ukuran keseluruhan sekitar 9,70 m x 8,85 m, dengan atap terbuat dari bahan seng dan lantai terbuat dari beton. Setiap koloni

kandang dilengkapi dengan wadah untuk pakan dan minuman ayam. Di bagian bawah kandang, terdapat lapisan sekam padi untuk mencegah kotoran ayam jatuh dan berserakan di lantai, sehingga memungkinkan pengumpulan dan pembersihan kotoran ayam dengan lebih mudah.

Ransum dan Air Minum

Ransum yang akan digunakan terdiri dari dua komponen utama, yaitu ransum komersial jenis 511 dan limbah roti sebagai pengganti ransum komersial. Sementara untuk air minum, akan menggunakan air yang diambil dari sumur. Detail komposisi yang membentuk ransum dapat ditemukan dalam Tabel 1, sedangkan informasi lebih lanjut mengenai komposisi zat makanan dalam ransum dapat ditemukan dalam Tabel 2.

Tabel 1. Komposisi bahan penyusun ransum.

No.	Komposisi bahan (%)	Perlakuan		
		P0	P1	P2
1	Konsentrat 511	100	75	50
2	Limbah roti	0	25	50
Jumlah		100	100	100

Keterangan:

P0 : 100% ransum komersial 511 tanpa limbah roti

P1 : 75% ransum komersial 511+25% limbah roti

P2 : 50% ransum komersial 511+50% limbah roti

Tabel 2. Komposisi zat makanan dalam ransum.

No.	Kandungan Zat Makanan	Ransum Perlakuan			Standar
		P0	P1	P2	
1	Energi metabolis	3000	2826,5	2652,9	Min 2800
2	Protein Kasar	23	20,84	18,75	17,5 ³
3	Lemak Kasar	5	7,78	10,56	4-7
4	Serat kasar	5	3,97	2,95	-
5	Kalsium (Ca)	0,9	0,6925	0,485	0,09
6	Pospor (P)	0,5	0,46	0,31	0,04

Keterangan :

1) Kandungan zat-zat makanan ransum komersial 511

2) P0 : 100% ransum komersial 511 tanpa limbah roti

P1 : 75% ransum komersial 511+25% limbah roti

P2 : 50% ransum komersial 511+50% limbah roti

3) Standar Iskandar *et al.* (2010)

Limbah roti

Limbah roti yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari pabrik Vanessa Bakery, yang terletak di Jalan Astasura, Nomor 46, Paguyangan, Kecamatan Denpasar Utara, Kota Denpasar, Bali. Limbah roti, yang juga dikenal sebagai roti kedaluwarsa, diambil dari pabrik roti di Bali. Sebelum digunakan, limbah roti tersebut akan dijemur di bawah sinar matahari sampai kering. Setelah itu, limbah roti yang telah kering akan digiling hingga halus, dan kemudian dimasukkan ke dalam kantong plastik.

Rancangan penelitian

Penelitian ini akan menggunakan desain eksperimental Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari tiga kelompok perlakuan. Setiap perlakuan akan diulang sebanyak lima kali, dan setiap ulangan akan melibatkan dua ekor ayam KUB. Oleh karena itu, jumlah total ayam KUB yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah 3 kelompok x 5 ulangan x 2 ekor = 30 ekor ayam KUB. Perlakuan tersebut adalah

Po : 100% ransum komersial 511 tanpa limbah roti

P1 : 75% ransum komersial 511+25% limbah roti

P2 : 50% ransum komersial 511+50% limbah roti

Analisis Statistik

Data yang diperoleh dari penelitian ini dianalisis menggunakan sidik ragam, dan jika hasilnya menunjukkan perbedaan yang signifikan ($P < 0,05$) antara kelompok perlakuan, analisis akan dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan (Steel dan Torrie, 1993).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air Daging

Kandungan air adalah seberapa banyak air yang terdapat dalam suatu substansi dan diukur dalam persentase. Daging yang masih segar biasanya terasa lembab saat disentuh karena mengandung air. Kandungan air dalam bahan pangan mempengaruhi penerimaan, kesegaran, dan daya tahan bahan tersebut. Rata-rata kandungan air dalam daging ayam KUB yang diberi pakan komersial yang digantikan dengan limbah roti adalah sebagai berikut: Po (74,40%), P1 (73,31%), dan P2 (72,41%). Secara statistik, kandungan air dalam daging mengalami penurunan yang signifikan dari kelompok kontrol ke kelompok perlakuan, di mana semakin tinggi tingkat substitusi tepung limbah roti menghasilkan penurunan kandungan air yang lebih besar. Penurunan ini disebabkan oleh penurunan nilai pH dalam daging. Kandungan air dalam daging akan menurun seiring dengan penurunan nilai pH daging karena proses glikolisis dalam daging yang berinteraksi dengan oksigen (O_2) akan melepaskan atom hidrogen (H) dan menghasilkan air. Proses glikolisis ini menghasilkan asam laktat yang mengakibatkan penurunan pH dalam daging. Kandungan air yang normal dalam daging ayam biasanya berkisar antara 70-80% (Aberle *et al.*, 2001). Di samping itu terjadi penurunan kualitas ransum pada perlakuan P1 dan P2 dengan substitusi pakan komersial dengan limbah roti menyebabkan kualitas kimia dari daging menurun. Sejalan dengan penelitian Saetan dan Sulasmini (2022) yang mendapatkan kadar air menurun pada ayam KUB yang diberikan pakan komersial yang disubstitusi dedak padai fermentasi karena adanya penurunan kualitas ransum.

Tabel 3. Kualitas kimia daging ayam kub diberi pakan komersial yang disubstitusi limbah roti

Variabel	Limbah Roti (%) ¹⁾			SEM ²⁾
	Po	P1	P2	
Kadar Air (%)	74,40 ^{a3)}	73,31 ^b	72,41 ^c	0,219
Kadar Protein (%)	22,30 ^a	20,38 ^b	19,25 ^c	0,336
Kadar lemak (%)	1,77 ^c	1,96 ^b	2,12 ^a	0,006

Keterangan:

- 1) Po : 100% ransum komersial 511 tanpa limbah roti
P1 : 75% ransum komersial 511 + 25% limbah roti
P2 : 50% ransum komersial 511 + 50% limbah roti
- 2) SEM (Standard Error of the Treatment Mean)
- 3) Nilai dengan huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ($P > 0,05$)

Kadar Protein

Rataan kandungan protein pada penelitian ini Po 22,30%, P1 20,38% dan P3 19,25% secara statistik berbeda nyata ($P < 0,05$). Hal ini bisa diartikan bahwa kadar protein daging ayam KUB yang diberi pakan komersial disubstitusi 25% dan 50% menghasilkan kadar protein yang menurun. Hal disebabkan karena substitusi pakan komersial dengan limbah roti menurunkan kadar protein ransum dari 23% pada kontrol ke 20,84% pada substitusi pakan komersial dengan 25% limbah roti, dan 18,75% pada substitusi dengan 50% limbah roti. Penurunan kadar protein ransum juga menyebabkan konsumsi protein pada ayam KUB menurun. Hal ini menyebabkan dalam penelitian ini terjadi penurunan berat potong (Wahyuni *et al.*, 2022) dan persentase berat karkas (Damanik *et al.*, 2022). Anggitasari *et al.* (2016) menyatakan bahwa ayam yang mengalami penurunan konsumsi pakan akan berdampak pada bobot badan dan bobot karkas yang menurun, hal tersebut menyebabkan penurunan pada komposisi kimia daging. Hal ini terlihat dalam penelitian ini kadar protein daging mengalami penurunan yang signifikan. Pada jenis unggas lainya seperti burung puyuh juga terjadi penurunan berat badan pada pemberian limbah roti di atas level 30% (Ratih *et al.*, 2021). Kandungan protein ayam KUB pada penelitian ini lebih kecil daripada penelitian Kaffah *et al.* (2022) yang mendapatkan kandungan protein ayam KUB berkisar 20-22% terutama pada ayam KUB yang diberi pakan komersial yang disubstitusi 50% limbah roti.

Kadar Lemak

Rata-rata kandungan lemak dalam daging ayam KUB dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: Po (1,77%); P1 (1,96%); dan P2 (2,12%), dan terdapat perbedaan signifikan secara statistik ($P < 0,05$). Terlihat bahwa kandungan lemak dalam daging ayam KUB yang diberi pakan komersial dengan substitusi limbah roti sebanyak 25% dan 50% mengalami peningkatan. Ini disebabkan oleh peningkatan kandungan lemak dalam pakan dari kelompok kontrol ke kelompok perlakuan. Hal ini bisa dimengerti karena limbah tepung roti memiliki tingkat kandungan lemak yang tinggi karena

dalam pembuatan roti biasanya melibatkan penambahan mentega, yang kemudian berkontribusi pada peningkatan kandungan lemak dalam roti dan pakan. Peningkatan kandungan lemak dalam daging dari Po ke P1 dan P2 juga disebabkan oleh penurunan kandungan protein dalam daging dari Po ke P1 dan P2. Ini sejalan dengan pandangan Hartono *et al.*, (2013) yang menyatakan bahwa kandungan lemak dalam daging berkorelasi negatif dengan kandungan protein; semakin tinggi kandungan lemak dalam daging ayam, semakin rendah kandungan protein daging, dan sebaliknya.

Tabel 4. Kualitas fisik daging ayam kub diberi pakan komersial yang di substitusi limbah roti

Variabel	Limbah Roti (%) ¹⁾			SEM ²⁾
	Po	P1	P2	
Nilai PH	5,82 ^{a3)}	5,62 ^b	5,51 ^c	0,033
Daya Ikat Air (%)	40,24 ^a	38,28 ^b	36,49 ^c	0,413
Susut Masak (%)	38,2 ^b	39,34 ^b	40,35 ^a	0,231

Keterangan:

- 1) Po : 100% ransum komersial 511 tanpa limbah roti
P1 : 75% ransum komersial 511 + 25% limbah roti
P2 : 50% ransum komersial 511 + 50% limbah roti
- 2) SEM (Standard Error of the Treatment Mean)
- 3) Nilai dengan huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata (P>0,05)

Nilai pH Daging

Menurunnya nilai pH disebabkan karena pengaruh kualitas ransum yang makin rendah menimbulkan ketersediaan energi otot semakin menurun pada perlakuan. Waktu pengukuran pH daging setelah pematangan sama. Sehingga ada dugaan masih tersedianya energi otot pada daging kontrol menyebabkan pH masih relatif tinggi dan dalam perjalanan menuju pH ultimat atau proses glikolisis post mortem masih berlangsung. Sementara energi yang tersedia pada daging perlakuan sudah mengalami glikolisis post mortem secara sempurna yang menyebabkan terbentuknya asam laktat yang sudah maksimal. Bisa diartikan laju penurunan pH otot post mortem pada P1 dan P2 lebih cepat daripada Po. Proses glikolisis anaerobik terjadi setelah proses penyembelihan dan menghasilkan asam laktat, mengakibatkan penurunan tingkat pH dan membuat daging menjadi lebih asam. Selain proses glikolisis, Soeparno (2015) menjelaskan bahwa jumlah glikogen yang tersimpan dalam otot juga memengaruhi tingkat penurunan pH otot setelah pematangan. Nilai pH daging ayam KUB dalam penelitian ini berada dalam kisaran yang normal. Hal ini sesuai dengan pandangan Soeparno (2015) bahwa daging ayam segar biasanya memiliki pH antara 5,3 hingga 6,5, dan jika pH daging melebihi 6,5, itu menunjukkan bahwa daging tersebut sudah mengalami proses pembusukan. Nilai pH daging ayam KUB dalam penelitian ini lebih rendah daripada hasil penelitian Hidayah *et al.* pada tahun 2019, di mana nilai pH daging ayam KUB adalah 5,99.

Daya Ikat Air Daging

Kapasitas daya ikat air (WHC) pada daging berkorelasi positif dengan berbagai faktor, termasuk tingkat pH daging dan faktor-faktor lain seperti jenis hewan, usia, fungsi otot, diet, transportasi sebelum penyembelihan, kesehatan hewan, jenis kelamin, perawatan sebelum pematangan, dan penumpukan lemak intramuskuler (Soeparno, 2015).

Nilai rata-rata analisis kapasitas daya ikat air (WHC) dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: Po (40,24), P1 (38,28), dan P2 (36,49), dan terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik (P < 0,05) di antara mereka. Ini dapat diinterpretasikan sebagai penggantian pakan komersial dengan limbah roti sebesar 25% dan 50% menyebabkan penurunan kapasitas daya ikat air daging ayam KUB. Hal ini terjadi karena penggantian limbah roti dalam pakan komersial mengurangi kandungan protein dalam pakan, sehingga mengakibatkan penurunan kadar air daging, dan penurunan yang signifikan dalam kandungan protein juga.

Air merupakan salah satu komponen dalam daging yang berhubungan dengan kemampuannya untuk menahan air dalam struktur proteinnya (Afrianti *et al.*, 2013). Kapasitas ini terkait dengan sifat hidrofilik asam amino dalam daging yang cenderung menarik air. Kandungan air dan protein yang lebih rendah dalam daging mengakibatkan penurunan kapasitas daya ikat air. Faktor lain, seperti penurunan pH dari kelompok kontrol ke P1 dan P2, juga mengakibatkan penurunan WHC daging. Kapasitas daya ikat air berhubungan positif dengan nilai pH daging (Allen *et al.*, 1998). Pearson dan Young (1989) menyatakan bahwa kapasitas daya ikat air meningkat saat nilai pH daging naik. Hal ini disebabkan oleh rendahnya nilai pH daging yang mengakibatkan struktur daging terbuka, yang mengurangi kapasitas daya ikat airnya, sedangkan nilai pH daging yang tinggi menghasilkan struktur daging yang tertutup, mengakibatkan kapasitas daya ikat air yang tinggi (Bouton *et al.*, 1971; Buckle *et al.*, 1985).

Dalam penelitian ini, susut masak daging memiliki perbedaan yang signifikan secara statistik antara kelompok: Po (38,26), P1 (39,34), dan P2 (40,35) (P < 0,05). Ini berarti bahwa penggantian pakan komersial dengan limbah roti meningkatkan susut masak daging. Hal ini terjadi karena dalam penelitian ini, kapasitas daya ikat air daging ayam KUB berkurang saat mereka diberi pakan komersial yang diganti dengan limbah roti. Susut masak berhubungan negatif dengan kapasitas daya ikat air (Soeparno, 2015). Daging dengan kapasitas daya ikat air tinggi akan memiliki susut masak yang rendah, dan sebaliknya, jika kapasitas daya ikat air rendah, susut masak akan tinggi. Susut masak merupakan penentu penting dari kualitas daging karena berhubungan dengan jumlah air yang hilang dan nutrisi

yang larut dalam air akibat proses memasak. Semakin kecil persentase susut masak, semakin sedikit air yang hilang dan nutrisi yang larut dalam air. Sebaliknya, persentase susut masak yang lebih tinggi mengindikasikan lebih banyak air dan nutrisi yang hilang. Nilai susut masak dalam penelitian ini lebih tinggi daripada nilai susut masak yang diperoleh oleh Retna *et al.* pada tahun 2018, yang berkisar antara 23,72% hingga 26,22% untuk ayam Broiler. Namun, hasil dalam penelitian ini masuk dalam kisaran normal. Menurut Soeparno (2015), susut masak daging secara umum berkisar antara 1,5% hingga 54,5%, dengan kisaran antara 15% hingga 40%.

SIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pemberian pakan komersial yang disubstitusi limbah roti 25% sampai 50% menurunkan kualitas kimia daging yaitu menurunkan kadar protein dan meningkatkan lemak juga menurunkan kualitas fisik daging yaitu menurunkan daya ikat air daging dan meningkatkan susut masak daging.

DAFTAR PUSTAKA

- Aberle, E.D., C.J. Forest, H.B. Hedrick, M.D. Judge and R.A. Merkel, 2001. *The Principle of Meat Science*, W.H. Freeman and Co. San Fransisco.
- Afriyanti M, B. Dwiloka, dan Setiani B. 2013. Total bakteri, pH dan kadar air daging ayam broiler setelah direndam dengan ekstrak daun senduduk (*me-lastoma malabathricum l.*) selama masa simpan, *Jurnal Pangan dan Gizi*. Vol. 4(7). <https://doi.org/10.26714/jpg.4.1.2013.%25p>
- Anggitasari, S., O. Sjoftan, dan H. Djunaidi. 2016. The relationship of broiler breast color to meat quality and shelf-life. *Poultry Sci.* 77: 361-366. <https://doi.org/10.1093/ps/77.2.361>
- Anggitasari, S., Sjoftan, O., dan Djunaidi, H. (2016). Pengaruh beberapa jenis akan komersial terhadap kinerja produksi kuantitatif dan kualitatif ayam pedaging. *Buletin Peternakan*, 40 (3): 187-196. <https://doi.org/10.21059/buletinpeternak.v40i3.11622>
- Bouton, P.E. and P.V. Harris. 1972. The effect of cooking temperature and time on some mechanical properties of meat. *J. Food. Sci.* 97: 140-144. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.1972.tb03404.x>
- Buckle, K. A., R. A. Edwards, G. H. Fleet, and F. M. Wooton. 1985. *Ilmu Pangan*. Penerjemah Purnomo, H. dan Adiono. Cetakan Ke-1. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Damanik, M.R., N.W. Siti, dan N.M.S. Sukmawati. 2022. Pengaruh penggantian ransum komersial dengan limbah roti terhadap potongan komersial karkas ayam Kampung Unggul Balitnak (KUB). *J. Peternakan Tropika*, 10(2): 450-467. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/tropika/article/view/86406>
- Goal, S.E.L., L. Silionga, dan I. Yuanita. 2015. Substitusi ransum jadi dengan roti afkir terhadap perporma burung puyuh (*coturnix coturnix japonica*) umur starter sampai awal bertelur. *Jurnal Umum Hewani Tropika*. 4(2): 61-65. <https://unkripjournal.com/index.php/JIHT/article/view/72/71>
- Hidayah S.N., H.I. Wahyuni, dan S. Kismiyati. 2019. Kualitas Kimia Daging Ayam Broiler dengan Suhu Pemeliharaan yang Berbeda. *Jurnal Sains dan Teknologi Peternakan* 1(1): 1-6. <https://ojs.unsulbar.ac.id/index.php/jstp/article/view/443>
- Hidayah R, I. Ambarsari, dan Subiharta 2019. Kajian sifat nutrisi, fisik dan sensori daging ayam kub di jawa tengah. *Jurnal Peternakan Indonesia*, 21(2): 93-101. <http://jpi.faterna.unand.ac.id/index.php/jpi/article/view/395/0>
- Kaffah T.M., D. Sudrajata, dan B.M. Kadar. 2022. Nutrien daging ayam Kampung Unggul Balitnak yang diberi pakan tepung daun indigofera sebagai pengganti bungkil kacang kedele. *Jurnal Peternakan Nusantara ISSN 2442-2541*. 8(2). <https://doi.org/10.30997/jpn.v8i2.6942>
- Kusmayadi A. 2019. Pengaruh kombinasi tepung roti afkir dan tepung kulit manggis sebagai substitusi jagung dalam ransum itik cihateup terhadap performan pertumbuhan dan income over feed cost. *Jurnal Peternakan*. 16(2): 43-48. <https://doi.org/10.30736/jy.v11i1.66>
- Lumban G. S, E., L. Silitonga, dan I. Yuanita. 2015. Substitusi ransum jadi dengan roti afkir terhadap performa burung puyuh (*coturnix coturnix japonica*) umur starter sampai awal bertelur. *Jurnal Ilmu Hewani Tropika*. 4(2) <https://unkripjournal.com/index.php/JIHT/article/view/72>
- Pearson, A.M. and R.B. Young. 1989. *Meat and Biochemistry*. Academy Press Inc., California
- Ratih, Supriyono, dan Aswana. 2021. Pengaruh penggantian sebagian pakan komersil dengan tepung roti afkir sampai level 60% terhadap pertumbuhan puyuh petelur (*coturnix coturnix japonica*). *Jurnal Stock Peternakan*. 3(2). <http://ojs.universitasmuarabungo.ac.id/index.php/Sptr/index>
- Retna L.K., B.S. Hertanto, I. Santoso, dan A.M.P. Nuhriawangsa. 2018. Kualitas fisik daging ayam broiler yang diberi pakan berbasis jagung dan kedelai dengan suplementasi tepung purslane (*portulaca oleracea*). *Jurnal Teknologi Pangan* 12(2). <https://doi.org/10.33005/jtp.v12i2.1290>
- Saelan E, dan Sulasmi. 2022. Pengaruh pemberian ransum mengandung dedak padi fermentasi terhadap kualitas fisik dan kimia daging ayam Kampung

- Unggul Balitnak (KUB). AGRIVET. *Jurnal Ilmu Pertanian dan Peternakan*. 10(1). <https://doi.org/10.31949/Agrivet/V10i1.2712>
- Soeparno. 2015. Ilmu dan Teknologi Daging. Edisi kedua. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Steel, R. G. D. dan J. H. Torrie. 1993. Prinsip dan Prosedur Statistika Suatu Pendekatan Biometrik. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Wahyuni, N., I N. T. Ariana, dan G. Suarta 2022. Pengaruh penggantian ransum komersial dengan limbah roti terhadap komposisi fisik karkas ayam Kampung Unggul Balitnak (KUB), *J. Peternakan Tropika*. 10(3): 657 – 671 <https://ojs.unud.ac.id/index.php/tropika/article/view/96392>
- Wardiny, M.M., T.E.A. Sinar, dan D. Zainudin. 2011. Substitusi tepung daun mengkudu dalam ransum meningkatkan kinerja ayam broiler. *Jurnal Matematika, Sains dan Teknologi*. 12(2): 92-100. <https://doi.org/10.33830/jmst.v12i2.516.2011>