

METODE PENELITIAN

PETERNAKAN



Prof. Dr. Ir. Aam Gunawan, M.P., IPU
Prof. Ir. Abd. Malik, S.Pt., M.Si., Ph.D, IPU, ASEAN Eng
Dr. Siti Dharmawati, S.Pt., M.P.

Metode Penelitian Peternakan

Penulis:

Prof. Dr. Ir. Aam Gunawan, M.P., IPU

Prof. Ir. Abd. Malik, S.Pt., M.Si., Ph.D, IPU, ASEAN Eng.

Dr. Siti Dharmawati, S.Pt., M.P.

Editor :

Antoni Pardede, S.Si., M.Si., Ph.D

Tata Letak :

Aris Setia Noor, S.E., M.Si

Desain Sampul:

M. Fikri Ansari, S.Kom

Penerbit:

Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al-Banjari
Banjarmasin

Redaksi:

Gedung A UPT Publikasi dan Pengelolaan Jurnal Universitas Islam
Kalimantan Muhammad

Arsyad Al-Banjary

Jl. Adhyaksa No. 2 Kayutangi Banjarmasin, Kalimantan Selatan

Telepon (faks) : 0511 – 3304352

Cetakan Pertama : Februari 2024

ISBN : 978-623-8189-15-1



Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan dengan cara apapun tanpa izin tertulis dari Penerbit. Isi diluar tanggung jawab penerbit

KATA PENGANTAR

Puji Syukur Kehadirat Allah SWT, karena atas izin dan kehendaknyalah buku **Metode Penelitian Peternakan** ini dapat diselesaikan.

Kami berharap Buku ini dapat menjadi bahan referensi bagi para mahasiswa program studi peternakan, terutama dalam persiapan melaksanakan penelitian dalam rangka penyusunan tugas akhir skripsi atau program penelitian lainnya.

Kepada semua pihak yang telah membantu penerbitan dan publikasi diucapkan banyak terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya. Semoga buku ini bermanfaat dan berguna bagi para penggunanya.

Banjarmasin, Februari 2024

Penulis

DAFTAR ISI

| | |
|---|------------|
| KATA PENGANTAR..... | iii |
| DAFTAR ISI | iv |
| I. PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1. Pengertian Metode Penelitian Peternakan | 1 |
| 1.2. Mengapa Diperlukan Penelitian | 2 |
| 1.3. Karakter Penelitian Peternakan | 3 |
| II. PEMILIHAN JUDUL PENELITIAN | 7 |
| 2.1. Keinginan untuk Memecahkan Suatu Masalah | 7 |
| 2.2. Trend Penelitian yang Sedang Berkembang..... | 8 |
| 2.3. Menguji Kembali Suatu Teori | 8 |
| 2.4. Pengamatan di Laboratorium..... | 9 |
| 2.5. Bacaan/Literatur | 9 |
| 2.6. Transper pengetahuan lewat seminar, konferensi, dialog, simposium, dan lain-lain..... | 10 |
| III. RANCANGAN PERCOBAAN, PENGELOMPOKAN TERNAK DAN PEMBUATAN PUSTAKA..... | 11 |
| 3.1. Pemilihan Rancangan Percobaan..... | 11 |
| 3.2. Syarat-syarat Percobaan | 12 |
| 3.3. Teknik Pengelompokan Ternak..... | 13 |
| 3.4. Pembuatan Pustakan | 14 |
| IV. TEKNIK PENYUSUNAN RANSUM PERLAKUAN..... | 15 |
| 4.1. Ransum Disusun Iso Kalori dan Iso Protein..... | 15 |
| 4.2. Ransum Disusun Berdasarkan Ransum Basal | 17 |
| 4.3. Ransum Substitusi | 21 |
| 4.4. Penambahan Bahan Pakan ke dalam Ransum | 22 |
| V. TEKNIK PENAMPUNGAN SEMEN ITIK | 23 |
| 5.1. Metode Rangsangan Urut | 23 |
| 5.2. Penampungan Semen dengan Vagina Buatan | 23 |
| 5.3. Kombinasi Rangsangan dan Vagina Buatan | 24 |
| VI. CARA PENGUKURAN VARIABEL PRODUKSI TERNAK..... | 25 |
| 6.1. Pengukuran Performans..... | 25 |

| | | |
|--------------|---|-----------|
| 6.2. | Pengukuran Produksi Telur | 34 |
| 6.3. | Pengukuran Kualitas Telur | 36 |
| VII. | CARA PENGUKURAN VARIABEL NUTRISI DAN | |
| | MAKANAN TERNAK | 45 |
| 7.1. | Mengukur Daya Cerna..... | 45 |
| 7.2. | Pengukuran Kecernaan | 46 |
| 7.3. | Pengukuran Energi Metabolis | 47 |
| 7.4. | Penentuann Energi Metabolis | 49 |
| 7.5. | Pengukuran Retensi Nitrogen..... | 50 |
| 7.6. | Pengukuran Jenis dan Jumlah Vegetasi..... | 50 |
| VIII. | CARA PENGUKURAN VARIABEL REPRODUKSI TERNAK | 53 |
| 8.1. | Penampungan Semen..... | 53 |
| 8.2. | Warna..... | 54 |
| 8.3. | Volume | 54 |
| 8.4. | pH | 55 |
| 8.5. | Konsentrasi Sperma..... | 55 |
| 8.6. | Motilitas..... | 55 |
| 8.7. | Persentase Spermatozoa Hidup | 56 |
| 8.8. | Abnormalitas Spermatozoa..... | 56 |
| IX. | CARA PENGUKURAN VARIABEL TEKNOLOGI HASIL | |
| | TERNAK..... | 58 |
| 9.1. | Pengujian Kualitas Daging | 58 |
| 9.2. | Pengujian Organoleptik / Inderawi..... | 63 |
| 9.3. | Pengujian Organoleptik untuk Daging | 63 |
| 9.4. | Pengujian Organoleptik untuk Telur | 66 |
| X. | CARA PENGUKURAN VARIABEL SOSIAL | |
| | EKONOMI PETERNAKAN | 75 |
| 10.1. | Income Over Feed and Chick Cost (IOFC) | 75 |
| 10.2. | Biaya Tetap, Biaya Variabel, dan Biaya Total | 75 |
| 10.3. | Penerimaan | 75 |
| 10.4. | Pendapatan..... | 76 |
| 10.5. | Break Event Point (BEP)..... | 77 |

| | | |
|--------------|---|-----------|
| 10.6. | R/C | 77 |
| 10.7. | Net Present Value | 78 |
| 10.8. | Internal Rate of Return | 79 |
| 10.9. | Efisiensi Penggunaan Ransum..... | 79 |
| 10.10. | Efisiensi Ekonomi Penggunaan Pakan | 80 |
| 10.11. | Feed Cost Per Gain (FCG)..... | 80 |
| 10.12. | Margin Pemasaran | 81 |
| 10.13. | Farmer's Share..... | 81 |
| XI. | CARA PENGUKURAN VARIABEL LINGKUNGAN | |
| | PETERNAKAN | 83 |
| 11.1. | Pengukuran Kadar Gas N ₂ O dan CH ₄ | 83 |
| 11.2. | Cara Pengukuran CH ₃ | 85 |
| 11.3. | Cara Pengukuran Suhu dan Kelembaban | 86 |
| XII. | CARA PENGUKURAN VARIABEL FISIOLOGI TERNAK | 87 |
| 12.1. | Denyut Nadi Sapi..... | 87 |
| 12.2. | Frekuensi Pernapasan Sapi | 87 |
| 12.3. | Suhu Permukaan Tubuh Sapi | 87 |
| 12.4. | Temperatur Humidity Index (THI)..... | 87 |
| XIII. | CARA PENGUKURAN VARIABEL PENETASAN..... | 89 |
| 13.1. | Fertilitas Telur | 89 |
| 13.2. | Daya Tetas | 89 |
| 13.3. | Mortalitas Embrio..... | 89 |
| 13.4. | Salable Chick..... | 90 |
| XIV. | CARA PENGUKURAN VARIABEL KUALITAS RANSUM | |
| | BENTUK PELLETT..... | 91 |
| 14.1. | Kerapatan Tumpukan (g/ml) | 91 |
| 14.2. | Kerapatan Pemasatan Tumpukan (g/ml) | 91 |
| 14.3. | Sudut Tumpukan..... | 92 |
| 14.4. | Kadar Air | 93 |
| 14.5. | Berat Jenis..... | 93 |
| 14.6. | Daya Ambang | 94 |
| | DAFTAR PUSTAKA..... | 95 |

I. PENDAHULUAN

1.1. Pengertian Metode Penelitian Peternakan

Metode penelitian peternakan sangat penting untuk dipelajari, agar tidak terjadi kesalahan dalam melakukan penelitian baik di dalam merancang/desain percobaan maupun dalam melakukan pengukuran-pengukuran variabel atau peubah (data yang akan diambil untuk dianalisis). Tidak sedikit peneliti yang melakukan kesalahan di dalam pengukuran peubah tertentu, misalnya dalam mengukur kadar kolesterol dari telur, seharusnya yang dijadikan sampel adalah hanya kuning telurnya (yolknya) saja, bukan dicampurkan antara yolk dengan albumen atau putih telurnya. Hal ini tentunya akan menghasilkan kadar kolesterol yang kecil sekali karena di dalam albumen tidak terdapat kolesterol. Begitu pula dalam mengukur kadar protein daging unggas sebaiknya sampel daging yang diambil tanpa kulit, jangan sampel kulitnya terbawa yang dapat menyebabkan kadar protein daging tersebut rendah.

Dalam mempelajari suatu mata kuliah maka harus diketahui pengertian dari mata kuliah tersebut dan apa saja yang menjadi bidang kajian ilmunya. Mata kuliah metode penelitian produksi ternak misalnya, dapat dijelaskan pengertiannya sebagai berikut: Metode merupakan cara atau teknik untuk melakukan penelitian yang mencakup prosedur (urutan-urutan pekerjaan), alat, dan desain penelitian. Desain penelitian yang dimaksud hanyalah bagaimana mengumpulkan dan menganalisis datanya. Penelitian merupakan studi tentang sebab akibat untuk mencari/menemukan/*exploration*,

mengembangkan/*development*, dan menguji teori/*verification* atau arti lain dari penelitian adalah penyelidikan yang hati-hati dan kritis terhadap suatu masalah sehingga diperoleh pemecahan yang tepat terhadap masalah tersebut, sedangkan produksi ternak adalah segala sesuatu bidang ilmu yang berhubungan dengan jurusan produksi ternak. Bidang kajian utama dari mata kuliah metode penelitian produksi ternak adalah bagaimana merancang suatu penelitian dan bagaimana mengukur variabel yang akan diamati sehingga penelitian yang dilakukan benar-benar dapat dipertanggungjawabkan, tidak terjadi kesalahan metode sehingga data yang diperoleh sangat baik dan akurat.

1.2. Mengapa Diperlukan Penelitian?

Manusia memang dibekali oleh perasaan ingin tahu, untuk mencapai keinginan tersebut diperlukan penyelidikan-penyelidikan atau penelitian-penelitian di berbagai bidang kajian ilmu. Bagi mahasiswa diwajibkan melakukan penelitian dengan tujuan sebagai upaya untuk mengembangkan kemampuan menganalisa sehingga memiliki penalaran dan keterampilan yang memadai. Bagi Dosen memang penelitian menjadi tugas pokoknya karena termuat di dalam Tri Dharma Perguruan Tinggi yaitu pendidikan, penelitian, dan pengabdian pada masyarakat.

1.3. Karakter Penelitian Peternakan

Agar seseorang dapat melakukan penelitian dengan baik, maka menurut Budi Prasetyo Widyobroto (1995), sifat-sifat berikut harus dimiliki atau berusaha memiliki sifat-sifat berikut:

- a. *Intelligence*. Seorang peneliti harus memiliki kecerdasan yang tinggi, agar rancangan penelitian, pelaksanaan penelitian, pengumpulan data, pengolahan data, dan publikasi hasil penelitian dilakukan dengan baik.
- b. *Interest*. Peneliti harus mempunyai rasa ingin tahu yang spesifik dan mendalam (*curiosity*) pada suatu permasalahan, sehingga sangat tertarik dengan penelitiannya dan bersungguh-sungguh melaksanakannya. Bila seorang peneliti tidak tertarik dengan penelitian yang dilakukannya, maka dia tidak akan bersungguh-sungguh atau teliti dalam melaksanakan penelitiannya karena hanya menganggap sebagai syarat untuk menyelesaikan studi sehingga bertindak sebagai kuli saja.
- c. *Imagination*. Imajinasi sangat diperlukan oleh seorang peneliti untuk mendapatkan ide-ide penelitian lanjutan, namun terkadang imajinasi yang didapat sulit untuk direalisasikan sehingga perlu adanya kerjasama antar peneliti.
- d. *Initiative*. Peneliti mempunyai sikap tegas, tidak menunggu-nunggu atau menunda-nunda dalam memulai sesuatu. Sebagai contoh apabila seorang peneliti dihadapkan pada suatu masalah selama penelitian berlangsung, maka dengan cepat dapat mengambil tindakan/keputusan agar penelitian tetap berjalan sebagaimana mestinya.

- e. *Information*. Seorang peneliti harus mampu mengumpulkan informasi dari sumber pertama dan terbaru, yang tentunya untuk mendapatkan informasi tersebut peneliti harus sering berkunjung ke Perpustakaan, membaca jurnal-jurnal penelitian atau referensi terbaru.
- f. *Inventive*. Disebut juga daya cipta. Peneliti diusahakan mampu menciptakan sendiri sarana atau peralatan yang diperlukan asalkan tidak mengurangi kualitas, spesifikasi kerja dan derajat ketelitian dari alat tersebut. Sebagai contoh untuk melihat fertilitas telur, dapat dibuat alat *candling* sederhana.
- g. *Industrious*. Sifat rajin, mau bekerja keras dan mempunyai disiplin yang tinggi perlu dimiliki seorang peneliti, agar penelitian yang dilakukan betul-betul baik. Misalkan dalam pemberian pakan ataupun air minum untuk ayam jangan sampai habis atau pemberiannya tidak sesuai dengan waktu yang telah direncanakan.
- h. *Intense observation*. Semangat dan sabar dalam melaksanakan pengamatan dan pencatatan. Suatu penelitian pada prinsipnya adalah pengamatan yang kontinu dan harus sabar, selain itu pencatatan semua kejadian selama penelitian harus dilakukan untuk memudahkan/membantu pengolahan data.
- i. *Integrity* atau kejujuran. Sifat ini sangat perlu dan harus dimiliki peneliti, karena bila suatu penelitian yang dipublikasikan hasil rekayasa, maka akan menyesatkan banyak orang/pembaca. Terkadang tidak selamanya hasil penelitian sesuai dengan teori yang ada, maka perlu dipikirkan penyebabnya, jangan direkayasa datanya untuk disesuaikan dengan teori

- yang ada atau telah ditemukan, mungkin ada teori lain yang lebih relevan. Misalnya teori menyatakan bahwa makin tinggi energi metabolis pakan maka konsumsi pakannya makin menurun. Suatu penelitian tentang tingkat energi pakan telah dilakukan pada ayam dan hasilnya ternyata terjadi sebaliknya makin tinggi tingkat energi justru makin banyak konsumsinya. Seorang peneliti harus mampu mencari penyebabnya jangan direkayasa datanya. Mungkin pada pakan yang energinya tinggi tadi dibarengi dengan serat kasar yang makin meningkat. Teori lain menyatakan bahwa makin tinggi kandungan serat kasar pakan maka konsumsinya makin meningkat, hal ini disebabkan laju pakan dalam saluran pencernaan ayam cepat, sehingga ayam mudah lapar akibatnya meningkatkan konsumsi. Contoh lain misalnya pada penelitian pengaruh umur induk ayam terhadap fertilitas telur. Teori menyatakan makin tua induk ayam, maka fertilitasnya makin rendah. Hasil penelitian telah diperoleh dan ternyata umur induk tidak nyata mempengaruhi fertilitas. Peneliti tidak perlu cemas dengan hasil penelitian yang diperoleh, tapi justru harus mampu mencari penyebabnya. Mungkin kisaran umur ayam yang digunakan tidak terlalu jauh masih dalam umur produktif, ayamnya masih agresif untuk melakukan perkawinan.
- j. *Infectious enthusiasm*. Selalu berusaha untuk dapat menarik peneliti lain maupun pengguna dan meyakinkannya bahwa penelitian ini sangat berguna dan dapat diaplikasikan di masyarakat.
- k. *Indefatigable writer*. Memiliki sifat yang tidak lelah untuk menulis. Hasil penelitian harus segera diolah datanya, dibahas, dan dipublikasikan,

karena bila ditunda atau diistirahatkan dulu karena lelah telah melaksanakan penelitian, biasanya timbul malas untuk mengolah data.

- I. *Incentive*. Bagi peneliti insentif yang berharga adalah kepuasan dalam melakukan penelitian dan memperoleh jawaban yang selama ini menjadi pertanyaan besarnya.

II. PEMILIHAN JUDUL PENELITIAN

Peneliti tertarik untuk melakukan suatu penelitian/timbulnya ide penelitian dipengaruhi oleh:

- a. Keinginan untuk memecahkan suatu masalah
- b. Trend penelitian yang sedang berkembang
- c. Menguji kembali suatu teori
- d. Pengamatan di Laboratorium
- e. Bacaan/literatur
- f. Transper pengetahuan lewat seminar, konferensi, dialog, simposium, dan lain-lain

2.1. Keinginan untuk memecahkan suatu masalah

Misalnya ketika berkunjung ke pedesaan dimana banyak peternak kecil dan mereka bertanya bagaimana agar warna kuning telur itik yang dipeliharanya berwarna kemerahan, maka timbullah ide untuk menyelesaikan masalah warna kuning telur itik misalnya dengan memberikan bahan sintetis santophil dalam ransumnya atau menggunakan hijauan/isi rumen dalam komposisi pakan itiknya, karena hijauan umumnya mengandung karoten (provitamin A) yang tinggi yang akan memberikan warna kemerahan. Setelah ide itu timbul, maka disusunlah rencana judul penelitiannya, misalnya:

- a. Pengaruh Tingkat Penambahan Santophil dalam Ransum Terhadap Penampilan Warna Kuning Telur Itik Alabio

- b. Pengaruh Penggunaan Daun Singkong Sebagai Sumber Katoten dalam Ransum Terhadap Penampilan dan Warna Kuning Telur Itik Alabio

2.2. Trend penelitian yang sedang berkembang

Trend penelitian yang sedang berkembang atau saat ini orang lain sedang banyak meneliti tentang apa, misalnya tentang kacang nagara, maka timbul inspirasi untuk meneliti aspek lain dari kacang nagara yang belum diteliti oleh orang lain. Misalnya dalam hal zat anti nutrisinya atau anti tripsin yang dikandung oleh kacang nagara mentah, maka disusun judul sebagai berikut:

- a. Pengaruh Penyangraian dan Tingkat Penggunaan Kacang Nagara dalam Ransum Terhadap Performans Broiler
- b. Pengaruh Tingkat Penggunaan Kacang nagara Mentah dalam Ransum Terhadap Kecepatan Pertumbuhan Broiler

2.3. Menguji kembali suatu teori

Terkadang kita meragukan kebenaran suatu teori atau pernyataan peneliti terdahulu, maka timbul ide untuk menguji kembali pernyataan atau teori yang dikemukakan peneliti sebelumnya. Misalnya kandungan energi dalam ransum mempengaruhi penambahan berat badan ayam kampung. Maka ingin dibuktikan kembali pernyataan tersebut dengan rencana judul penelitian sebagai berikut:

“Pengaruh Tingkat Energi dalam Ransum Terhadap Penampilan Ayam Kampung Jantan”

2.4. Pengamatan di Laboratorium

Timbulnya ide penelitian pada saat melakukan pengamatan atau menganalisis senyawa tertentu di Laboratorium dapat saja terjadi. Misalnya seseorang melakukan penelitian tentang pengaruh tingkat penggunaan kunyit dalam proses pembuatan dendeng itik terhadap ketengikan. Derajat ketengikannya dianalisis dengan bilangan/angka peroksida. Setelah hasil analisis angka peroksida diperoleh dan ternyata perbedaannya tidak terlalu jauh, maka timbullah pemikiran tentang penyebab dari perbedaan yang sedikit tersebut akibat dari lama penyimpanan yang sebentar, sehingga dapat timbul ide penelitian baru tentang pengaruh lama penyimpanan dendeng itik alabio yang diberi kunyit 2% terhadap ketengikan dan sifat organoleptik. Contoh lain dapat juga terjadi pada saat menentukan berat karkas akibat perlakuan serat kasar ransum, secara tidak sengaja teramati ada perbedaan ukuran sekum misalnya, maka dapat saja timbul ide penelitian baru tentang perubahan ukuran sekum tersebut akibat perbedaan kandungan serat kasar ransum.

2.5. Bacaan/literatur

Paling banyak ide penelitian muncul lewat membaca baik itu buku teks terbaru, majalah, jurnal/publikasi hasil penelitian, brosur dan sebagainya. Misalnya dalam literatur disebutkan bahwa vitamin E (α tokoferol) berperan dalam meningkatkan kesuburan, maka dapat timbul ide penelitian tentang pemberian vitamin E ini terhadap jumlah ovum yang diovulasikan. Contoh lain dalam literatur dinyatakan bahwa gravitasi spesifik telur menentukan daya tetas telur, maka dapat saja dicoba penelitian tentang tingkat gravitasi spesifik

telur terhadap daya tetas telur ayam Arab. Pada saat membaca majalah disebutkan bahwa mengkudu dapat meningkatkan produksi telur. Inipun dapat menjadi suatu ide penelitian bila ada senyawa tertentu dalam mengkudu yang dapat meningkatkan produksi telur.

2.6. Transper pengetahuan lewat seminar, konferensi, dialog, simposium, dan lain-lain

Lewat seminar, simposium, dialog, dan lain-lain dapat juga timbul ide penelitian baru. Misalnya seminar tentang “Pemanfaatan bahan pakan lokal untuk mengatasi melonjaknya harga bahan pakan impor akibat krisis ekonomi”, dari seminar tersebut disebutkan alternatif bahan pakan lokal yang dapat dimanfaatkan untuk ternak. Misalnya cacing, limbah ulat sutera, limbah industri minyak, single cell protein, dried poultry waste, tepung bulu, limbah kepala udang dll. Salah satu dari bahan pakan lokal tersebut dapat dijadikan penelitian, sampai seberapa besar dapat digunakan untuk penyusunan ransum, atau mengamati daya cerna dari bahan pakan lokal tersebut.

III. RANCANGAN PERCOBAAN, PENGELOMPOKAN TERNAK DAN PEMBUATAN PUSTAKA

3.1. Pemilihan Rancangan Percobaan

Dalam memilih rancangan percobaan untuk suatu penelitian banyak ditentukan oleh tujuan penelitian, keadaan materi/bahan percobaan, dan jumlah faktor perlakuan. Bila tujuan penelitian ingin melihat pengaruh dua faktor perlakuan secara bersamaan dan secara teori kedua faktor tersebut akan berinteraksi, maka rancangan percobaan yang tepat adalah faktorial dan kebetulan misalnya materinya homogen/seragam maka dapat digunakan rancangan Rancangan Acak Lengkap (*Completely Randomized Design*) Faktorial. Bila keadaan materi atau bahan penelitian kurang homogen/seragam, maka dapat dikelompokkan dan dalam satu kelompok itu diusahakan sehomogen mungkin. Bila pengelompokan tidak dapat homogen, maka peneliti harus dapat memprediksi kesalahan-kesalahan yang akan muncul akibat dari pengelompokan yang tidak homogen dan dapat membahas dalam penulisan hasil penelitian dengan melakukan koreksi data. Sebagai contoh pada penelitian performans sapi potong, bila berat awal, umur sapi pada masing-masing kelompok tidak seragam, maka perlu diadakan koreksi. Bila pengelompokan berhasil dapat digunakan Rancangan Acak Kelompok (*Randomized Completely Block Design*).

Jumlah faktor/perlakuan yang dimaksud adalah banyaknya pengaruh atau efek, misalnya pengaruh suhu, yang berarti suhu adalah faktor/perlakuan, sedangkan derajatnya misalnya 30°, 90°, dan 150° merupakan aras atau

tingkatannya. Bila jumlah faktor lebih dari satu dapat dipertimbangkan rancangan acak kelompok, bujur sangkar latin, faktorial, atau yang lainnya tergantung tujuan dan keadaan materi penelitian.

3.2. Syarat-Syarat Percobaan

Percobaan yang baik menurut Nazir (1988) harus memenuhi syarat-syarat sebagai berikut:

1. Harus bebas dari bias/menyimpang dari arah, ketidakbiasan percobaan dapat dijamin dengan adanya desain yang baik. Adanya randomisasi mengurangi sifat bias dari percobaan.
2. Harus ada ukuran terhadap error, dengan adanya desain yang baik maka error dapat diukur. Pengertian error disini bukan kesalahan tetapi adalah semua variasi ekstra. Ukuran error bergantung pada desain percobaan yang dipilih.
3. Harus punya ketepatan. Ketepatan penelitian dapat dijamin jika error teknis dapat dihilangkan dan adanya replikasi pada percobaan. Error teknis seperti kurang akuratnya alat penimbang, kurang baik menggunakan meteran, alat analisis laboratorium yang kurang canggih.
4. Tujuan percobaan harus jelas. Tujuan percobaan harus dibuat sejelas-jelasnya, ditambah dengan alasan-alasan yang kuat mengapa memilih perlakuan demikian. Pada kondisi mana hasilnya akan diterapkan dan pada daerah ilmu mana sasaran penelitian tersebut ingin diterapkan.

5. Harus punya jangkauan yang cukup sesuai dengan tujuan penelitian. Jangkauan/skope dimaksud misalnya apakah hanya pada fase starter atau grower, atau mulai starter sampai bertelur.

3.3. Teknik Pengelompokan Ternak

Prinsipnya dalam satu kelompok harus seragam. Sebagai contoh akan dikelompokkan ternak domba berdasarkan berat badan awal 13, 15, 17, dan 19 kg. Masing-masing kelompok berat badan tersebut sebanyak 10 ekor. Tersedia ternak domba sebanyak 80 ekor dengan berat antara 10-22 kg. Data berat badan ke 80 ekor domba tersebut diurut mulai dari yang terkecil hingga yang paling berat, sehingga dapat dipilih ternak mana yang mempunyai berat sekitar 13 kg, dan ternak mana yang mempunyai berat sekitar 15 kg, dan begitu seterusnya masing-masing dipilih 10 ekor. Apabila dalam satu kelompok misalnya kelompok ternak yang mempunyai berat sekitar 13 kg, setelah diuji homogenitas varian ternyata tidak homogen atau dihitung koefisien keragamannya lebih dari 5%, maka ternak yang mempunyai berat yang terlampaui jauh dari 13 kg harus diganti.

Contoh lain, suatu penelitian menggunakan rancangan acak lengkap dengan lima perlakuan dan empat ulangan, ternak yang digunakan adalah itik jantan yang berumur 3 minggu. Setiap ulangan/satu satuan percobaan menggunakan 5 ekor itik, jadi total itik yang diperlukan untuk penelitian tersebut sebanyak 100 ekor. Keseratus ekor itik itu tidak mungkin mempunyai berat yang sama. Cara pengelompokannya sangat mudah dengan menganut prinsip bahwa pada setiap ulangan harus mempunyai total berat yang relatif

sama. Lima ekor itik pada ulangan pertama harus mempunyai total berat yang relatif sama dengan lima ekor itik pada ulangan kedua dan seterusnya.

3.4. Pembuatan Pustaka

Sangat disarankan bagi seorang peneliti untuk mempelajari penelitian-penelitian yang sudah dipublikasikan di dalam jurnal yang bertaraf nasional atau internasional, kemudian melakukan inventarisasi mengenai (1) tipe penelitian atau penelitian tentang apa, misalnya tentang performans, kualitas susu, kualitas semen, kualitas daging, dan lain-lain, (2) jumlah ternak yang digunakan, (3) lama dan cara pengukurannya, (4) rancangan percobaan, (5) penulis, (6) Jurnal/majalah lengkap dengan volume dan tahunnya, dan (7) hasilnya/pengaruhnya. Ketujuh poin tersebut dirinci untuk memudahkan penyaduran pustaka baik dalam menyusun latar belakang, tinjauan pustaka, maupun pembahasan. Pembuatan daftar Pustaka sangatlah mudah, apabila peneliti menggunakan aplikasi pembuatan daftar pustaka. Aplikasi yang banyak digunakan untuk pembuatan daftar Pustaka misalnya EndNote atau Zotero.

IV. TEKNIK PENYUSUNAN RANSUM PERLAKUAN

4.1. Ransum Disusun Iso kalori dan Iso protein

Ada kalanya suatu penelitian menggunakan susunan ransum yang dibuat iso kalori dan iso protein, jadi ransum perlakuan dibuat dengan kandungan energi dan proteinnya sama. Sebagai contoh penelitian tentang penggunaan bungkil maggot dalam ransum. Penggunaan bungkil maggot mulai dari 0%, 2,5%, 5%, 7,5%, 10%, dan 12,5%. Bahan-bahan penyusun ransum perlakuan disajikan pada table 1 dan Susunan ransum perlakuannya disajikan pada table 2:

Tabel 1. Komposisi nutrient bahan pakan

| Bahan Pakan | Kandungan zat-zat makanan | | | | | |
|----------------|---------------------------|-----------------|--------------|-----------|----------|-----------------|
| | Protein (%) | S. Kasar (%) | Lemak (%) | Ca (%) | P (%) | EM (Kkal/kg) |
| Jagung kuning | 8,65 | 2,15 | 5,17 | 0,22 | 0,60 | 3.244 |
| Dedak | 10,78 | 6,35 | 6,07 | 0,19 | 0,73 | 2.005 |
| Bungkil kelapa | 18,58 | 15,02 | 9,39 | 0,11 | 0,47 | 2.212 |
| Tepung ikan | 58,99 | 0,17 | 12,1 | 5,1 | 2,8 | 3.242 |
| Bungkil Maggot | 47,60 | 1,29 | 23 | 0,39 | 0,15 | 3.024 |
| Kacang kedelai | 38,0 | 2,27 | 8,26 | 0,32 | 0,58 | 3.510 |
| Sagu / Paya | 3,88 | 14,51 | 1,48 | 0,32 | 0,00 | 1.352 |
| Minyak kelapa | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8.600 |
| Premix | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Hasil Analisis Laboratorium Kimia Makanan dan Nutrisi Ruminansia Fakultas Peternakan UNPAD, 2016

Tabel 2. Susunan dan kandungan nutrient ransum perlakuan

| Bahan Pakan | Perlakuan | | | | | |
|----------------------------------|--------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | M0 | M1 | M2 | M3 | M4 | M5 |
| | Proporsi (%) | | | | | |
| Jagung kuning | 52,97 | 52,75 | 52,50 | 52,25 | 51,96 | 51,70 |
| Dedak | 7,03 | 6,84 | 6,65 | 6,50 | 6,21 | 6,11 |
| Bungkil kelapa | 18,10 | 18,28 | 18,46 | 18,66 | 18,82 | 18,97 |
| Tepung ikan | 10,00 | 8,00 | 6,00 | 4,00 | 2,00 | 0,00 |
| Bungkil Maggot | 0,00 | 2,50 | 5,00 | 7,50 | 10,00 | 12,50 |
| Kacang kedelai | 5,87 | 5,90 | 5,92 | 5,92 | 5,98 | 6,00 |
| Sagu / paya | 4,33 | 4,03 | 3,77 | 3,47 | 3,33 | 3,02 |
| Premix | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Minyak kelapa | 0,70 | 0,70 | 0,70 | 0,70 | 0,70 | 0,70 |
| Total | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |
| Komposisi nutrient ^{#)} | | | | | | |
| Protein kasar | 17,00 | 17,00 | 17,00 | 17,00 | 17,00 | 17,00 |
| Lemak kasar | 6,93 | 7,29 | 7,66 | 8,02 | 8,38 | 8,75 |
| Serat kasar | 8,67 | 8,63 | 8,59 | 8,55 | 8,51 | 8,47 |
| Ca | 0,34 | 0,31 | 0,28 | 0,25 | 0,22 | 0,18 |
| P | 0,45 | 0,43 | 0,41 | 0,39 | 0,36 | 0,34 |
| ME (Kkal/kg) | 2909 | 2909 | 2909 | 2909 | 2909 | 2909 |

^{#)} Dihitung berdasarkan hasil analisis dan perhitungan data Tabel 1.

Pada Tabel 2 terlihat bahwa perlakuan M0, M1, M2, M3, M4, dan M5 mengandung energi metabolis yang sama yaitu 2.909 kkal/kg dan protein kasar 17,00%.

Contohnya lainnya penelitian Syamsurrazak (2002) tentang tingkat penggunaan kacang nagara (*Vigna sp*) dalam ransum terhadap penampilan

ayam buras. Susunan ransumnya dibuat isokalori dan isonitrogen seperti tertera pada Tabel 3.

Tabel 3. Susunan Ransum Penelitian

| Bahan pakan | ST10 | ST20 | ST30 |
|-------------------|---------|---------|---------|
| Tepung ikan | 16,41 | 14,05 | 11,69 |
| Jagung | 56,71 | 49,07 | 41,43 |
| Dedak | 0,43 | 0,43 | 0,43 |
| Bungkil kelapa | 14,45 | 14,45 | 14,45 |
| Mineral | 2,00 | 2,00 | 2,00 |
| Kacang nagara | 10,00 | 20,00 | 30,00 |
| TOTAL | 100,00 | 100,00 | 100,00 |
| Kandungan nutrisi | | | |
| Protein kasar (%) | 19,99 | 19,99 | 19,99 |
| ME (Kkal/kg) | 3014,18 | 3000,03 | 2985,87 |

4.2. Ransum Disusun Berdasarkan Ransum Basal

Ransum basal merupakan ransum dasar atau pokok yaitu ransum yang menyediakan energi yang diperlukan tetapi kekurangan satu atau lebih zat tambahan makanan (seperti vitamin) yang dapat ditambahkan dalam proporsi berbeda-beda untuk mempelajari pengaruhnya. Sebagai contoh penelitian tentang penggunaan tepung daun kelor/moringa dalam ransum. Penggunaan daun moringa mulai dari 0%, 2%, 4%, 6%, 8%, dan 10%. Bahan-bahan penyusun ransum perlakuan disajikan pada table 3 dan Susunan ransum

perlakuannya disajikan pada table 5 dan 6, sedangkan Tabel 4 menunjukkan susunan dan kandungan nutrient ransum basal:

Tabel 4. Kandungan Nutrien Bahan Pakan Penelitian

| No | Pakan | PK (%) | LK (%) | SK (%) | Abu (%) | Kals (%) | Zinc (%) | EM (kcal/kg) |
|----|-------------------------------|--------|--------|--------|---------|----------|----------|--------------|
| 1 | Konsentrat | 34 | 2 | 9 | 35 | 11 | 0,1 | 1900 |
| 2 | Dedak ⁽¹⁾ | 10,8 | 5,1 | 11,5 | 8,7 | 0,2 | 0 | 2730 |
| 3 | Jagung ⁽³⁾ | 10 | 5 | 7,2 | 1,2 | 0,3 | 0 | 3200 |
| 4 | Tepung Moringa ⁽²⁾ | 30,3 | 5,3 | 8,1 | 11,4 | 0,1 | 6 | 1318 |

Ket:

- (1) Akbarillah (2007)
- (2) Muhaiyaratun (2018)
- (3) Widiyanti (2020)

Tabel 5. Susunan dan Kandungan Nutrien Ransum Basal

| Pakan | Jumlah (Kg) | PK (%) | LK (%) | SK (%) | Abu (%) | Ca (%) | Zn (%) | EM (kcal/Kg) |
|-------------------------|-------------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|--------------|
| Konsentrat ¹ | 40 | 13,6 | 0,8 | 3,6 | 14,0 | 4,4 | 0,1 | 76000 |
| Jagung | 28 | 2,8 | 1,4 | 2 | 0,3 | 0,1 | 0 | 89600 |
| Dedak | 29 | 3,2 | 1,5 | 3,3 | 2,5 | 0,1 | 0 | 79170 |
| Vitamin | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,6 | 5,5 | 0 |
| Mineral | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,3 | 0,3 | 0 |
| Total | 100 | 19,6 | 3,7 | 9,0 | 16,9 | 6,5 | 5,9 | 244770 |

Ket:

(1)Komposisi: Bungkil Kedelai, Tepung Daging dan Tulang, DOGS, CGM, Bungkil Kopra, Bungkil Inti Sawit, Tepung Bulu Ayam, Minyak Kelapa Sawit, Biji Batu dan Tepung Batu.

Tabel 6. Susunan ransum perlakuan

| Pakan | Perlakuan (%) | | | | |
|----------------|---------------|----|----|----|----|
| | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 |
| Ransum basal | 100 | 98 | 96 | 94 | 92 |
| Tepung Moringa | 0 | 2 | 4 | 6 | 8 |

Tabel 7. Kandungan Nutrien ransum perlakuan

| Kandungan Nutrsi | Perlakuan | | | | |
|------------------|-----------|-------|-------|-------|-------|
| | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 |
| Protein (%) | 19,6 | 19,81 | 20,03 | 20,24 | 20,45 |
| Lemak Kasar (%) | 3,7 | 3,73 | 3,76 | 3,79 | 3,82 |
| Serat Kasar (%) | 9,0 | 8,98 | 8,96 | 8,94 | 8,92 |
| Abu (%) | 16,9 | 16,79 | 16,68 | 16,57 | 16,46 |
| Kalsium (%) | 6,5 | 6,37 | 6,24 | 6,12 | 5,99 |
| Zinc (%) | 5,9 | 5,92 | 5,94 | 5,96 | 5,98 |

Pada Tabel 7 terlihat bahwa perlakuan P1, P2, P3, P4, dan P5 menggunakan ransum basal 100%, 98%, 96%, 94%, dan 92%, masing-masing berkurang 2%, sejalan dengan penambahan tepung moringa yang juga 2%. Hasil dari penyusunan ransum perlakuan tersebut. tentunya kandungan nutrien ransum perlakuan sedikit berbeda.

Penelitian Leeson dan Atteh (1995) tentang penggunaan berbagai macam lemak pada kalkun. Susunan ransumnya disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Persentase Komposisi Ransum

| Ingredients and analysis | Diets | | | | | |
|---------------------------|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | ----- (%) ----- | | | | | |
| Basal | 87,17 | 87,17 | 87,17 | 87,17 | 87,17 | 87,17 |
| Corn starch | 11,50 | 0,87 | 0,87 | 0,87 | 0,87 | 0,87 |
| Cellulose | 0,85 | 6,96 | 6,96 | 6,96 | 6,96 | 6,96 |
| Linoleic acid | 0,48 | - | - | - | - | - |
| Animal vegetable fat | - | 5,0 | - | - | - | - |
| Tallow | - | - | 5,0 | - | - | - |
| Corn oil | - | - | - | 5,0 | - | - |
| Soybean oil | - | - | - | - | 5,0 | - |
| Canola oil | - | - | - | - | - | 5,0 |
| TOTAL | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Analyzed nutrient content | | | | | | |
| Crude protein (%) | 29,44 | 29,74 | 29,88 | 29,23 | 29,67 | 29,62 |
| Crude fat (%) | 1,72 | 6,47 | 6,64 | 6,39 | 6,70 | 6,51 |

Susunan ransum basal terdiri dari corn 30,00%, soybean meal 46,5%, corn gluten meal 3,0%, fish meal 3,0%, limestone 1,10%, Calcium phosphate 2,40%, DL-methionine 0,12%, Iodized salt 0,3%, dan mineral-vitamin premix 0,75%.

4.3. Ransum Substitusi

Ada kalanya suatu penelitian dilakukan untuk mengetahui apakah suatu bahan pakan bisa menggantikan bahan pakan lain, mengingat bahan pakan yang akan disubstitusi tergolong langka atau memiliki harga yang lebih mahal. Contoh susunan ransum untuk menggantikan tepung ikan dengan tepung maggot disajikan pada Tabel 9. Tentunya seluruh ransum perlakuan dibuat isokalori dan isoprotein, yang berbeda hanyalah level substitusi dari bahan pakan yang digunakan.

Tabel 9. Susunan dan Kandungan Nutrien Ransum Percobaan untuk Puyuh Fase Pertumbuhan

| Bahan pakan | Ransum perlakuan | | | | |
|--------------------------|------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 |
| | ----- (%) ----- | | | | |
| Tepung ikan | 16,00 | 12,00 | 8,00 | 4,00 | 0,00 |
| Tepung <i>maggot</i> | 0,00 | 6,47 | 12,94 | 19,41 | 25,88 |
| Bungkil kedelai | 22,58 | 23,32 | 24,07 | 24,81 | 25,55 |
| Dedak padi | 9,17 | 7,02 | 4,86 | 2,70 | 0,55 |
| Jagung | 43,5 | 42,44 | 41,38 | 40,33 | 39,27 |
| Minyak kelapa | 2,75 | 2,75 | 2,75 | 2,75 | 2,75 |
| Tepung tulang | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 |
| Mineral premix | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,7 |
| Top mix | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 |
| Total | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |
| Kandungan nutrien | | | | | |
| Protein kasar (%) | 24,00 | 24,00 | 24,00 | 24,00 | 24,00 |
| Lemak kasar (%) | 8,77 | 10,20 | 11,64 | 13,07 | 14,51 |
| Serat kasar (%) | 5,52 | 5,36 | 5,20 | 5,03 | 4,87 |
| Kalsium (%) | 1,86 | 1,88 | 1,91 | 1,94 | 1,97 |
| Fosfor (%) | 1,27 | 1,27 | 1,25 | 1,25 | 1,24 |
| M.E (kkal/kg) | 2.900 | 2.900 | 2.900 | 2.900 | 2.900 |

4.4. Penambahan Bahan Pakan ke dalam Ransum basal

Contoh penelitian bahan pakan yang secara langsung ditambahkan ke dalam ransum basal adalah penelitian yang dilakukan oleh Wizna, dkk. (1995) tentang serat kasar ransum, perlakuannya terdiri dari:

A = ransum basal

B = ransum basal + 3% serbuk gergaji

C = ransum basal + 6% serbuk gergaji

D = ransum basal + 9% serbuk gergaji

E = ransum basal + 12% serbuk gergaji

Susunan ransum basalnya terdiri dari:

Jagung giling 45%

Dedak halus 12%

Bungkil kedelai 14%

Bungkil kelapa 7,5%

Tepung ikan 20%

Minyak kelapa 1%

Mineral bebek 0,5%

T O T A L 100,0%

V. TEKNIK PENAMPUNGAN SEMEN ITIK

5.1. Metode Rangsangan Urut

Perilaku kawin alam pada itik dimana gerakan kaki itik jantan seperti memijat bagian punggung itik betina akan mengeluarkan semen seperti gerakan urut, Itik jantan yang tidak dapat dilatih dengan metode rangsangan urut, kadang – kadang rangsangan listerik dapat digunakan dan mampu menghasilkan semen berkualitas baik. Rangsangan listerik adalah menggunakan alat adalah terdiri dari sebuah transformer, voltmeter (0 – 30 volt), milli amper (1 – 100 milli amper) dan tombol kontak. Pertama, itik dipegang oleh seorang operator diantara lengan dan badannya. Sebuah kutub listerik, berupa jarum, dimasukkan dibawah kulit dibagian sisi punggung, sedangkan kutub listerik lainnya berupa batang besi kecil, dimasukkan kedalam cloaca sedalam 4 cm. Pada rangsangan pertama, arus listerik 30 volt dan 60 – 80 milli amper dialirkan dengan menekan tombol kontak selama 3 detik dan diulangi sampai tiga atau lima kali dengan interval 5 detik.

Menggunakan teknik ini umumnya penis berada pada posisi semula, tanpa adanya penonjolan penis, sehingga perlu dilakukan peremasan (*milking*) dan penampungan semen ke dalam gelas penampung.

5.2. Penampungan semen dengan vagina buatan

Itik betina dan jantan dikumpulkan jadi satu kandang. Penampungan semen itik dilakukan pengumpulan semen dengan menggunakan betina pemancing (*teaser*) untuk merangsang lipido itik jantan kawin dan

penampungan dilakukan pada saat jantan menaiki betina dan mengeluarkan semen, kemudian ditahan dengan tabung skala. Vagina buatan pada itik menurut Susanti, Sopiya dan Gustiani, (2006) perkawinan dengan IB menggunakan teknik vagina buatan berupa tabung gelas. Ejakulasi dari semen saat perkawinan atau pengambilan semen mungkin disebabkan oleh adanya fluktuasi cairan yang diproduksi oleh testis dan dibantu oleh gerakan otot yang berhubungan dan mengelilingi saluran *deferens*.

5.3. Kombinasi rangsangan dan vagina buatan

Teknik kombinasi ini menghasilkan semen yang bersih dan volumenya lebih banyak dan cepat, tapi encer. Penis yang berbentuk spiral mengeluarkan semen dan ditampung dengan tabung erlenmeyer.

Betina dan jantan dipelihara secara terpisah atau dalam kandang sejajar tapi diberi sekat supaya tidak tercampur. Penampungan semen mentog dilakukan dimana mentog betina dikumpulkan dengan mentog jantan. Mentog betina pemancing (*teaser*) untuk merangsang lipido itik jantan kawin dan dimana jantan berkeliling mencari posisi dan saat jantan menaiki betina, pada saat penonjolan penis berwarna merah/terlihat urat penegangan dilakukan peremasan/ penekanan pelan dan penis berupa berbentuk mengeluarkan semen dan ditampung dengan tabung erlenmeyer 150 ml.

Penampungan sebaiknya dilakukan 2 kali dalam seminggu. Pejantan yang akan ditampung semennya tidak diberikan pakan dan minum sebelum penampungan. Hal ini dimaksudkan untuk mencegah kontaminasi semen dengan feses atau kotoran.

VI. CARA PENGUKURAN VARIABEL PRODUKSI TERNAK

Variabel terbagi atas variabel utama dan variabel penunjang. Variabel utama merupakan variabel pokok yang akan dipelajari dan secara jelas telah diungkapkan dalam judul penelitian. Variabel penunjang diperlukan untuk membantu dalam interpretasi hasil penelitian atau untuk menunjang pembahasan. Variabel apa saja yang dapat diukur dalam suatu penelitian lakukanlah pengukurannya, jangan sampai kembali mengadakan penelitian disebabkan oleh kekurangan data utama maupun data penunjang.

6.1. Pengukuran Performans

a. Pengukuran konsumsi ransum (*feed consumption*)

Konsumsi ransum diukur dengan menimbang selisih ransum yang diberikan dengan sisa ransum pada setiap minggu. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan data konsumsi ransum mingguan pada setiap unit percobaan baik untuk kelompok maupun rata-rata per ekor dalam setiap unit percobaan tersebut.

Rumus yang digunakan untuk pengukuran konsumsi ransum dengan satuan g/ekor/minggu adalah:

$$\text{Konsumsi ransum (g/ekor)} = \frac{\text{ransum yang diberikan (g)} - \text{ransum sisa(g)}}{\text{Jumlah ternak}}$$

b. Pengukuran pertambahan berat badan (body weight gain)

Pertambahan berat badan diperoleh dari selisih berat badan akhir dengan berat badan awal. Penimbangan dapat dilakukan seminggu sekali atau sebulan sekali tergantung jenis ternaknya. Bila unggas (ayam, itik, puyuh, entok) umumnya seminggu sekali. Bila dalam satu satuan percobaan atau setiap ulangan menggunakan 5 ekor itik, maka kelima ekor itik itu sebaiknya ditimbang secara bersamaan, namun apabila diinginkan ketelitian yang lebih mendalam, maka dapat ditimbang satu persatu, tentunya itiknya harus ditandai, misalnya dengan menggunakan cincin yang dilengkapi dengan kode perlakuan.

c. Pengukuran konversi ransum (*feed conversion ratio/FCR*)

Konversi ransum dihitung dari perbandingan antara konsumsi ransum dengan pertambahan berat badan atau produksi telur yang diperoleh selama penelitian dengan waktu dan satuan berat yang sama.

Rumus yang digunakan untuk pengukuran konversi ransum adalah:

$$\text{Konversi ransum} = \frac{\text{Jumlah ransum yang dikonsumsi (g)}}{\text{Pertambahan berat badan (g)}}$$

Atau menggunakan rumus:

$$\text{Konversi ransum} = \frac{\text{Jumlah ransum yang dikonsumsi (g)}}{\text{Produksi telur (g)}}$$

d. Pengukuran konsumsi protein (*protein consumption*)

Konsumsi protein diperoleh dari perkalian antara rata-rata konsumsi ransum dengan kadar atau persentase protein pada masing-masing ransum atau menggunakan rumus:

$$\text{Konsumsi protein (g)} = \text{konsumsi ransum (g)} \times \text{protein ransum (\%)}$$

e. Pengukuran Efisiensi Pakan

Efisiensi pakan adalah besarnya bagian pakan yang dapat diubah menjadi produk (daging atau telur) yang dinyatakan dalam persen (Tri Yuwanta, 2004). Efisiensi pakan semakin besar semakin baik, sedangkan konversi pakan semakin kecil semakin baik. Efisiensi pakan untuk ayam broiler dihitung dari perbandingan antara kenaikan berat badan (g/ekor/hari) dengan konsumsi pakan (g/ekor/hari) kemudian dikalikan 100%. Efisiensi pakan untuk ayam petelur dihitung dari perbandingan antara produksi telur (HDA x berat telur pada waktu dan satuan berat yang sama) dengan konsumsi pakan pada waktu dan satuan berat sama kemudian dikalikan 100%. Efisiensi pakan dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Efisiensi pakan} = \frac{\text{Produksi telur (g)}}{\text{Konsumsi ransum (g)}} \times 100\%$$

f. Pengukuran persentase karkas (*carcass percentage*)

Berat karkas diperoleh dari penimbangan karkas tanpa bulu, darah, kepala, kaki, dan jeroan kecuali hati, jantung, dan gizzar/ampela setelah dibersihkan dimasukkan kembali ke dalam rongga tubuh. Selanjutnya persentase karkas diperoleh dari pembagian antara berat karkas dengan berat

hidup (berat badan ternak sebelum dipotong biasanya dipuasakan dulu sehingga dinamakan dengan berat potong) kemudian dikalikan 100%.

Dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{Persentase karkas (\%)} = \frac{\text{Berat karkas (g)}}{\text{Berat hidup (g)}} \times 100\%$$

Atau

$$\text{Persentase karkas (\%)} = \frac{\text{Berat karkas (g)}}{\text{Berat potong (g)}} \times 100\%$$

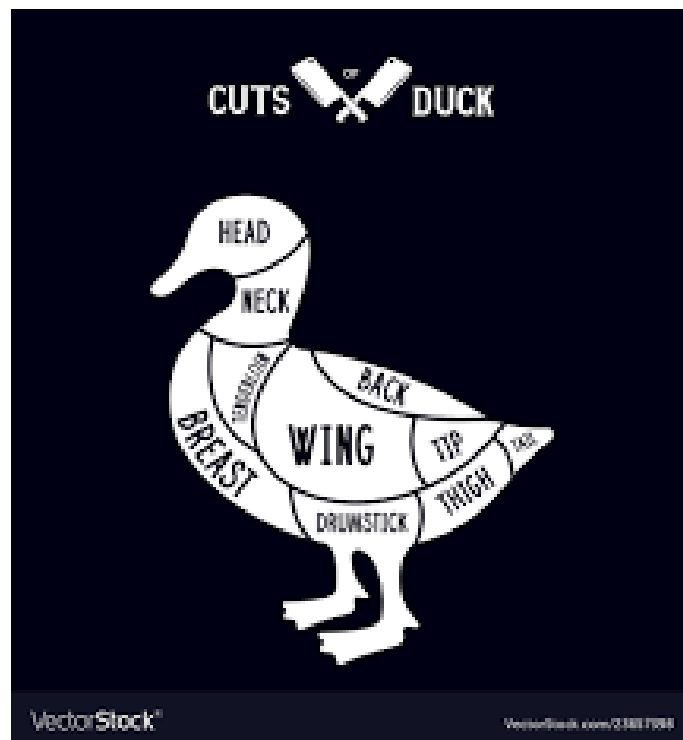
Berat potong merupakan berat ternak setelah dipuasakan. Pada itik atau unggas lainnya lama pemuasaan sebelum dipotong atau disembelih umumnya 4-8 jam, pada ternak besar seperti sapi 12-24 jam.



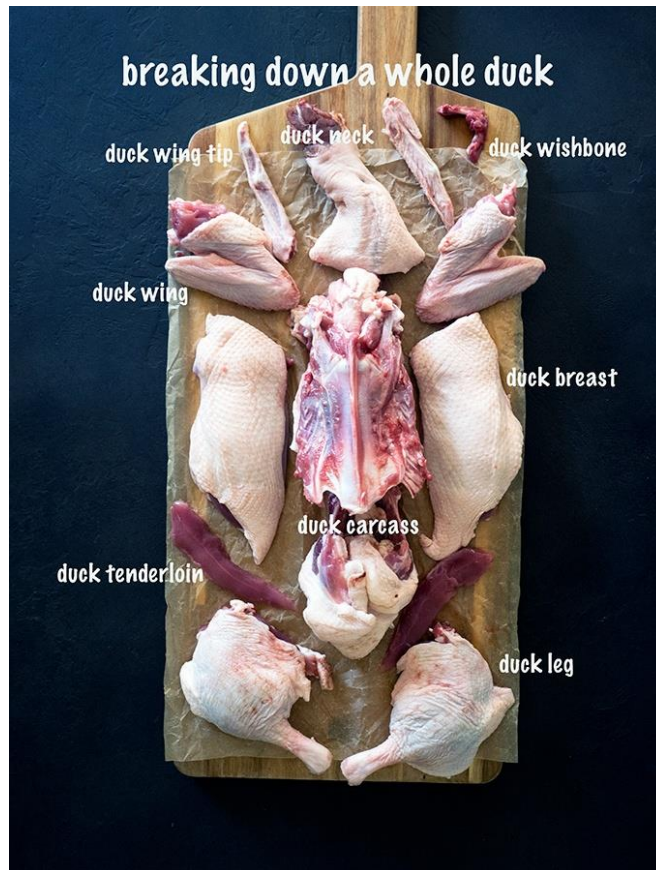
Gambar 1. Karkas Itik

g. Berat komponen/potongan/recahan karkas/*carcass cuts*

Komponen karkas terdiri dari loin, sirloin, shoulder, rib, round, shank, breast, dan neck. Cara pengukurannya potong masing-masing komponen karkas tersebut sesuai dengan petunjuk garis batasnya kemudian lakukan penimbangan. Pada masing-masing komponen dapat pula ditentukan berapa berat dagingnya yang terdiri dari otot, lemak, dan jaringan ikat, serta berapa berat tulangnya. Sebagai ilustrasi untuk menentukan komponen karkas dapat dilihat pada Gambar 2.



Sumber: Gambar 2. Ilustrasi potongan-potongan karkas itik
<https://www.vectorstock.com/royalty-free-vector/meat-cuts-duck-diagrams-for-butcher-shop-vector-23657398>



Gambar 3. Potongan-potongan karkas itik

Sumber: <https://bellyrumbles.com/breaking-down-a-whole-duck/>

1. Persentase berat paha dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\frac{\text{berat paha}}{\text{berat karkas}} \times 100\%$$

2. Persentase berat dada dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\frac{\text{berat dada}}{\text{berat karkas}} \times 100\%$$

3. Persentase berat punggung dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\frac{\text{berat punggung}}{\text{berat karkas}} \times 100\%$$

4. Persentase berat sayap dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\frac{\text{berat sayap}}{\text{berat karkas}} \times 100\%$$

Tabel 10 menunjukkan persentase berat potongan-potongan karkas pada itik Jantan umur 8 minggu.

Tabel 10. Average Weight Percentage of Pieces of Alabio Duck Age 8 Weeks

| Variable | Protein (%) | Live maggot BSF (%) | | Average (%) |
|-------------------|--------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------|
| | | 0 | 10 | |
| Breast percentage | 16 (Low) | 23.08 | 19.63 | 21.36 ± 0.85 |
| | 21 (High) | 24.19 | 20.20 | 22.20 ± 0.83 |
| | Average (%) | 23.64^b ± 0,53 | 19.92^a ± 0,63 | |
| Wing persentase | 16 (Low) | 16.28 | 14.15 | 15.21 ± 0.44 |
| | 21 (High) | 16.68 | 14.20 | 15.44 ± 0.47 |
| | Average (%) | 16.48^a ± 0.24 | 14.18^b ± 0.26 | |
| Back percentage | 16 (Low) | 18.22 | 15.28 | 16.75 ± 0.63 |
| | 21 (High) | 18.37 | 15.54 | 16.95 ± 0.57 |
| | Average (%) | 18.30^b ± 0.34 | 15.41^a ± 0.38 | |
| Rear percentage | 16 (Low) | 16.85 | 14.34 | 15.60 ± 0.48 |
| | 21 (High) | 15.42 | 14.32 | 14.87 ± 0.27 |
| | Average (%) | 16.14^b ± 0.33 | 14.33^a ± 0.21 | |
| Thigh percentage | 16 (Low) | 25.57 | 22.26 | 23.91 ± 0.72 |
| | 21 (High) | 25.04 | 21.41 | 23.22 ± 0.67 |
| | Average (%) | 25.30^b ± 0.34 | 21.83^a ± 0.47 | |

Sumber: Gunawan (2019)

Persentase daging

Persentase daging yaitu pembagian antara bobot daging dengan bobot potong dikali 100%. Daging diperoleh dari seluruh bagian karkas.

1. Persentase daging paha diperoleh dengan membagi bobot daging paha dengan bobot paha utuh dikali 100 %.
2. Persentase daging dada diperoleh dengan membagi bobot daging dada dengan bobot dada utuh dikali 100%.
3. Persentase daging sayap diperoleh dengan membagi bobot daging sayap dengan bobot sayap utuh dikali 100%.
4. Persentase daging punggung diperoleh dengan membagi bobot daging punggung dengan bobot dada utuh dikali 100%.
5. Persentase daging pinggul di peroleh dengan membagi bobot daging pinggul dengan bobot pinggul utuh di kali 100%.

Persentase tulang

Persentase tulang yaitu pembagian antara bobot tulang dengan bobot potong dikali 100%. Tulang diperoleh dari seluruh bagian karkas.

1. Persentase tulang paha diperoleh dengan membagi bobottulang paha dengan bobot paha utuh dikali 100%.
2. Persentase tulang dada diperoleh dengan membagi bobottulang dada dengan bobot paha utuh dikali 100%.
3. Persentase tulang sayap diperoleh dengan membagi bobot tulang sayap dengan bobot paha utuh dikali 100%.
4. Persentase tulang punggung diperoleh dengan membagi bobottulang punggung dengan bobot paha utuh dikali 100%.

5. Persentase tulang pinggul di peroleh dengan membagi bobot tulang punggung dengan bobot pinggul utuh di kali 100%.

6. Persentase Lemak Abdominal (%)

Lemak abdominal didapatkan dengan cara mengambil lemak yang menempel dibagian perut (dekat kloaka) dan yang menempel pada organ pencernaan, dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Persentase lemak abdominal (\%)} = \frac{\text{Berat lemak abdominal (g)}}{\text{Berat karkas (g)}} \times 100\%$$

h. Kecepatan pertumbuhan/growth rate (g/minggu)

Diperoleh dari selisih berat badan minggu terakhir dengan minggu sebelumnya. Pengukuran kecepatan pertumbuhan umumnya dilakukan penimbangan seminggu sekali.

i. Kecepatan pertumbuhan/growth rate (kumulatif)

Diperoleh dari selisih berat badan minggu terakhir dengan berat badan awal. Contoh pengukuran kecepatan pertumbuhan dalam satuan g/minggu dan kumulatifnya tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Growth and feed conversion in japanese quail (Shanaway, 1994)

| Age (weeks) | Body weight (g) | Growth rate | |
|----------------|--------------------|-------------|------|
| | | (g/wk) | Cum. |
| 0 | 7 | - | - |
| 1 | 20 | 13 | 13 |
| 2 | 45 | 25 | 38 |
| 3 | 72 | 27 | 65 |
| 4 | 93 | 21 | 86 |
| 5 | 110 | 17 | 103 |
| 6 | 118 | 8 | 111 |

j. Indeks Performans

Penghitungan dilakukan dengan mengikuti rumus yang dipakai Ross an Aviagen Brand (2018). Indeks performa (IP) merupakan ukuran dalam menilai berhasil atau tidaknya proses pemeliharaan ayam broiler dalam 1 periode.

$$\text{Indeks Performans (IP)} = \frac{\text{Ayam hidup (\%)} \times \text{total BW}}{\text{umur rata - rata panen} \times \text{FCR}} \times 100\%$$

6.2. Pengukuran Produksi Telur

a. Produksi telur berdasarkan Hen day

Hen day production (%) adalah persentase produksi dalam jangka waktu tertentu yang didasarkan atas jumlah ayam yang ada setiap saat dalam jangka waktu tersebut (Wahju, 1997). Misalnya kita memelihara ayam dengan produksi telur sebulan 1.800 butir dari jumlah ayam 100 ekor pada

ppermulaan. Dari tanggal 1-14 Januari jumlah ayam masih tetap 100 ekor. Dari tanggal 15-21 Januari mati 2 ekor (sisa 98 ekor), dari tanggal 22-31 Januari mati 3 ekor (sisa 95 ekor). Dengan demikian jumlah ayam selama bulan Januari menjadi sebagai berikut: (1) 1-14 Januari = 14 hari jumlah ayam 100 ekor; (2) 15-21 Januari = 7 hari jumlah ayam 98 ekor; (3) 22-31 Januari = 10 hari jumlah ayam 95 ekor. Produksi hen day dalam sebulan adalah

$$\text{Produksi hen day (\%)} = \frac{1800}{(14 \times 100) + (7 \times 98) + (10 \times 95)} \times 100\% = 59,3\%$$

b. Produksi telur berdasarkan Hen house

Hen house production (%) adalah persentase produksi dalam jangka waktu tertentu yang didasarkan atas jumlah ayam muda waktu permulaan. Dengan contoh pada menghitung hen day dapat dihitung produksi hen house sebagai berikut:

$$\text{Produksi hen house (\%)} = \frac{1800}{100 \times 31} \times 100\% = 58,06\%$$

Dengan mengacu pada istilah hen day dan hen house production yang khusus digunakan untuk mengukur produksi telur ayam, maka untuk ternak puyuh dapat juga dibuat istilah serupa dengan teknis pengukuran yang sama yaitu *Quail Day Production* atau *Quail House Production*.

c. Berat telur adalah berat telur rata-rata per hari per ayam. Berat telur diperoleh dengan menimbang telur yang dinyatakan dalam satuan gram (g).

6.3. Pengukuran Kualitas Telur

Pengukuran kualitas telur terdiri dari kualitas kerabang dan kualitas isi telur.

Pengukuran kualitas kerabang

a. Tebal kerabang. Tebal kerabang dapat diukur dengan menggunakan mikrometer sekrup. Kerabang ditempelkan pada kedua sisi mikrometer sekrup, kemudian mikrometernya diputar sehingga kerabang terjepit. Pemutaran dilakukan sampai terdengar bunyi tek, selanjutnya tebal kerabang dapat dibaca pada skala pengukurannya. Selain menggunakan mikrometer sekrup tebal kerabang juga dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$T = 3,98 \text{ SW/SA} + 16,8$$

Dimana: T = tebal kerabang

SW = berat kerabang

SA = luas permukaan, yang dihitung dengan rumus:

$$SA = 3,978 \times (\text{berat telur})^{0,7058}$$

Tebal kerabang $\pm 0,33$ mm

Kerabang telur dipisahkan dari membran, kemudian diukur ketebalannya dengan mikrometer sekrup. Pengukuran ketebalan cangkang dilakukan terhadap cangkang telur yang sudah dihilangkan selaput dalamnya. Pengukuran dilakukan pada bagian ujung tumpul, tengah, dan ujung runcing. Tebal kerabang telur dihitung dengan rumus :

$$\text{Tebal Kerabang} = \frac{t1 + t2 + t3}{3}$$

c. Keterangan :

t1, t2, t3 = tebal kerabang pada ujung tumpul, tengah dan runcing.



Gambar 4. Pengukuran tebal kerabang

b. Persentase berat kerabang. Penimbangan berat cangkang dilakukan pada cangkang telur yang sudah dibersihkan dari putih dan kuning telur. Kerabang telur dipecahkan dengan hati-hati. Putih dan kuning telur lalu dikeluarkan dari dalam kerabang dan diletakkan di dalam *cawan petridish*. Kerabang telur kemudian disimpan dan didiamkan selama 24 jam. Setelah itu, kerabang telur ditimbang dengan menggunakan timbangan digital merk Ohaus dengan ketelitian 0,01 g dan dicatat hasilnya. Persentase berat kerabang dapat dihitung dengan membandingkan berat kerabang dengan berat telur keseluruhan dikalikan dengan 100 %. Untuk lebih mudahnya menggunakan rumus berikut:

$$\text{Persentase berat kerabang} = \frac{\text{SW}}{\text{Berat telur}} \times 100 \%$$

Persentase berat kerabang antara 10 – 11 % dari berat telur.



Gambar 5. Pengukuran berat kerabang telur

c. Index kerabang. Diukur dengan membandingkan berat kerabang dengan luas permukaan kerabang, atau dengan rumus berikut :

$$\begin{aligned}\text{Index kerabang} &= \text{berat kerabang} / \text{SA} \\ &= \text{SW} / \text{SA}\end{aligned}$$

dapat juga dengan menggunakan rumus:

$$\text{Index kerabang} = 23,5 \times T$$

Dimana T adalah tebal kerabang

d. Kekuatan tekan. Dimaksudkan untuk mengukur keretakan telur. Kekuatan tekan diukur dengan menggunakan alat Instron 511.

e. Gravitasi spesifik (*Specific gravity*). Gravitasi spesifik dapat dihitung dengan menggunakan larutan garam. Telur dimasukkan dalam keranjang, kemudian masukkan satu persatu dalam larutan garam yang telah dibuat, yang mengambang sama dengan nilai gravitasi spesifik larutan garam, yang mengapung lebih rendah. Telur yang tenggelam kembali dimasukkan pada larutan garam kedua. Semakin tinggi nilai gravitasi spesifik makin tinggi daya tetasnya, dan semakin kecil gravitasi spesifik maka peluang untuk terjadinya

penetrasi bakteri semakin besar. Banyaknya larutan garam yang digunakan beserta nilai gravitasi spesifiknya dapat dilihat pada Tabel 2 (Yuwanta, 1995).

Tabel 2. Gravitasi spesifik pada berbagai larutan garam

| Gravitasi spesifik | Kg NaCl | |
|---------------------------|----------------|--------------------------|
| 1,070 | 0,363 | |
| 1,080 | 0,453 | |
| 1,090 | 0,545 | |
| 1,100 | 0,635 | + 3,787 liter air |
| 1,110 | 0,728 | |
| . | . | |
| dst | dst | |

Moreng dan Aven, (1985) membuat setandar larutan yang lebih mudah untuk dikerjakan seperti tertera pada Tabel 3.

Tabel 3. Gravitasi spesifik pada berbagai larutan garam

| Gravitasi spesifik | NaCl (g) | |
|--------------------|----------|------------------------|
| 1,060 | 276 | |
| 1,065 | 298 | |
| 1,070 | 320 | |
| 1,075 | 342 | + 3,0 liter air |
| 1,080 | 365 | |
| 1,085 | 390 | |
| 1,090 | 414 | |
| 1,095 | 438 | |
| 1,100 | 462 | |

Pengukuran Kualitas Isi Telur

a. Albumen Index. Albumen index adalah perbandingan tinggi albumen tebal dengan rata-rata garis tengah panjang dan pendek albumen tebal atau diperoleh berdasarkan rumus:

$$AI = \frac{H}{Av. W}$$

Dimana Av. W = Average wide/rataan lebar albumen

AI = Albumen index

H = Tinggi albumen

Rumus tersebut dikembangkan menjadi:

$$AI = \frac{H}{\sqrt{G}} - (30 W^{0,37} - 100)$$

dimana H = Tinggi albumen dalam mm

$$G = 32,2$$

W = Berat dalam gram

Tinggi ataupun lebar albumen dapat diukur dengan menggunakan jangka sorong. Nilai albumen index berkisar 0,05-0,174.

b. Yolk index. Yolk index adalah perbandingan tinggi kuning telur dengan garis tengahnya yang diukur sesudah kuning telur dipisahkan dari putih telur atau dihitung dengan menggunakan rumus:

$$YI = \frac{H}{W}$$

Dimana YI = Yolk index

H = Tinggi yolk

W = Lebar yolk

Pengukuran yolk index dilakukan dengan memisahkan albumen terlebih dahulu. Nilai yolk index berkisar 0,33 – 0,50 dengan rata-rata 0,42.

c. Warna Yolk. Diukur dengan cara memberikan penilaian warna berdasarkan nilai warna pada yolk colour fan (Stadelman dan Cotterill, 1977). Skor Warna

kuning telur diukur dengan menggunakan *Egg Yolk Colour Fan* sebagai pembanding tingkat kecerahan warna kuning telur. Warna kuning telur diberi skor dengan nilai terendah 1 dan nilai tertinggi 15. Semakin jingga warna kuning telur maka semakin tinggi nilai kecerahannya.



Gambar 6. Pengukuran warna yolk

- d. **Index Haugh.** Index haugh disebut juga haugh unit. Index haugh dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$H = 100 \log \left(h - \frac{\sqrt{G (30 W^{0,37} - 100)}}{100} \right) + 1,9$$

Dimana H = Index haugh

h = Tinggi albumen tebal dalam mm

G = 32,2 = konstanta gravitasi

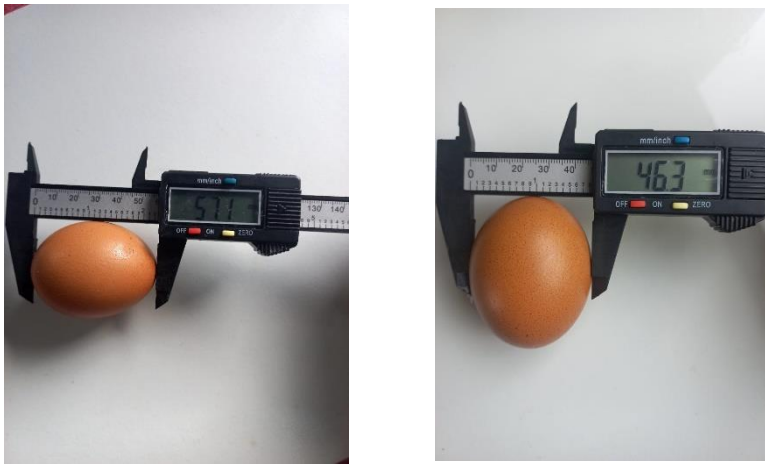
W = Berat telur seluruhnya dalam gram

Untuk telur yang baru ditelurkan H = 100, sedangkan untuk telur dengan mutu terbaik nilainya 75. Telur yang busuk nilainya dibawah 50.

e. Indeks Telur. Selain itu untuk telur utuh dapat diukur nilai *shape index* yaitu perbandingan lebar dengan panjang telur dikalikan dengan 100.

$$\text{Shape index} = \frac{\text{Lebar}}{\text{Panjang}} \times 100$$

Shape index normal berkisar 72 – 76.



Gambar 7. Pengukuran Panjang dan lebar telur

f. Indeks Kuning Telur

Komponen yang digunakan untuk mengukur Indeks Kuning Telur adalah perbandingan tinggi kuning telur dengan diameter kuning telur. Badan Standar Nasional Indonesia (2008) menjelaskan perhitungan untuk mengetahui Indeks Kuning Telur (IKT) dengan menggunakan rumus:

$$\text{IKT} = \frac{\text{Tinggi Kuning Telur}}{\text{Diameter kuning telur}}$$



Gambar 8. Pengukuran diameter dan tinggi kuning telur

g. Berat kuning telur

Bagian kuning telur yang telah dipisahkan dengan albumen kemudian di timbang menggunakan timbangan digital dengan satuan gram.

h. Persentase berat kuning telur. Di timbang berat kuning telur dan berat telur, kemudian dihitung berdasarkan :

$$\text{Persentase kuning telur (\%)} = \frac{\text{Berat kuning telur(g/butir)}}{\text{Berat telur (g/butir)}} \times 100 \%$$

i. Persentasi berat putih telur. Ditimbang berat putih telur, kemudian dihitung berdasarkan:

$$\text{Persentase Putih telur (\%)} = \frac{\text{Berat putih telur(g/butir)}}{\text{Berat telur (g/butir)}} \times 100 \%$$

j. Indeks kuning telur. Indeks kuning telur diukur lebar dan tingginya dengan menggunakan jangka sorong (mm), kemudian dihitung indeks kuning telur dengan rumus (Samosir, 1993):

$$\text{Indeks kuning telur (\%)} = \frac{\text{Tinggi Kuning Teluer(mm)}}{\text{Lebar Kuning telur (mm)}}$$

VII. CARA PENGUKURAN VARIABEL NUTRISI DAN MAKANAN TERNAK

7.1. Mengukur Daya Cerna (Tillman, dkk. 1991)

Daya cerna / digestibility adalah bagian zat makanan dari makanan yang tidak diekskresikan dalam feses. Daya cerna biasanya dinyatakan dalam persentase dan disebut dengan koefisien cerna.

Pengukuran daya cerna terdiri dari dua periode yaitu periode pendahuluan dan periode koleksi. Periode pendahuluan berlangsung 7-10 hari, diberi pakan dengan jumlah yang tetap. Tujuan dari periode pendahuluan adalah untuk membiasakan ternak kepada ransum dan keadaan sekitarnya, dan untuk menghilangkan sisa-sisa makanan dari waktu sebelumnya. Periode pendahuluan ini diikuti dengan periode koleksi yang berlangsung 5-15 hari, pada periode ini feses dikumpulkan, ditimbang, dan dicatat. Selanjutnya koefisien cerna dihitung dengan rumus:

$$\text{Koefisien cerna} = \frac{\text{Zat makanan yang dimakan} - \text{Zat makanan dalam feses}}{\text{Zat makanan yang dimakan}} \times 100 \%$$

Contoh :

Untuk mengukur daya cerna bahan kering / protein kasar / bahan organik dari hijauan. Digunakan 5 ekor sapi dengan berat rata-rata 300 kg. Diberi hijauan 2% dari berat badan setiap hari. Hasilnya disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil pengukuran daya cerna bahan kering, protein kasar dan bahan organik

| | BK | PK | BO |
|----------------------|------|------|-------|
| Hijauan (%) | 100 | 10,1 | 89,10 |
| Feses (%) | 100 | 11,0 | 87,0 |
| Jumlah konsumsi (kg) | 6,0 | 0,61 | 5,35 |
| Jumlah ekskresi (kg) | 2,5 | 0,28 | 2,18 |
| Jumlah dicerna (kg) | 3,5 | 0,33 | 3,17 |
| Koefisien cerna (%) | 58,3 | 54,1 | 59,3 |

Sumber: Tillman, dkk. (1991)

Akhirnya dapat dihitung komposisi dari zat makanan yang dapat dicerna sebagai berikut:

Bahan kering dapat dicerna = $58,3\% \times 100\% = 58,3\%$

Protein kasar dapat dicerna = $54,1\% \times 10,1\% = 5,5\%$

Bahan organik dapat = $59,3\% \times 89,1\% = 52,8\%$

7.2. Pengukuran Kecernaan

a. Kecernaan Bahan Kering

Bahan kering (BK) adalah total zat-zat pakan selain air dalam suatu bahan pakan. Kecernaan bahan kering diukur untuk mengetahui jumlah zat makanan yang diserap oleh tubuh dengan menggunakan analisis

jumlah bahan kering ransum maupun dalam ekskreta (Tillman, dkk., 1998). Perhitungan kecernaan Bahan Kering:

$$\text{Kecernaan BK (\%)} = \frac{\text{Konsumsi BK(g)} - \text{Ekskreta BK(g)}}{\text{Konsumsi BK(g)}} \times 100\%$$

b. Kecernaan Bahan Organik (BO)

Bahan Organik (BO) merupakan bahan kering yang telah dikurangi abu. Nilai kecernaan bahan organik (KBO) didapatkan melalui selisih kandungan bahan organik (BO) pakan terhadap kandungan BO ekskreta. Perhitungan kecernaan bahan organik:

$$\text{Kecernaan BO(\%)} = \frac{\text{Konsumsi BO(g)} - \text{Ekskreta BO(g)}}{\text{Konsumsi BO(g)}} \times 100\%$$

7.3. Pengukuran Energi Metabolis dengan Metode Force Feeding (Nasroedin, 1995)

Metode force feeding dapat digunakan untuk mengukur energi metabolis bahan pakan, metode ini menggunakan waktu yang relatif pendek yaitu 24 jam. Metode force feeding menggunakan dua group/kelompok ayam/unggas. Sebelum percobaan pakan dimulai, kedua kelompok ayam dipuaskan selama 24 jam. Keesokan harinya, satu kelompok ayam diberi bahan pakan yang akan diukur ME-nya dengan cara paksa (force feeding) dengan takaran yang sudah ditentukan, sedangkan kelompok yang lain diteruskan puasanya. Setelah 24 jam feses dan urin dari kedua kelompok dikumpulkan dan ditimbang. Selanjutnya cuplikan dari feses dan urin dari kedua kelompok digunakan untuk analisa gross energi, kadar air dan nitrogen.

Cara menghitung ME bahan pakan/ingredient adalah:

Misalkan jumlah bahan pakan yang diberikan a gram dan jumlah feses dan urin yang dihasilkan b gram, maka:

$$\text{ME} / \text{a gram ingredient} = \text{a} \times \text{GE ingredient} - (\text{b} \times \text{GE feses} + \text{urin})$$

Masih banyak cara mengukur ME pakan atau bahan pakan misalnya dengan menggunakan indikator atau dengan cara substitusi yang tidak dijelaskan disini, karena lebih ditekankan ke aspek produksi ternaknya, walaupun di Faperta Uniska program studi produksi ternak, macam penelitiannya masih beraneka ragam, ada mahasiswa yang tertarik penelitian reproduksi, teknologi hasil ternak, dan lain-lain.

Contoh pengukuran energi metabolis pada itik adalah sebagai berikut:

Pengukuran energi metabolis mengacu pada prosedur yang dilakukan oleh Sibbald, 1976a dan Sibbald, 1976b. Itik dikandangkan pada kandang sangkar tunggal (*individual cage*) diberi air minum dengan cukup dan dipuaskan selama 24 jam. Bungkil maggot sebanyak 10-100 g dicampur dengan air 5-50 ml atau sampai berbentuk pasta. Dimasukkan ke dalam spuit berukuran 1 atau 10 ml, selanjutnya secara paksa (*force feeding*) dimasukkan lewat esophagus. Itik dikembalikan pada kandangnya dan baki penampung ekskreta dipasang. Ekskreta yang tertampung disemprot dengan asam borat 5% setiap 3 jam untuk menghindari penguapan nitrogen. Penampungan ekskreta dilakukan selama 24 jam. Ekskreta yang berhasil ditampung dibersihkan dari bulu dan kotoran lainnya, kemudian ditimbang dan selanjutnya dikeringkan. Ekskreta yang sudah kering dihaluskan untuk dianalisis kandungan nitrogen dan energi brutonya. Energi metabolis (kkal/kg), dihitung berdasarkan persamaan yang dikemukakan oleh Zarei (2006) yaitu:

$$AME_n = \frac{(F_i \times GE_f) - (E \times GE_e) - (NR \times K)}{F_i}$$

Keterangan:

AME_n : Energi metabolis semu yang dikoreksi dengan retensi nitrogen (kkal/g)

F_i : Banyaknya pakan yang dikonsumsi (g)

E : Jumlah ekskreta (g)

GE_f : Energi bruto pakan (kkal/g)

GE_e : Energi bruto ekskreta (kkal/g)

NR : Retensi nitrogen (g) NR = (F_i × N_f) – (E × N_e)

K : Konstanta koreksi untuk nilai energi nitrogen yang diretensi (8,73 kkal/g untuk setiap gram nitrogen)

7.4. Penentuan Energi Metabolis (ME) dengan Metode Total Collection (Nasroedin, 1995)

Metode total collection khusus diperuntukan bagi penentuan energi metabolis ransum artinya pakan yang lengkap. Caranya sekelompok ternak/unggas diberi ransum selama 14 hari, 10 hari untuk awal percobaan dan 4 hari untuk periode koleksi. Selama periode koleksi diukur feed intakenya dan jumlah feses + urinnya. Rumus yang digunakan adalah:

$$ME_{\text{intake}} = \text{Feed intake} \times GE_{\text{intake}} - ((f+u) \times GE_{f+u} + 8,22 (N_{\text{intake}} - N_{f+u}))$$

7.5. Pengukuran Retensi Nitrogen

Pengukuran retensi nitrogen (%), berdasarkan pada rumus yang dikemukakan oleh Zarei (2006), maka persentase nitrogen yang diretensi dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$NR (\%) = \left[\frac{(F_i \times N_f) - (E \times N_e)}{(F_i \times N_f)} \right] \times 100\%$$

Keterangan:

- NR : Retensi nitrogen (%)
N_f : Nitrogen pakan (%)
N_e : Nitrogen ekskreta (%)
F_i : Pakan yang dikonsumsi (g)
E : Jumlah ekskreta (g)

7.6. Pengukuran Jenis dan Jumlah Vegetasi

a. Jenis vegetasi yang tumbuh di suatu lahan

Siapkan kuadran berukuran 1x1 meter, kuadran dilempar, vegetasi di foto, dan diukur, dilanjutkan dengan pengambilan sampel dengan memotong semua bagian (daun, batang dan bunga) yang ada didalam setiap petak dengan jarak potong 2-5 cm di atas tanah kemudian ditimbang sesuai jenis tanaman. Jumlah Pengambilan sampel disesuaikan dengan perlakuan yang diberikan. Setelah pengambilan sampel selesai sampai akhir dan telah terkumpul datanya, kemudian diidentifikasi jenisnya dan kuantitasnya.

- b. Analisis vegetasi cover *crop* di suatu lahan yang meliputi: (frekuensi relatif, kerapatan relatif dan indeks nilai penting).

$$\text{Frekuensi relatif} = \frac{\text{frekuensi adanya satu spesies}}{\text{frekuensi seluruh spesies}} \times 100\%$$

$$\text{Kerapatan relatif} = \frac{\text{Jumlah populasi satu spesies}}{\text{Jumlah seluruh spesies}} \times 100\%$$

$$\text{Indeks Nilai Penting} = \text{FR} + \text{KR}$$

Keterangan:

- Frekuensi Relatif (FR) adalah persentase antara frekuensi adanya satu spesies dengan frekuensi seluruh spesies dalam suatu petak penelitian frekuensi relatif memberikan gambaran bagaimana pola penyebaran suatu jenis tanaman, apakah menyebar keseluruh area atau berkelompok (Raunkiser 1977 dalam Mukono *et al.*, 2010)
- Kerapatan Relatif (KR) adalah persentase jumlah individu suatu jenis tumbuhan dalam suatu luasa tertentu.
- Indeks Nilai Penting (INP) adalah komposisi keragaman jenis berdasarkan penjumlahan dari Frekuensi Relatif dan Kerapatan Relatif pada suatu lahan. Indeks Nilai Penting merupakan suatu parameter kuantitatif yang dapat dipakai untuk menyatakan tingkat penguasaan atau pentingnya peran suatu jenis tumbuhan dalam ekosistemnya (Swamy, *dalam* Rostini, 2014).

- c. Kapasitas tampung, Perhitungan mengenai kapasitas tampung suatu lahan terhadap jumlah ternak yang dipelihara dalam luasan tertentu dan dalam jangka waktu tertentu tanpa mengakibatkan kerusakan lokasi penggembalian dan pertumbuhan ternak adalah berdasarkan pada produksi hijauan makanan ternak yang tersedia (Susetyo, 1980 dalam Farizaldi, 2011). Daya tampung ternak pada perkebunan kelapa sawit tergantung antara lain oleh umur tanaman kelapa sawit dan komposisi tumbuhan bawah (Purwantari *et al.*, 2015). Martono, (2020) menyatakan bahwa estimasi produksi hijauan dihitung menggunakan persamaan yang telah dimodifikasi sesuai dengan kondisi lahan sebagai berikut:

$$P = C \times 10,000 - (LP \times JS) + \text{area zona tumpukan pelepah} + \text{area parit}$$

Keterangan :

P = produksi hijauan per hektar (kg)

C = rata-rata berat hijauan per m²

LP = zona lingkaran (28,26 m² untuk tanaman sawit berumur 8 tahun)

JS = jumlah tanaman kelapa sawit dalam 1 hektar (130 pohon/hektar)

AT = area zona tumpukan pelepah (200 cm)

AP = area parit (80 cm)

VIII. CARA PENGUKURAN VARIABEL REPRODUKSI TERNAK

8.1. Penampungan Semen

Penampungan semen sebaiknya dilakukan pada pagi hari dengan frekuensi penampungan semen yaitu setiap 6-7 hari sekali. Sebelum penampungan dimulai, bagian belakang ayam sekitar bibir dan bawah kloaka dibersihkan dengan tissue yang telah di basahi dengan NaCl fisiologis. Metode pengurutan menggunakan jari tangan kanan mengusap punggung sampai pangkal ekor, diteruskan naik sampai ke ekornya. Tangan kanan menggenggam dan sedikit mengangkat pangkal ekor. Perabaan yang dilakukan adalah tekanan tertentu sehingga cairan bening dan diikuti cairan kental putih seperti susu keluar. Cairan yang keluar dari muara kedua duktus deferens berwarna putih seperti susu adalah ejakulat yang volumenya berkisar antara 0,3-1,5 ml per ejakulasi, kemudian ditampung dengan menggunakan *mikrotube* yang diberi label sesuai dengan perlakuan dan nomor ayam dan dibungkus dengan aluminium foil lalu disimpan pada ketiak selama menuju ke tempat evaluasi *spermatozoa* agar sesuai dengan suhu tubuh 37°C. Setelah sampai di laboratorium, kemudian semen tersebut dimasukkan ke dalam water bath dengan suhu 40°C selama evaluasi berlangsung.

8.2. Warna

Warna semen berwarna putih bersih dan bening. Warna semen menentukan konsentrasi *spermatozoa*, apabila *spermatozoa* putih pekat maka konsentrasi *spermatozoa* tinggi, sedangkan apabila semen berwarna bening maka konsentrasinya rendah, semen unggas seharusnya berwarna putih dan jika terlihat warna lain menunjukkan adanya kontaminasi. Kontaminasi semen dapat terjadi akibat dari tercemar oleh feses, transudat kloaka dan tercemar darah, kontaminasi ini dapat dilihat warna semen yang menunjukkan warna lain seperti putih susu. Bau

Semen berbau khas sperma yaitu berbau amis khas sperma disertai bau dari hewan itu sendiri. Bau busuk bisa terjadi apabila semen mengandung nanah yang disebabkan oleh adanya infeksi organ atau saluran reproduksi hewan jantan.

8.3. Volume

Volume semen ayam setiap kali ejakulasi berkisar antara 0.2-1.5 ml, volume semen yang dihasilkan dalam satu hari berbeda-beda pada tiap-tiap ternak. Pemeriksaan volume semen dapat dilakukan dengan melihat skala yang tertera pada tabung penampung semen serta dapat juga menggunakan alat ukur sperma. Untuk mengetahui volume semen dapat dipengaruhi beberapa hal seperti adanya perbedaan umur, nutrisi pakan, ukuran badan, dan frekuensi penampungan.

8.4. pH

Pada umumnya, sperma sangat aktif dan tahan hidup lama pada Derajat keasaman (pH) sekitar 7,0. Motilitas parsial dapat dipertahankan pada pH antara 5 sampai 10.

8.5. Konsentrasi Sperma

Nilai konsentrasi pada kandungan sperma dalam 1 ml, merupakan salah satu indikator kualitas semen yang sangat berguna untuk menentukan jumlah betina yang dapat di IB. Konsentrasi semen dipengaruhi oleh frekuensi penampungan semen, libido, pakan, suhu, dan musim. Konsentrasi *spermatozoa* merupakan jumlah *spermatozoa* per ml semen. Pengukuran konsentrasi sperma ayam menggunakan alat spektrometer yang berada di BIB Banjarbaru. Rumus yang digunakan untuk menghitung konsentrasi adalah ($X10^5$ SPM/ml).

8.6. Motilitas

Motilitas spermatozoa dapat dilihat dengan mikroskop dengan pembesaran 400 dan dihitung berdasarkan skor 0-5 dan memiliki kriteria sebagai berikut (Pubiandra, 2016):

Nilai 0, jika spermatozoa imotil atau tidak bergerak

Nilai 1, jika gerakan spermatozoa berputar ditempat

Nilai 2, jika gerakan spermatozoa melingkar, kurang dari 50% bergerak progresif dan tidak ada gelombang

Nilai 3, jika terlihat 50 – 80 % spermatozoa bergerak progresif dan menghasilkan gerakan massa

Nilai 4, jika spermatozoa bergerak secara progresif dan membentuk gelombang dengan 90% spermatozoa motil

Nilai 5, jika terlihat gerakan spermatozoa yang sangat progresif, membentuk gelombang yang sangat cepat dan menunjukkan 100% spermatozoa motil.

8.7. Persentase Spermatozoa Hidup

Persentase Spermatozoa Hidup (PSH) dapat dihitung berdasarkan persamaan berikut (Barek dkk, 2020)

$$\text{PSH} = \frac{\text{SH}}{\text{Y}} \times 100\%$$

Keterangan:

SH: Spermatozoa Hidup

Y: Total sperma yang dihitung

8.8. Abnormalitas Spermatozoa

Abnormalitas merupakan keadaan dimana terjadi kelainan pada kepala, ekor, maupun terpisahnya antara kepala dan ekor sperma. Persentase abnormalitas spermatozoa kambing bervariasi antara 3-9%. Terdapat faktor yang menyebabkan terjadinya abnormalitas sperma, yaitu terkontaminasinya Semen oleh bahan lain seperti urin yang mengandung air.

Abnormalitas yaitu hasil ulasan dari eosin-negrosin untuk uji viabilitas, kemudian dilakukan pengamatan dibawah mikroskop cahaya pembesaran 400x. Pengamatan abnormalitas dilakukan dengan menggunakan pewarnaan eosin-negrosin dan diamati di bawah mikroskop dengan perbesaran 400 kali. Pengamatan

abnormalitas dilihat dari spermatozoa yang mempunyai bentuk abnormal seperti ekor putus, tidak ada kepala spermatozoa, ekor menggulung dan adanya bentuk kepala yang tidak normal. Penghitungan dilakukan dengan cara mengamati jumlah spermatozoa yang abnormal dari total jumlah spermatozoa yang diamati (Susilawati, 2011). Bentuk abnormalitas skunder meliputi bagian ekor yang melipat, selubung akrosom yang terlepas dari kepala tanpa adanya ekor, dan ekor yang terputus.

Persentase abnormalitas spermatozoa (PAS) dapat dihitung menggunakan persamaan berikut (Bintara, 2011) :

$$PAS = \frac{SA}{Y} \times 100$$

Keterangan :

SA = Spermatozoa Abnormal

Y = Total Sperma yang dihitung

IX. CARA PENGUKURAN VARIABEL TEKNOLOGI HASIL TERNAK

9.1. Pengujian Kualitas Daging

Daya Ikat Air

Daya ikat air oleh protein daging atau *water holding capacity* atau *water binding capacity* (WHC atau WBC) adalah kemampuan daging untuk mengikat airnya atau air yang ditambahkan selama ada pengaruh kekuatan dari luar, misalnya pemotongan daging, pemanasan, penggilingan, dan tekanan (Soeparno, 1994).

Penentuan daya ikat air (DIA) oleh protein daging dapat dilakukan dengan cara Hamm (1972). Prosedurnya sebagai berikut: Sapel daging seberat 0,3 gram diletakkan pada kertas saring diantara dua plat kaca yang tebalnya 5 mm, sampel dibebani dengan beban 35 kg selama 5 menit. Luas area kertas yang basah didapatkan dengan mengurangi luas total dengan luas yang tertutup dengan sampel dengan bantuan kertas grafik. Nilai DIA didapat berdasarkan rumus :

$$\text{Mg H}_2\text{O} = \frac{\text{Luas area basah (cm}^2\text{)}}{0,0948} - 8,0$$
$$\text{DIA} = \frac{\text{Kadar air (\%)} - \frac{\text{mg H}_2\text{O}}{\text{Berat sampel}}}{\text{Berat sampel}} \times 100 \%$$

Susut Masak

Susut masak (*cooking loss*) yaitu berat sampel daging yang hilang selama pemasakan atau pemanasan. Variabel yang penting pada pemasakan adalah temperatur dan lama waktu pemanasan. Untuk jenis daging yang berbeda tentunya memerlukan temperatur dan lama waktu pemanasan yang berbeda pula. Jangka waktu pemanasan dalam penangas air bervariasi dari 30 menit sampai 24 jam, tergantung pada jenis perlakuan. Temperatur pemanasan juga bervariasi dari 45°C sampai dengan 90°C. Temperatur 80°C adalah temperatur yang ideal dan populer untuk pemasakan, karena sampel daging menjadi cukup tepat kekerasannya untuk dipotong-potong menjadi subsampel dan pengujian kualitas. Penentuan temperatur dan lama pemanasan disesuaikan dengan kebutuhan penelitian.

Prosedur/metode untuk penentuan susut masak menurut Bouton, et.al. (1971) adalah sebagai berikut: Sampel daging perlu dipisahkan dari jaringan ikat dan lemak. Kemudian daging tersebut dipotong-potong menjadi sampel dengan ukuran yang seragam. Berat sampel untuk daging domba / kambing/ternak kecil 130-150 g, untuk daging ternak besar 180-200 g, untuk daging unggas kurang lebih 20 g atau disesuaikan dengan berat sampel yang tersedia. Setiap sampel dimasukkan ke dalam kantong plastik polietilena yang telah diberi label. Kantong plastik diberi label pada bagian atasnya untuk menghindari kontak langsung dengan air pemanas. Sampel daging dimasukkan ke bagian ujung kantong plastik. Kemudian kantong plastik tersebut dilipat memanjang dan diklip. Selanjutnya dimasukkan ke dalam penangas air atau direbus dalam water bath dengan temperatur 80°C selama

60 menit. Bila pemanasan telah selesai sampel dikeluarkan dari penangas air dan didinginkan dengan cara dimasukkan ke dalam ember yang berisi air yang mengalir. Pendinginan dapat dilakukan selama 30 menit. Selanjutnya sampel diambil dari dalam kantong plastik, cairan yang terbentuk pada permukaan sampel daging dikeringkan dengan kertas isap tanpa tekanan. Kemudian ditimbang dan susut masak dihitung dengan rumus:

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

Atau persentase susut masaknya adalah berat sampel sebelum dimasak dikurangi berat sampel setelah dimasak dibagi dengan berat sampel sebelum dimasak dikalikan 100 %.

Keasaman Daging/PH

Derajat keasaman daging dapat ditentukan dengan cara mengambil sampel daging yang telah dilumatkan sebanyak 5 gram, kemudian ditambahkan aquades 5 ml dan diaduk sampai homogen. Selanjutnya diukur dengan pH meter yang telah distandarisasi dengan larutan penyangga (buffer pH 7,0). Pengukuran pH daging dilakukan 3 kali dan dirata-ratakan.

Keempukan

Pengujian keempukan secara objektif dapat dilakukan secara mekanik termasuk pengujian kompresi (indikasi kealotan jaringan ikat), daya putus

Warner Bratzler (indikasi kealotan miofibrilar), adhesi (indeks kekuatan jaringan ikat), dan susut masak (sensitif terhadap perubahan jus daging).

Keempukan daging dapat ditentukan dengan cara sebagai berikut: Sampel daging dimasak pada temperatur 80°C selama 60 menit, kemudian diiris searah serabut daging dengan penampang berukuran 1,5 cm dan tebalnya 0,67 cm. Derajat keempukan diuji dengan shear press yaitu besarnya gaya tekan yang dibutuhkan (kg) untuk memotong sampel daging seluas 1 cm².

Alat yang digunakan untuk mengukur keempukan misalnya Warner Bratzlere Shear Press, Hydraulic Recording/Lee Kramer Shear Press atau peralatan lain yang telah dikembangkan (mountney, 1976).

Penentuan Angka Peroksida untuk Uji Ketengikan

Prosedur untuk penentuan angka peroksida menurut Sudarmadji, dkk. (1997) sebagai berikut:

- Sampel daging 5,00 ± 0,05 g dimasukkan dalam Erlenmeyer bertutup, ditambahkan 30 ml larutan asam asetat-kloroform (3:2). Larutan digoyangkan sampai bahan terlarut semua. Ditambahkan 0,5 ml larutan jenuh KI.
- Didiamkan selama 1 menit dengan kadang kala digoyangkan, kemudian ditambahkan 30 ml aquades.
- Titrasi dengan 0,1 N Na₂S₂O₃ sampai warna kuning hampir hilang. Ditambahkan 0,5 ml larutan pati 1%. Titrasi dilanjutkan sampai warna biru mulai hilang.

- Angka peroksida dinyatakan dalam mili-equivalen dari peroksida dalam setiap 1.000 g contoh.

$$\text{Angka peroksida} = \frac{\text{ml Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times \text{N thio} \times 1.000}{\text{Berat contoh (g)}}$$

9.2. Pengujian Organoleptik / Inderawi

Pengujian organoleptik adalah pengujian terhadap sifat / karakteristik bahan pangan dengan mempergunakan indera manusia yaitu indera penglihatan, pembau, perasa, peraba, dan pendengar. Untuk melaksanakan uji organoleptik menggunakan panel/panelis yang bertindak sebagai alat.

Berdasarkan tingkat sensitivitas dan tujuan dari setiap pengujian dikenal 3 (tiga) macam panelis (Kartika, dkk. 1988) yaitu:

1. Panelis ahli, telah berpengalaman pada jenis produknya dan bekerja di perusahaan / industri pangan. Umumnya digunakan 3 - 5 orang.
2. Panelis terlatih, ada dua macam golongan yaitu terlatih dan agak terlatih. Jumlah panelis terlatih 3 - 10 orang, sedangkan yang agak terlatih 8 – 25 orang. Panelis ini merupakan pilihan dan seleksi, yang kemudian menjalani latihan secara kontinu dan lolos pada evaluasi kemampuan
3. Panelis tidak terlatih, dipakai untuk menguji tingkat kesukaan atau kesenangan pada suatu produk atau menguji tingkat kemauan untuk menggunakan suatu produk, biasanya digunakan minimal 80 orang.

Yang perlu diperhatikan dalam pengujian organoleptik adalah: (1) Tempat/laboratorium pengujian, bebas dari gangguan, tata letaknya diatur, tidak ada bau lain yang masuk, dan nyaman. (2) Penyiapan sampel, pada prinsipnya sampel harus disajikan sedemikian rupa sehingga panelis menilai sampel berdasarkan sifat-sifat yang terkandung dalam sampel tersebut. Keseragaman penampilan sampel dalam pengujian harus diperhatikan baik ukuran maupun jumlahnya (kira-kira dapat dinilai tiga kali) wadahnya juga seragam. (3) Pemberian kode sampel. Sebaiknya menggunakan angka tiga

digit. (4) Membuat kuesioner, yang berisi petunjuk apa yang harus dikerjakan oleh panelis dalam melakukan pengujian. (5) Analisis data. Penilaian flavor yang tertera pada contoh kuesioner diberi nilai skala numeris misalnya 1 – 5, nilai 1 untuk tidak berbau amis, 2 untuk sedikit berbau amis, 3 untuk berbau amis, 4 dan seterusnya. Selanjutnya ditabulasi dan dapat dilakukan pengujian non parametrik dengan uji kruskal wallis atau dengan analisis varian.

Contoh kuesioner untuk uji inderawi terhadap flavor daging itik (Gunawan, 1999).

Nama Panelis :

Tanggal :

Instruksi : Kehadapan saudara telah disiapkan 9 sampel daging itik panggang untuk dinilai flavornya (cita rasa). Silahkan saudara menilainya sesuai dengan cita rasa yang saudara rasakan ketika mencicipi sampel tersebut dengan cara memberikan tanda \surd . Setelah mencicipi satu sampel harap berkumur dulu untuk mencicipi sampel berikutnya.

| Penilaian flavor | Sampel | | | | | | | | |
|-------------------------|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 101 | 205 | 253 | 454 | 355 | 608 | 777 | 968 | 729 |
| Tidak berbau amis | | | | | | | | | |
| Sedikit berbau amis | | | | | | | | | |
| Berbau amis | | | | | | | | | |
| Sangat berbau amis | | | | | | | | | |
| Amat sangat berbau amis | | | | | | | | | |

9.3. Pengujian Organoleptik untuk Daging

Uji organoleptik dilakukan menggunakan metode hedonik. Pengujian dilaksanakan oleh 20 orang panelis yang agak terlatih. Panelis diminta menyatakan penilaiannya terhadap tekstur, aroma, dan warna. Pengujian dilakukan dengan cara, setiap meja uji diletakkan sampel dan lembaran skor panelis penilaian organoleptik. yang meliputi warna, tekstur dan aroma.

Skoring warna daging

| Kriteria | Skor |
|-------------------|-------------|
| Sangat Merah Muda | 5 |
| Merah Muda | 4 |
| Merah | 3 |
| Merah Tua | 2 |
| Sangat Merah Tua | 1 |

Skoring aroma daging

| Kriteria | Skor |
|-------------------|-------------|
| Sangat Tidak Amis | 5 |
| Tidak Amis | 4 |
| Agak Amis | 3 |
| Amis | 2 |
| Sangat Amis | 1 |

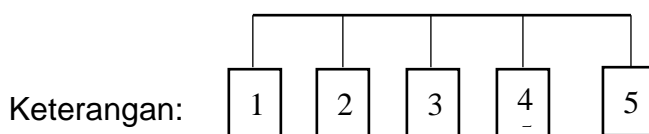
Skoring tekstur daging

| Kriteria | Skor |
|---------------------|------|
| Sangat Lembut | 5 |
| Lembut | 4 |
| Agak Keras | 3 |
| Alot | 2 |
| Sangat Keras (Alot) | 1 |

9.4. Pengujian Organoleptik untuk Telur

Aroma

Aroma merupakan faktor yang berperan penting dalam pengujian produk, dimana aroma dapat memberikan kualitas pada produk dengan menggunakan indra penciuman yaitu bau yang terkandung dalam produk tersebut. Misalnya telur yang beraroma bau kayu manis. Skoring yang dapat digunakan adalah sebagai berikut:

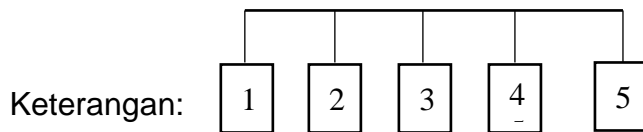


1. Tidak beraroma bau kayu manis
2. sedikit beraroma bau kayu manis
3. Agak beraroma bau kayu manis
4. Beraroma bau kayu manis
5. Sangat beraroma bau kayu manis

Rasa

Cita rasa merupakan salah satu faktor yang penting dalam produk pangan. Dengan rasa masyarakat dapat membuat produk dengan banyak keanekaragaman produk dan rasa menjadi faktor untuk menentukan kualitas produk.

Uji organoleptic untuk rasa telur dengan aroma kayu manis

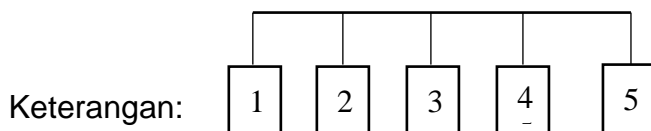


1. Tidak asin dan kemanis – manisan kayu manis
2. Kurang asin dan kemanis – manisan kayu manis
3. Asin saja dan kemanis – manisan kayu manis
4. Asin dan kemanis – manisan kayu manis
5. Sangat asin dan kemanis – manisan kayu manis

Tekstur putih telur

Tekstur menurut Fellow (2000) paling banyak ditentukan oleh kadar air, lemak, tipe dan jumlah karbohidrat serta protein yang terdapat pada bahan makanan.

Uji organoleptik



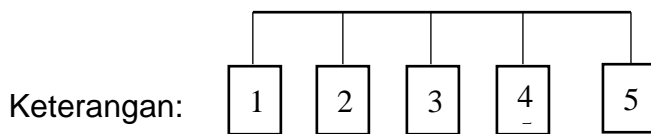
1. Tidak kenyal
2. Kurang kenyal
3. Cukup kenyal

- 4. Kenyal
- 5. Sangat kenyal

Kemasiran Kuning Telur

Kemasiran merupakan salah satu hal yang paling penting pada telur asin. Hal ini sesuai dengan pendapat Chi dan Tseng (1998) yang menyatakan bahwa kemasiran merupakan salah satu karakteristik kuning telur asin. Kemasiran atau tekstur masir kuning telur merupakan tekstur berpasir yang sangat khas dari telur asin yang di sebabkan adanya reaksi antara lipoprotein yang terkandung dalam kuning telur dengan garam yang masuk ke dalam kuning telur. Tekstur masir pada kuning telur akan mempengaruhi tingkat penerimaan konsumen.

Skoring uji organoleptic untuk kemasiran kuning telur

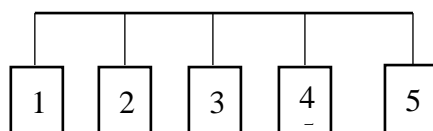


- 1. Tidak masir
- 2. Kurang masir
- 3. Cukup masir
- 4. Masir
- 5. Sangat masir

Tingkat Kesukaan

Panelis dimintakan tanggapan pribadinya tentang kesukaan atau ketidaksukaan (Setyaningsih, et al, 2010).

Uji organoleptik untuk Tingkat kesukaan telur



Keterangan:

1. Tidak suka
2. Kurang suka
3. Netral
4. Suka
5. Sangat suka

Table 3. Average organoleptic quality of duck eggs

| Variables | Protein (%) | BSF Maggot is alive (g) | | Average \pm SEM |
|------------|-------------------|-------------------------|--------------------|--------------------|
| | | 0 | 40 | |
| Texture | 15 (Low) | 2.99 | 2.94 | 2.96 ± 0.062^b |
| | 21 (High) | 3.13 | 3.59 | 3.37 ± 0.088^a |
| | Average \pm SEM | 3.06 ± 0.067^b | 3.27 ± 0.087^a | |
| Flavor | 15 (Low) | 3.34 | 3.48 | 3.41 ± 0.063 |
| | 21 (High) | 3.40 | 3.82 | 3.61 ± 0.104 |
| | Average \pm SEM | 3.37 ± 0.073^a | 3.65 ± 0.096^b | |
| Odor | 15 (Low) | 3.87 | 3.94 | 3.90 ± 0.079^a |
| | 21 (High) | 3.39 | 3.07 | 3.23 ± 0.089^b |
| | Average \pm SEM | $3.63 \pm 0,076$ | $3.51 \pm 0,100$ | |
| Yolk color | 15 (Low) | 8.50 | 8.55 | 8.52 ± 0.086 |
| | 21 (High) | 8.50 | 8.69 | 8.59 ± 0.092 |
| | Average \pm SEM | 8.50 ± 0.104 | 8.62 ± 0.068 | |

Sumber: Gunawan (2022)

Cara Penyajian Sampel

- 1) Setiap panelis akan mendapatkan 5 sampel telur asin dengan ekstrak bubuk kayu manis dengan kode yang berbeda.
- 2) Letakan sampel dipiring.

Cara Pemberian Kode Sample

- 1) Penamaan sampel harus dilakukan sedemikian rupa sehingga panelis tidak dapat menebak isi sample tersebut berdasarkan penamaannya.
- 2) Kode diberikan secara random (kode angka 3 digit).
- 3) Jangan sampai terjadi duplikasi (tidak boleh 2 sample kodenya sama).

Cara pemilihan Panelis

Syarat umum untuk menjadi panelis adalah mempunyai perhatian dan minat terhadap pekerjaan ini, selain itu panelis harus dapat menyediakan waktu khusus untuk penilaian serta mempunyai kepekaan yang dibutuhkan. Tahap-tahap seleksi adalah sebagai berikut.

a. Wawancara

Wawancara dapat dilaksanakan dengan kuesioner yang bertujuan untuk mengetahui latar belakang termasuk kondisi kesehatannya.

b. Tahap Penyaringan

Tahap ini perlu dilakukan untuk mengetahui keseriusan, keterbukaan, dan kejujuran. Berdasarkan nilai pada kuesioner tadi dapat dilanjutkan untuk dipilih menjadi panelis.

c. Tahap Pelatihan

Latihan bertujuan untuk pengenalan lebih lanjut sifat-sifat sensorik suatu komunitas meningkatkan kepekaan serta konsistensi penilaian. Sebelum

tahap pelatihan dimulai, panelis perlu diberikan yang jelas mengenai uji yang akan dilakukan dan larangan yang disaratkan, seperti larangan untuk merokok, minum minuman keras, menggunakan parfum dan lainnya. Lama dan intensitas latihan sangat tergantung pada jenis analisis dan jenis komoditi yang diuji.

Kartika *et al*, (1988), mengatakan bahwa panelis harus memenuhi beberapa persyaratan agar dapat berfungsi sebagai instrumen:

- 1) Panelis harus mempunyai kepekaan (sensitivitas) yang normal.
- 2) Umur, untuk dilatih sebagai panelis semua orang yang menaruh perhatian dapat dipakai.
- 3) Jenis kelamin, pria dan wanita mempunyai kemampuan yang sama untuk melakukan pengujian.
- 4) Kebiasaan merokok, perokok mempunyai kepekaan (sensitivitas) yang kurang dalam penginderaan.
- 5) Kondisi kesehatan, orang yang menderita sakit terutama pada indera sebaiknya tidak digunakan sebagai panelis.

Berdasarkan uraian diatas penulis memilih kriteria panelis sebagai berikut:

- 1) Jenis kelamin: pria dan wanita dijadikan panelis dengan jumlah yang sama
- 2) Usia: usia yang digunakan sebagai panelis dengan rentang usia 16-50 tahun untuk memudahkan dalam penerimaan pelatihan.
- 3) Kebiasaan merokok: tingkat Pendidikan tidak dijadikan pertimbangan dikarenakan asalkan dapat mempunyai perhatian dan minat dalam pelatihan untuk uji organoleptik minimal berpendidikan SD atau tidak buta

huruf untuk memudahkan dalam penerimaan pelatihan dan pengisian form.

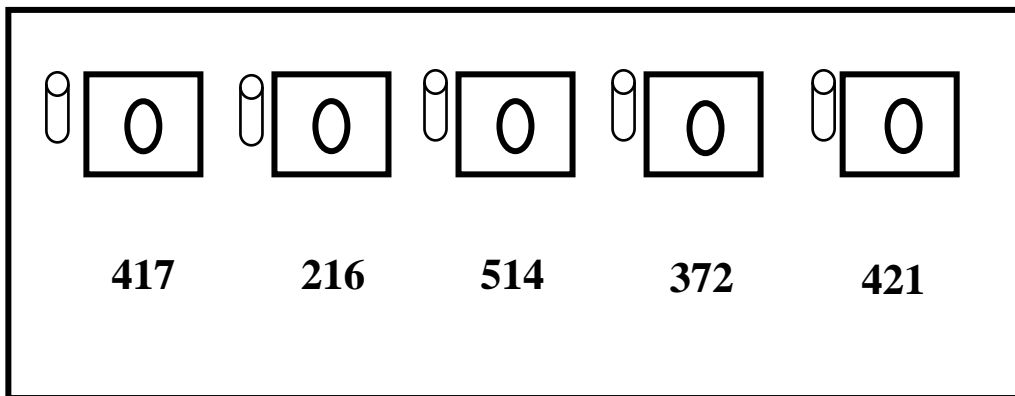
- 4) Kondisi kesehatan: diutamakan dengan kondisi yang sehat untuk memudahkan dalam melakukan penilaian dan mempunyai kepekaan.

Proses Pengamatan dan Pengujian Sampel

Berikut adalah tahapan uji organoleptik:

- 1) Sampel yang sudah diberikan kode tiga digit angka diletakan diatas meja.
- 2) Panelis diberikan form pengisian uji organoleptik.
- 3) Panelis dijelaskan tentang prosedur pengisian form.
- 4) Panelis melakukan pengujian dengan 5 perlakuan.
- 5) Panelis dipersilahkan mengisi form uji organoleptik.
- 6) Pengisian form uji organoleptik dilakukan panelis secara satu persatu.
- 7) Panelis yang belum mendapat giliran mengisi form berada diruangan tunggu.
- 8) Form dikumpulkan kembali untuk dilakukan analisis data selanjutnya.

Setiap panelis mendapatkan 5 sample dan 1 air mineral (Gambar 9.) sebelum sebelum melakukan uji organoleptik terhadap telur asin. Diharapkan panelis tersebut dapat melaporkan hasil uji organoleptik dengan sejujur-jujurnya.



Gambar 9. Contoh denah penempatan sample telur asin dan air mineral untuk uji organoleptic oleh Panelis.

Keterangan:

□ = Piring

○ = Sampel telur asin tiga digit angka

⊏ = Air mineral

Ruang Pengujian

Ruang pengujian yang digunakan yaitu ruangan yang terisolasi sehingga dapat dihindarkan komunikasi antarpanelis, suhu ruang yang cukup sejuk (20 - 25°C) dengan mempunyai sumber cahaya yang baik dan netral, karena cahaya dapat mempengaruhi warna sampel yang diuji.

Tempat tunggu panelis harus cukup nyaman agar anggota panel cukup sabar menanti gilirannya. Tidak disarankan adanya komunikasi antarpanelis yang sudah melakukan uji organoleptik dengan panelis yang belum melakukan uji sehingga harus ada disediakan tempat yang terpisah hal

ini bertujuan agar tidak mempengaruhi pemberian penilaian terhadap sampel uji.

Analisis data hasil uji organoleptic yang diperoleh dapat dilakukan dengan uji Kruskal Wallis (Kartika, et al., 1988; Soekarto, 1998). Jika berpengaruh nyata, maka dilanjutkan dengan Uji Mann Whitney. Selain itu data hasil uji organoleptic juga dapat dilakukan analisis varian, jika hasilnya signifikan dapat dilakukan dengan uji Duncan, uji beda nyata terkecil, uji Tukey dan lain-lain.

X. CARA PENGUKURAN VARIABEL SOSIAL EKONOMI PETERNAKAN

10.1. Income Over Feed and Chick Cost (IOFC)

Income Over Feed and Chick Cost (IOFCC) yaitu pendapatan yang hanya memperhitungkan biaya ransum dan anak ayam atau besarnya keuntungan kotor yang diperoleh dari hasil penjualan bobot hidup seekor ayam pedaging dikurangi biaya pakan yang dikonsumsi dan biaya pembelian DOC. Penerimaan usaha merupakan perkalian antara hasil produksi peternakan dengan nilai atau harga pada saat itu (dalam kilogram hidup), sedangkan biaya ransum adalah jumlah biaya yang dikeluarkan untuk menghasilkan satu kilogram daging. Semakin efisien dalam mengubah ransum menjadi daging (artinya konversi ransumnya sangat baik), semakin tinggi pula nilai IOFCC nya.

10.2. Biaya tetap, Biaya Variabel, dan Biaya Total

Biaya tetap adalah biaya-biaya yang tidak berubah-ubah (konstan) untuk setiap tingkatan atau hasil yang diproduksi. Biaya variabel adalah biaya yang berubah-ubah disebabkan karena adanya perubahan jumlah hasil.

Biaya total adalah jumlah dari biaya variabel dan biaya tetap.

10.3. Penerimaan

Penerimaan adalah perkalian antara hasil produksi yang diperoleh (Q) dengan harga jual produksi (P). Pernyataan tersebut dapat dituliskan dalam bentuk rumus sebagai berikut:

$$TR = Q \cdot P$$

Keterangan:

TR = total penerimaan

Q = jumlah produk

P = harga produksi

10.4. Pendapatan

Pendapatan merupakan hasil keuntungan bersih yang diterima peternak yang merupakan selisih antara penerimaan dan biaya produksi. Dalam analisis pendapatan diperlukan dua keterangan pokok yaitu keadaan penerimaan dan pengeluaran selama jangka waktu yang ditetapkan. Tujuan analisis pendapatan adalah untuk menggambarkan keadaan sekarang dan keadaan yang akan datang dari kegiatan usaha, dengan kata lain analisis pendapatan bertujuan untuk mengukur keberhasilan suatu usaha. Pendapatan adalah selisih antara penerimaan dan semua biaya yang dikeluarkan. Data dari pendapatan usaha ternak dapat dijadikan ukuran suatu usaha ternak menguntungkan atau merugikan dan dapat menjadi data pengukuran untuk meningkatkan keuntungan usaha ternak. Dengan demikian pendapatan dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$NR = TR - TEC$$

Keterangan:

NR = Pendapatan (Rp)

TR = Total Penerimaan (Rp)

TEC = Total Biaya Eksplisit (Rp)

10.5. Break Event Point (BEP)

Break event point merupakan titik impas antara penjualan dan pemasukan dalam sebuah usaha. BEP yang dihitung dalam sebuah usaha usaha ternak ayam *broiler* adalah BEP unit dan harga. Untuk menghitung BEP digunakan rumus sebagai berikut:

$$BEP \text{ unit} = \frac{\text{total biaya produksi}}{\text{harga}}$$

$$BEP \text{ harga} = \frac{\text{total biaya produksi}}{\text{jumlah produksi}}$$

10.6. R/C

R/C adalah perbandingan antara jumlah penerimaan dengan total biaya yang dikeluarkan. Apabila $R/C > 1$, maka proyek atau gagasan usaha yang akan didirikan layak untuk dilaksanakan. Demikian pula sebaliknya, apabila $R/C < 1$, maka proyek atau gagasan usaha yang akan didirikan tidak layak untuk dilaksanakan. Rumus untuk menghitung R/C adalah:

$$R/C = \frac{\text{penerimaan}}{\text{total biaya}}$$

Keterangan :

R/C = Perbandingan antara jumlah net *revenue* dengan biaya (*cost*) yang dikeluarkan

TR = Total penerimaan (Rp)

TC = Total biaya (Rp)

10.7. Net Present Value (NPV)

Net Present Value (NPV) adalah nilai bersih sekarang dengan faktor diskon tertentu yang diharapkan dari arus kas proyek. NPV dapat bernilai positif maupun negatif. Nilai bersih sekarang pada suatu proyek memberikan suatu ukuran nilai bersih (*net value*) dari proposal investasi dengan nilai uang sekarang. Secara matematis dapat dilihat pada rumus berikut:

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{Bt - Ct}{(1 + i)^t}$$

Keterangan:

B_t = Benefit pada tahun ke-t

C_t = Biaya pada tahun ke-t

t = Periode Waktu atau tahun ke-t

i = Tingkat suku bunga yang berlaku

n = Lamanya periode waktu

Kriteria untuk menerima dan menolak rencana investasi dengan metode NPV adalah sebagai berikut:

Apabila NPV > 0, maka usulan proyek diterima,

Apabila NPV < 0, maka usulan proyek ditolak, dan

Apabila NPV = 0, Kemungkinan proyek akan diterima atau nilai perusahaan tetap walaupun usulan proyek diterima atau ditolak.

10.8. Internal Rate of Return (IRR)

Internal *rate of return* (IRR) menginformasikan tingkat kemampuan *cash flow* proyek dalam mengembalikan investasi, yang dinyatakan dalam persentase, jika nilai NPV yang telah dihitung positif, maka nilai IRR harus lebih besar dari tingkat pengembalian yang diinginkan sebaliknya jika nilai NPV negatif maka menjadi lebih kecil. Suatu proyek usaha layak diusahakan jika $IRR >$ bunga bank yang berlaku. Rumus untuk menghitung IRR adalah:

$$IRR = i_1 + \frac{NPV_1}{NPV_1 - NPV_2} (i_2 - i_1)$$

Keterangan:

NPV_1 = NPV yang bernilai positif

NPV_2 = NPV yang bernilai negatif

i_1 = Tingkat suku bunga saat NPV bernilai positif

i_2 = Tingkat suku bunga saat NPV bernilai negatif

10.9. Efisiensi Penggunaan Ransum (*Feed Efisiensi*)

adalah : perbandingan Jumlah Pertambahan Berat Badan dengan Jumlah Konsumsi Ransum dalam suatu kurun waktu tertentu atau dengan rumus sebagai berikut.

$$FE = \frac{Pbb}{JKM}$$

Keterangan :

FE = Feed Efisiensi

Pbb = Pertambahan berat badan

JKM = Jumlah Konsumsi Ransum

10.10. Efisiensi Ekonomi Penggunaan Pakan (EEPP)

Adalah perbandingan antara input dengan output maka efisiensi merupakan ratio antara input dengan output dengan rumus sebagai berikut :

$$EEPP = \frac{\text{Biaya Ransum (Rp)}}{\text{Nilai Pbb (Rp)}}$$

Keterangan :

EEPP = Efisiensi ekonomi penggunaan pakan

Biaya Ransum = Jumlah ransum yang di konsumsi x harga (Rp)

Nilai Pbb = Pertambahan berat badan x harga (Rp)

10.11. Feed Cost Per Gain (FCG)

Diperoleh dengan menghitung jumlah konsumsi ransum selama penelitian dikali harga ransum dengan menggunakan rumus :

$$FCG = \frac{JK \times HG}{1 \text{ kg PBB}}$$

Keterangan :

JK = Jumlah konsumsi berdasarkan Pertambahan Bobot Badan

HG = Harga Pakan

PBB = Pertambahan Bobot Badan

10.12. Margin Pemasaran

Margin Pemasaran dihitung menggunakan rumus berikut :

$$MP = Pr - Pf$$

Keterangan :

MP : Margin pemasaran (Rp/Kg)

Pr : Harga di tingkat konsumen (Rp/Kg)

Pf : Harga di tingkat peternak (Rp/Kg)

10.13. Farmer`s Share

farmer`s share yang diterima produsen

Menurut Suherty *et al* (2009), untuk mencari *Farmer`s Share* harga yang diterima produsen dapat digunakan rumus :

$$Spf = \frac{Pf \times 100\%}{Pr}$$

Keterangan :

Spf : *Farmer`s Share* (%)

Pf : Harga di tingkat Peternak (Rp/Kg)

Pr : Harga di tingkat Konsumen (Rp/Kg)

share keuntungan lembaga pemasaran dan *share* biaya pemasaran

Menurut Sudiyono (2002), untuk mencari *share* biaya pemasaran dan *share* keuntungan lembaga pemasaran dapat digunakan rumus :

$$Ski = \frac{Kpi \times 100\%}{Pr}$$

$$Sbi = \frac{Kbi \times 100\%}{Pr}$$

Keterangan :

Ski : *Share* keuntungan lembaga pemasaran ke-i (i=1)(Rp/Kg)

Kpi : keuntungan lembaga pemasaran ke-i(Rp/Kg)

Sbi : *Share* biaya pemasaran ke-i(Rp/K)

Kbi : biaya pemasaran ke-i(Rp/Kg)

Pr : harga di tingkat konsumen (Rp/Kg)

XI. CARA PENGUKURAN VARIABEL LINGKUNGAN PETERNAKAN

11.1. Pengukuran Kadar gas N₂O dan CH₄

Teknik yang digunakan mengacu pada protokol yang dipopulerkan dari *Japanese National Institute for Agro Environmental Sciences*. Sungkup yang digunakan berbentuk box dengan ukuran 40 x 30 x 20 cm³ yang terbuat dari akrilik transparan anti pecah. Kotak yang dipakai terdiri dari dua bagian berbeda yakni bagian atas berbentuk kotak sebagai wadah untuk perangkat gas, sedangkan bagian bawah adalah kaki yang menempel secara langsung kedalam serbuk kayu dan sekam padi dan berfungsi untuk menghambat keluar masuknya udara dari bagian bawah. Sungkup ditempatkan pada 5 titik di dalam kandang. Setiap sungkup dipasang pada titik yang sudah ditentukan 15 menit sebelum waktu pengambilan sampel. Setiap hari pengambilan sampel per-sungkup dilakukan pengulangan sebanyak 5 kali dengan interval 15 menit. Pengukuran dimulai dari jam 10.00 hingga 12.00 wib karena dapat mencerminkan nilai rata-rata harian fluks N₂O dan CH₄.

Setiap pengambilan dilakukan secara berurutan dimulai dari sungkup V hingga Z dan setiap putaran dilakukan dengan interval 15 menit. Pengambilan sampel dilakukan sendiri untuk mengurangi potensi stress pada ayam broiler. Setelah itu, sampel diambil dari dalam sungkup menggunakan spuit 20 ml lalu dimasukkan ke dalam vial vacuum 10 ml. Sampel yang didapatkan dilakukan pengumpulan dan penyimpanan hingga selanjutnya dilakukan analisis gas menggunakan *Gas Chromatography-Mass Spectrometry* (GC-MS).

Tiap hari pengambilan gas akan terkumpul sebanyak 25 sampel dimana pada tiap sungkup memiliki 5 sampel gas (menit ke 15, 30, 45, 60 dan 75).

Sehingga dibutuhkan penghitungan konsentrasi gas pada tiap waktunya ($\Delta C/\Delta t$). Fluks per jam CH_4 ($\text{mg CH}_4 \text{ m}^{-2} \text{ h}^{-1}$) dan N_2O ($\mu\text{g N m}^{-2} \text{ h}^{-1}$) dihitung dengan rumus yang dipopulerkan Saggarr, et al. (2004) dan Minamikawa, et al. (2015):

$$Flux_{CH_4} = \frac{\Delta C}{\Delta t} \times \frac{V}{A} \times \rho \times \frac{273}{273+T}$$

$$Flux_{N_2O} = \frac{\Delta C}{\Delta t} \times \frac{V}{A} \times \rho \times \frac{273}{273+T} \times \frac{28}{44}$$

Dimana; $\Delta C/\Delta t$ merupakan perubahan konsentrasi dari waktu ke waktu (ppm- CH_4 atau ppb- $\text{N}_2\text{O} \text{ h}^{-1}$), V = volume ruang (m^3), A = area ruang (footprint; m^2), ρ = kerapatan gas ($0,717 \text{ kg m}^{-3}$ untuk CH_4 dan $1,977 \text{ kg m}^{-3}$ untuk N_2O pada 0°C) dan T = suhu udara rata-rata di dalam chamber ($^\circ\text{C}$).

Selanjutnya, pengukuran gas NH_3 di dalam kandang menggunakan sensor elektronik mengikuti cara yang pernah dilakukan Czarick dan Fairchild (2002). NH_3 diukur menggunakan *ammonia meter AR-8500*, oksigen (O_2) menggunakan *oxygen meter AR-8100*, intensitas cahaya dan suhu dalam kandang menggunakan lux meter, suhu dalam sungkup menggunakan *digital thermometer* serta kecepatan angin dan kelembaban menggunakan *kestrel 3000*. Sensor pengukur O_2 , NH_3 , H_2S , intensitas cahaya, suhu dan kelembaban diletakkan tepat setinggi sungkup yang digunakan (20 cm). Sedangkan untuk pengukuran kecepatan angin menyesuaikan tinggi badan

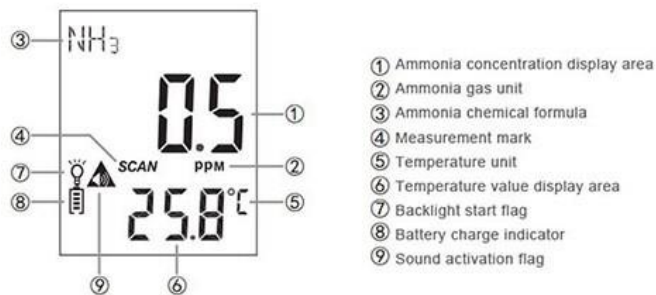
ayam broiler. Pengukuran dilakukan sebanyak 1 kali per tiap lokasi sungkup diletakkan. Sehingga ada sebanyak 5 kali pengukuran setiap harinya.

11.2. Cara Pengukuran CH3

Kadar amonia di kandang dapat dideteksi menggunakan alat amonia meter. Amonia meter perlu diletakkan pada ketinggian yang tepat, yaitu sekitar 10 cm dari alas kandang atau setinggi kepala ayam.



Display description



Sumber: <https://podomorofeedmill.com/info/cara-mengetahui-kadar-amonia-peternakan>

11.3. Cara Pengukuran Suhu dan Kelembaban

Cara yang paling mudah untuk mengukur suhu adalah dengan menggunakan thermometer sedangkan kelembapan udara adalah dengan menggunakan higrometer. Higrometer mengukur kelembapan mulai dari 0% (kering) hingga 100% (ketika lebih banyak embun, maka akan muncul kabut atau hujan.)



Gambar 11. termometer



Gambar 12. Higrometer

XII. CARA PENGUKURAN VARIABEL FISILOGI TERNAK

12.1. Denyut Nadi sapi

pengukuran denyut nadi dari telinga dan ekor sapi perhitungan dilakukan selama 30 detik. Pengukuran frekuensi denyut jantung dilakukan dengan menempelkan tangan pada pembuluh darah arteri *coccygeal* di bawah ekor bagian tengah sekitar 10 cm dari anus (Kelly., 1984).

12.2 Frekuensi Pernapasan sapi

Pengukuran frekuensi respirasi dilakukan dengan meletakkan punggung tangan di depan hidung ternak dan menghitung hembusan nafas dalam 1 menit (Udeh *et al.* 2011). Pengukuran dilakukan selama 30 detik kemudian dihitung jumlah respirasi di kali 2 untuk mencapai 1 menit

12.3. Suhu Permukaan Tubuh sapi

Suhu permukaan tubuh di ukur menggunakan thermometer infrared pengukuran di lakukan dengan merangarah kan thermometer infrared selama 3-4 detik dengan jarak 5 – 20 cm kebagian tubuh sapi yaitu kepala dan bagian belakang sapi. Bagian permukaan tubuh yang diukur meliputi kelopak mata (*orbital area*), dahi (*forehead*), pipi (*cheek*), pinggul (*rump*), punggung (*back*), perut bagian bawah (*rear flank*), bahu (*shoulder*), tungkai atas, dan permukaan rektal (Barros *et al.* 2016).

12.4. Temperature Humidity Index (THI)

Pengukuran Tempratur dan kelembaban menggunakan alat Data loger yang di taruh di kandang sapi secara otomatis mengukur Tempratur dan kelembaban dengan lama pengukuran 30 hari. Hubungan besaran suhu dan kelembaban udara dihitung menggunakan THI (*Temperature Humidity Index*),

yaitu indeks untuk mengukur tingkat kenyamanan lingkungan ternak. Model matematika menurut (Bulitta *et al.* 2015) sebagai berikut:

$$THI = 0,8Tab + RH (Tab - 14,4) + 46,4$$

Keterangan :

THI = *Temperature Humidity Index*;

Tab = Suhu Lingkungan (°C); dan

RH = Kelembaban Udara (%).

Tingkat stress yang dapat diterima oleh ternak ruminansia dihitung menggunakan nilai THI (*Temperature Humidity Index*)

XIII. CARA PENGUKURAN VARIABEL PENETASAN

13.1. Fertilitas Telur

Fertilitas merupakan jumlah telur yang bertunas dari telur yang ditetaskan. Fertilitas diamati pada hari ke-7 penetasan dengan cara candling atau peneropongan menggunakan sinar untuk melihat tunas atau embrio telur yang ditetaskan. Fertilitas dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$\text{Fertilitas} = \frac{\text{Jumlah telur yang fertil}}{\text{Jumlah telur yang dierami}} \times 100\%$$

13.2. Daya tetas

Daya tetas merupakan banyak telur yang menetas dari jumlah telur yang fertil. Daya tetas diamati pada hari ke 28 dengan melihat jumlah telur yang menetas dari jumlah telur yang fertil. Daya tetas dapat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$\text{Daya tetas (\%)} = \frac{\text{Jumlah telur yang menetas}}{\text{Jumlah telur yang dierami}} \times 100\%$$

Atau

$$\text{Daya tetas (\%)} = \frac{\text{Jumlah telur yang menetas}}{\text{Jumlah telur yang fertil}} \times 100\%$$

13.3. Mortalitas embrio

Mortalitas embrio merupakan persentase banyaknya embrio yang mati sebelum menetas dari jumlah telur yang fertile, Mortalitas Emrio dapat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$\text{Mortalitas embrio (\%)} = \frac{\text{Jumlah telur yang mati}}{\text{Jumlah telur yang fertil}} \times 100\%$$

13.4. Salable Chick (DOC yang layak jual)

Salable chick merupakan penentu keuntungan dari usaha penetasan, semakin banyak DOC yang layak jual dari satu periode penetasan dan sedikitnya jumlah DOC yang terseleksi maka keuntungan yang didapatkan akan semakin banyak. Salable chick dihitung dari DOC yang layak jual dibagi jumlah telur yang menetas x 100% dirumuskan sbb:

$$\text{Salable chick (\%)} = \frac{\text{Jumlah DOC layak jual}}{\text{Jumlah telur yang menetas}} \times 100\%$$

XIV. CARA PENGUKURAN VARIABEL KUALITAS RANSUM BENTUK PELLET

14.1. Kerapatan Tumpukan (g/ml)

Kerapatan tumpukan merupakan perbandingan antara berat bahan dengan volume ruang yang ditempati, dengan satuan kg/m³. Kerapatan tumpukan berpengaruh terhadap daya campur dan ketelitian penakaran secara otomatis, begitu juga dengan berat jenis. Sifat ini juga berperan penting dalam perhitungan volume ruang yang dibutuhkan oleh suatu bahan dengan berat tertentu seperti dalam pengisian alat pencampur, elevator dan juga silo.

Kerapatan tumpukan diukur dengan cara menuangkan bahan pakan kedalam gelas ukur dengan menggunakan corong dan sendok teh sampai volume 100 ml. gelas ukur yang telah berisi bahan ditimbang. Pada setiap pemasukan bahan harus sama baik cara maupun ketinggian dalam penuangan. Selama penuangan bahan harus dihindari guncangan bahan. Adapun perhitungan kerapatan tumpukan adalah dengan cara membagi berat bahan dengan volume ruang yang ditempatinya. Satuan kerapatan tumpukan adalah g/ml (Khalil, 1999)

Rumus perhitungan kerapatan tumpukan:

$$\text{Kerapatan Tumpukan(g/ml)} = \frac{\text{Berat bahan (gram)}}{\text{Volume ruang yang ditempati(ml)}}$$

14.2. Kerapatan Pemadatan Tumpukan (g/ml)

Diukur dengan cara volume bahan dibaca setelah dilakukan pemadatan dengan cara menggoyanggoyangkan gelas ukur dengan tangan

selama 10 menit. Satuan kerapatan pemadatan tumpukan adalah g/ml

(Khalil, 1999)

Rumus kerapatan pemadatan tumpukan:

$$\text{Kerapatan Pemadatan Tumpukan (g/ml)} = \frac{\text{Berat bahan (gram)}}{\text{Volume ruang yang di padatkan (ml)}}$$

14.3. Sudut Tumpukan (°)

Sudut tumpukan merupakan sudut yang dibentuk jika bahan dicurahkan dari suatu tempat pada bidang datar yang akan bertumpukan dan terbentuk suatu gundukan menyerupai kerucut antara bidang datar dan kemiringan tumpukan yang terbentuk jika bahan dicurahkan serta menunjukkan kebebasan bergerak suatu partikel dari suatu tumpukan bahan. Sudut tumpukan merupakan sudut yang terbentuk apabila bahan dicurahkan pada bidang datar melalui sebuah corong, dengan satuan (o). Sudut tumpukan merupakan kriteria kebebasan bergerak partikel dari suatu tumpukan bahan. Pergerakan partikel bahan yang ideal ditunjukkan oleh pakan bentuk cair, dengan sudut tumpukan sama dengan nol.

Prosedur pengukuran sudut tumpukan adalah sebagai berikut (Khalil, 1999) Menjatuhkan sampel ke bidang datar dengan ketinggian tertentu dari bidang datar.

Pengukuran diameter dilakukan pada sisi yang sama pada semua pengamatan dengan bantuan mistar.

Pengukuran tinggi dilakukan pada tinggi pakan dari bidang datar sampai puncak pakan pada semua pengamatan dengan bantuan mistar. Besarnya sudut tumpukan dapat diukur dengan rumus :

$$\text{tg } \alpha = \frac{t}{0,5 d}$$

Keterangan :

α = Sudut tumpukan bahan pakan dinyatakan dengan satuan derajat ($^{\circ}$)

d = diameter dasar

t = tinggi

14.4. Kadar Air

Kadar air diukur dengan menggunakan oven 105°C - 110°C selama 6 jam untuk mengetahui kadar air bahan. Setiap sampel diletakkan di dalam cawan aluminium, agar penguapan air terjadi secara sempurna, antar sampel tidak boleh bertumpuk didalam oven.

$$\text{Kadar Air} = \frac{\text{Berat awal} - \text{Berat akhir (g)}}{\text{Berat awal (g)}} \times 100\%$$

14.5. Berat Jenis

Berat jenis adalah perbandingan antara massa bahan terhadap volumenya, satuannya adalah kg/m^3 . Berat jenis (BJ) memegang peranan penting dalam berbagai proses pengolahan, penanganan, dan penyimpanan. Berat jenis memberikan pengaruh berat terhadap daya ambang dari partikel.

Berat Jenis diukur dengan cara sampel sebanyak 100 gram dimasukkan ke dalam gelas ukur yang berisi air 50 ml lalu dilakukan

pengadukan untuk mempercepat penghilang ruang udara antar partikel pellet.

$$\text{Berat Jenis} = \frac{\text{Bobot bahan pakan (g)}}{\text{Perubahan volume aquades } \Delta V \text{ (ml)}}$$

14.6. Daya Ambang

Daya ambang adalah jarak yang ditempuh oleh suatu partikel bahan jika dijatuhkan dari atas ke bawah pada bidang datar selama jangka waktu tertentu, dengan satuan m/detik. Semakin pendek jarak jatuh partikel bahan yang dicapai per satuan waktu pada jarak yang telah ditetapkan maka daya ambangnya besar.

Daya ambang diukur dengan cara menjatuhkan bahan dari ketinggian 3 m yang beralaskan karton putih. Menurut Khalil (1999) daya ambang dihitung dengan cara membagi jarak yang ditempuh oleh suatu bahan dari atas ke bawah dengan waktu jatuh bahan. Satuan untuk daya ambang adalah meter/detik.

$$\text{Daya Ambang} = \frac{\text{Waktu jatuh (dt)}}{\text{ketinggian (m)}}$$

DAFTAR PUSTAKA

- Akbarillah, T. 2007. Kualitas Dedak Dari Berbagai Varietas Padi di Bengkulu Utara. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 2(1), 36-41.
- Barek, M. E., Hine, T. M., Nalley, W. M., dan Belli, HLL. 2020. Pengaruh Penambahan Sari Wortel dalam Pengencer Sitrat Kuning Telur Terhadap Kualitas Spermatozoa Kambing Bligon. *Jurnal Nukleus Peternakan*, 7(2), 109-117.
- Bintara, S. 2011. Rasio X:Y dan Kualitas Sperma pada Kambing Kacang dan Peranakan Ettawa. Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. *Sains Peternakan*, 9(2):65-71.
- Cahyono, B. 2011. Ayam Buras Pedaging. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Choliq. Wirasasmitadan dan Hasan. 1999. *Evaluasi Poyek*. Pioner Jaya. Bandung.
- Czarick, M., & Fairchild, B. D. (2008). Poultry production in hot climates. Poultry production in hot climates. University of Georgia. Georgia: Cab International.
- Farizaldi. 2011. Produktivitas Hijauan Makanan Ternak Pada Lahan Perkebunan Kelapa Sawit Berbagai Kelompok Umur di PTPN 6 Kabupaten Batanghari Provinsi Jambi. *Jurnal Ilmiah Ilmu-ilmu Peternakan*. 14(2):68-73.
- Fellow P. 2000. Food processing technology. 2nd ed. Boca Raton (US): CRC Press Inc.

- Gunawan, A., S. Erlina, R. Samudera, M. Syarif D, M.Y. Noor and A.X. Lantu. 2019. Effect of supplement Maggot Black Soldier Fly live on the percentage of carcass and weight of carcass of male Alabio ducks. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 207 (2019) 012021.
- Gunawan, A. 2012. Aplikasi *Maggot Black Soldier Fly (Hermetia Illucens)* yang Dibiakkan dalam Manur Unggas sebagai Pakan Periode Pertumbuhan dan Produksi Telur Puyuh (*Coturnix-coturnix Japonica*). Disertasi. Program Pascasarjana Universitas Padjadjaran Bandung.
- Gunawan, A. 2022. The effect of live maggot (*Hermetia illucens*) supplementation on organoleptic quality and yolk color of duck egg. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 1001 (2022) 012035.
- Himawati. D. 2006. Analisis Resiko Finansial Usaha Peternakan Ayam Pedaging pada Peternakan Ayam Pedaging pada Peternakan Plasma Kemitraan KUD "Sari Bumi" di Kecamatan Bululawang Kabupaten Malang. Fakultas Peternakan. Universitas Brawijaya. Malang.
- Jaelani, A. 2021. Proses Produksi dan Uji Kualitas Fisik pada Industri Pakan. Cetakan I. Zukzez Express Anggota IKAPI Pusat Banjarbaru.
- Kartika, B., Hastuti dan W. Supartono. 1988. Uji Indrawi Bahan Pangan. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Keown. A. J., Martin. J. D., J. W. Petty dan D. F. Scott Jr. 2011. Manajemen Keuangan Indeks: Jakarta .

- Khalil. 1999b. Pengaruh kandungan air dan ukuran partikel terhadap sifat fisik pakan lokal : sudut tumpukan, daya ambang, faktor higroskopis. *Media Peternakan*. 22 (1) : 33-41.
- Martono, S. 2020. Estimasi Konsumsi dan Kualitas Pakan Ternak Sapi Potong yang di gembalakan di Bawah Tanaman Kelapa Sawit pada Musim Kemarau. Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada.
- Minamikawa, K., Tokida, T., Sudo, S., Padre, A., Yagi, K. (2015). Guidelines for Measuring CH₄ and N₂O Emissions from Rice Paddies by a Manually Operated Closed Chamber Method. National Institute for Agro-Environmental Sciences, Tsukuba, Japan.
- Muhaiyaratun, 2018. Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Dalam Pakan Terhadap Pertumbuhan Ayam Broiler Dari Umur 1 Sampai 7 Minggu. *Skripsi*. Fakultas peternakan, Universitas Mataram.
- Mukono, I., Ferdian, Faizin, Anal, Mahola Sukma. 2020. Analisis Vegetasi Bagian II. Universitas Lampung.
- Nuryanti. S.. M. Nasrullah.. E. S. Amitayani dan W. L. Widodo 2015. Analisis Kelayakan Finansial Proyek PLTN SMR di Indonesia Dengan Mempertimbangkan Variabel Ketidakpastian. *Jurnal Pengembangan Energi Nuklir*. 17(2): 133-144.
- Purwantari, N. D., B. Tiesnamurti dan Y. Adinata. 2015. Ketersediaan Sumber Hijauan di Bawah Perkebunan Kelapa Sawit untuk Penggembalaan Sapi. *Wartazoa*. 25:047-054.

- Rasyaf. M. 2011. Panduan Beternak Ayam Pedaging. Penerbit Swadaya. Jakarta
- Rasyaf. M. 2013. Panduan Berternak Ayam Petelur. Penerbit Swadaya. Jakarta.
- Ross An Aviagen Brand. (2018). Ross broiler pocket guide: The pocket guide. Aviagen.
https://en.aviagen.com/assets/Tech_Center/Ross_Broiler/Ross-Broiler-Pocket-Guide-2020-EN.pdf (Diakses secara online pada 05 Januari 2024).
- Rostini, T., Djaya, S., dan Adawiyah, R. 2020. Analisis Vegetasi Hijauan Pakan Ternak di Area Integrasi dan Non Integrasi Sapi dan Sawit. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 15(2), 155-161.
- Setyaningsih, D., A.Apriyantono dan M. P.Sari. 2010. Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Agro. IPB Press. Bogor.
- Siregar. S. 2009. Analisis Risiko Harga Day Old Chick (DOC) *Broiler* dan Layer Pada PT. Sierad Produce Tbk Parung. Bogor. Skripsi. Fakultas Ekonomi. Institut Pertanian Bogor.
- Soekartawi. 1995. Analisis Usahatani. Jakarta: UI-PRESS.
- Soekarto, S.T. 1998. *Penelitian Organoleptik Untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian*. Yogyakarta: Liberty
- Tillman, A.D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusumo, dan S. Lebdosukojo, 1998. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Cetakan ke-4. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

- Ustomo, E. 2016. 99% Gagal Berternak Ayam *Broiler*. Penebar Swadaya. Jakarta Timur.
- Widiyanti, A. 2020. Peluang Bisnis Jagung Pakan Ternak. Artikel Proses Budidaya dan Ternak. Rumahmesin.com.
- Yuwanta, T. 2004. Dasar Ternak Unggas. Kanisius. Yogyakarta. hal. 115- 120.
- Zarei, A. 2006. Apparent and True Metabolizable Energy in Artemia Meal. *International Journal of Poultry Science* 5(7)627-628.

Penerbit :

Universitas Islam Kalimantan
Muhammad Arsyad Al -Banjary

Alamat :

Gedung A UPT Publikasi dan Pengelolaan Jurnal
Universitas Islam Kalimantan
Muhammad Arsyad Al-Banjary

Jl. Adhyaksa No. 2 Kayutangi
Banjarmasin, Kalimantan Selatan
Telepon : 0511 - 3304352
FAX : 0511

ISBN 978-623-8189-15-1

