



**KARAKTERISASI FISIKOKIMIA PAKAN AYAM PETELUR DARI  
LIMBAH INDUSTRI KOPI, INDUSTRI TAHU DAN INDUSTRI  
ABON IKAN LELE**

**SKRIPSI**

Oleh

**Restika Siahaan  
NIM 141710301020**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2019**



**KARAKTERISASI FISIKOKIMIA PAKAN AYAM PETELUR DARI  
LIMBAH INDUSTRI KOPI, INDUSTRI TAHU DAN INDUSTRI  
ABON IKAN LELE**

**SKRIPSI**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Program Studi Teknologi Industri Pertanian (S-1) dan mencapai gelar Sarjana Teknologi Pertanian

Oleh

**Restika Siahaan  
NIM 141710301020**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2019**

## PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan sebagai rasa syukur, berkat, tanggung jawab dan ungkapan terimakasih kepada :

1. Tuhan Yesus Kristus yang telah memberikan berkat dan anugerah kepada saya dan memberikan kemudahan, penghiburan serta kekuatan kepada saya disaat suka dan duka
2. Orang tua saya tercinta, Bapak Ludin Siahaan, Ibu mendiang Lasti Nababan dan Ibu Romauli Situmorang atas segala doa, kesabaran, motivasi dan semangat yang sangat luar biasa hingga saat ini.
3. Adik-adikku tersayang dan terkasih, Aron Siahaan, Berlian Siahaan, mendiang Rido Siahaan, Sinta Siahaan, Wiliam Siahaan yang telah banyak memberikan doa dan semangat hingga saat ini.
4. Para guru-guruku tercinta yang telah mendidik dan membimbing dari SD sampai dengan perguruan tinggi
5. Almamater kebanggaanku Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

**MOTTO**

Janganlah hendaknya kamu kuatir tentang apapun juga, tetapi nyatakanlah dalam segala hal keinginanmu kepada Allah dalam doa dan permohonan dengan ucapan syukur.

(Filipi 4:6)

Janganlah takut, sebab aku menyertai engkau, janganlah bimbang, sebab aku ini Allahmu; Aku akan meneguhkan, bahkan akan menolong engkau; Aku akan memegang engkau dengan tangan kanan-Ku yang membawa kemenangan.

(Yesaya 41:10)

Jangan menunggu. Takkan pernah ada waktu yang tepat.

(Napoleon Hill)

Hidup hanya sekali dan tantangan akan selalu menghampiri. Ubah setiap kesulitan menjadi peluang. Pantaskan dirimu menjadi seorang pemenang.

(Merry Riana)

Tidak perlu bandingkan hidup mu dengan orang lain. Cukup berusaha dan bersyukur, maka kesuksesan akan dekat kepada mu.

(Orang Tua)

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

nama : Restika Siahaan

NIM : 141710301020

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul **“Karakterisasi Fisikokimia Pakan Ayam Petelur dari Limbah Industri Kopi, Industri Tahu dan Industri Abon Ikan Lele”** adalah benar benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan saya buat dengan sebenar-benarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 15 April 2019  
Yang menyatakan,

**Restika Siahaan**  
NIM 141710301020

**SKRIPSI**

**KARAKTERISASI FISIKOKIMIA PAKAN AYAM PETELUR DARI  
LIMBAH INDUSTRI KOPI, INDUSTRI TAHU DAN INDUSTRI  
ABON IKAN LELE**

Oleh

**Restika Siahaan  
NIM 141710301020**

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Nita Kuswardhani, S.TP., M.Eng.  
Dosen Pembimbing Anggota : Andrew Setiawan Rusdianto, STP., M.Si.

**PENGESAHAN**

Skripsi berjudul “Karakterisasi Fisikokimia Pakan Ayam Petelur dari Limbah Industri Kopi, Industri Tahu dan Industri Abon Ikan Lele” karya Restika Siahaan dengan NIM 141710301020 telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal : 15 April 2019

Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama,

Dosen Pembimbing Anggota,

**Dr. Nita Kuswardhani, S.TP., M.Eng**  
NIP 197107311997022001

**Andrew Setiawan Rusdianto, S.TP., M.Si**  
NIP 198204222005011002

Tim Penguji:

Dosen Penguji Utama,

Dosen Penguji Anggota,

**Prof. Dr.Yuli Witono, S.TP., M.P**  
NIP 196912121998021001

**Nidya Shara Mahardika, S.TP., M.P**  
NIP 760016796

Mengesahkan  
Dekan,

**Dr. Siswoyo Soekarno, S.TP., M.Eng.**  
NIP 196809231994031009



## RINGKASAN

**Karakterisasi Fisikokimia Pakan Ayam Petelur dari Limbah Industri Kopi, Industri Tahu dan Industri Abon Ikan Lele;** Restika Siahaan, 141710301020: 2019: 52 Halaman; Program Studi Teknologi Industri Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

Pakan merupakan faktor utama yang sangat penting dalam kebutuhan ternak. Faktor gizi dan ekonomi menjadi faktor utama yang harus diperhatikan sehingga ternak memperoleh pakan yang berkualitas baik. Salah satu jenis ternak yang membutuhkan pakan yang baik ialah ayam petelur. Ayam petelur menghasilkan telur sebanyak >300 butir/tahun. Permasalahan yang dihadapi para peternak ialah meningkatnya harga dan bahan pembuat pakan yang sepenuhnya belum diproduksi dalam negeri. Bahan pakan ayam petelur saat ini terbuat dari bahan seperti SBM (*Soyabean Meal*), MBM (*Meat Bone Meal*), tepung ikan, bekatul, dedak dan jagung. Meningkatnya harga pakan dan bahan pakan tersebut sehingga peternak dituntut mencari alternatif menanggulangi mahalannya harga dan biaya pakan serta memilih bahan pakan yang belum dimanfaatkan tetapi kandungan bahan tersebut cukup baik. Salah satu cara yang belum dimanfaatkan peternak ialah pemanfaatan limbah. Limbah merupakan permasalahan yang dapat menimbulkan pencemaran dan kerusakan lingkungan namun ada beberapa limbah yang terbuang tetapi memiliki kandungan yang cukup banyak apabila diolah menjadi produk pangan. Sumber limbah yang potensial untuk dimanfaatkan sebagai pakan ayam petelur ialah limbah kulit kopi. Kulit kopi memiliki kandungan karbohidrat yang cukup tinggi namun memiliki protein yang rendah sehingga belum maksimal dimanfaatkan sebagai pakan ayam petelur, oleh sebab itu diperlukan alternatif yang dapat melengkapi kandungan pakan ayam tersebut. Salah satu jenis limbah yang sangat potensial untuk memenuhi kandungan pakan ayam petelur ialah limbah ampas tahu dan limbah kepala lele. Ampas tahu memiliki kandungan protein yang cukup tinggi sebesar 23,55% dan kepala lele memiliki kandungan kalsium sebesar 5,68%.

Penambahan limbah ampas tahu dan kepala lele merupakan komponen yang penting untuk pertumbuhan jaringan ayam, pembentukan tulang dan cangkang telur. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sifat fisikokimia dengan berbagai variasi formulasi sesuai dengan syarat mutu SNI serta mengetahui komposisi yang tepat pada pakan ayam petelur. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap dengan 1 faktor, masing-masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali dan dua kali pengulangan pengamatan. Parameter yang diamati meliputi kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, kadar karbohidrat dan kadar kalsium. Formulasi pembuatan pakan ada 3 perlakuan antara lain limbah industri kopi, ampas tahu dan kepala lele sebesar (30%, 20%, 50%), (30%, 40%, 30%) dan (30%, 50%, 20%). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan limbah ampas tahu dan kepala lele memberikan pengaruh nyata terhadap pakan ayam petelur yang dihasilkan. Pemanfaatan limbah yang dimanfaatkan sebagai pakan ayam serta perlakuan terbaik dan memenuhi standar mutu SNI 01-3929-2006 ialah perlakuan penambahan limbah kopi 30%, ampas tahu 50% dan kepala lele 20% yang memiliki kandungan kadar air sebesar 7,68%, kadar abu 9,81%, kadar lemak 8,82%, kadar protein 22,91 dan kadar kalsium 0,68%.



## SUMMARY

**Physicochemical Characterization of Layer Feeds from the Waste of Coffee Industry, Tofu Industry and Catfish Floss Industry;** Restika Siahaan, 141710301020: 2019: 52 Pages; Study Program of Agricultural Industrial Technology, Faculty of Agricultural Technology, University of Jember.

Feed is the main factor that is very important in livestock needs. Nutritional and economic factors are the main factors that must be considered so that livestock obtain good quality feed. One type of livestock that needs good feed is laying hens. Laying hens produce eggs >300 grains/year. The problem faced by farmers is the increasing price and ingredients of feed makers that are not yet produced domestically. Feed ingredients for laying hens are currently made from ingredients such as SBM (Soyabean Meal), MBM (Meat Bone Meal), fish meal, rice bran, bran and corn. Increasing the price of feed and feed ingredients so that farmers are required to find alternatives to overcome the high prices and costs of feed and choose feedstocks that have not been utilized but the ingredients are quite good. One method that has not been utilized by farmers is the use of waste. Waste is a problem that can cause pollution and damage to the environment but there are some wastes that are wasted but have quite a lot of content when processed into food products. A potential source of waste that used as feed for laying hens are coffee peel waste. Coffee peel has a high carbohydrate content but has low protein so that it is not maximally used as food for laying hens, therefore an alternative that can supplement the chicken feed content is needed. One type of waste that is very potential to fulfill the feed content of laying hens is tofu waste and catfish head waste. Tofu waste has a high protein content of 23.55% and catfish waste has a calcium content of 5.68%.

Addition of tofu waste and catfish head are an important component for the growth of chicken tissue, bone and eggshell formation. This research aims to determine the physicochemical properties of various variations of formulations in accordance with SNI quality requirements and to know the exact composition of feed laying hens. The study used a complete randomized design with 1 factor, each treatment was repeated three times and two repetitions of observations. Parameters observed included water content, ash content, fat content, protein content, carbohydrate content and calcium levels. Formulations for making feed there are 3 treatments including coffee industry waste, tofu waste and catfish by (30%, 20%, 50%), (30%, 40%, 30%) and (30%, 50%, 20%). The results showed that the addition of tofu waste and catfish head had a significant effect on the feed of laying hens produced. Utilization of waste used as chicken feed and the best treatment and meeting the quality standards of SNI 01-3929-2006 is the treatment of adding 30% coffee waste, 50% tofu waste and 20% catfish head which has a moisture content of 7.68%, ash content 9.81%, fat content of 8.82%, protein content of 22.91 and calcium content of 0.68%.

## PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Karakterisasi Fisikokimia Pakan Ayam Petelur dari Limbah Industri Kopi, Industri Tahu dan Industri Abon Ikan Lele”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S-1) pada Program Studi Teknologi Industri Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Pada kesempatan kali ini penulis banyak berterimakasih kepada :

1. Orang tua tercinta Bapak Ludin Siahaan, mendiang Mamak Lasti Nababan dan Mamak Romauli Situmorang atas semua doa, motivasi, kasih sayang dan semangat yang tidak pernah berhenti sampai kapan pun;
2. Dr. Siswoyo Soekarno, S.TP, M.Eng, selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
3. Andrew Setiawan Rusdianto, S.TP., M.Si., selaku Ketua Program Studi Teknologi Industri Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember dan Dosen Pembimbing Anggota yang telah memberikan bimbingan, waktu, semangat dan perhatian demi penyelesaian penelitian dan skripsi;
4. Dr. Nita Kuswardhani, S.TP., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing Utama dan Dosen Pembimbing Akademik yang telah meluangkan waktu dan pikiran serta memberikan bimbingan dan arahan dalam penyelesaian penelitian dan skripsi;
5. Prof. Dr. Yuli Witono, S.TP., M.P. dan Nidya Shara Mahardika, S.TP., M.P., selaku tim penguji yang telah meluangkan waktu dan memberikan saran demi kesempurnaan skripsi ini;
6. Bapak Tasor dan Bapak Dwi, selaku PLP dan Administrasi Program Studi Teknologi Industri Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
7. Teman-teman motivator Gustum, Nugraha, Vivir, Fresty, Novita Yulian, Desi Sinaga, Akhib, Aqidatul, Nindy dan April yang telah memberikan waktu,

menemani serta memberi semangat dalam pengerjaan penelitian dan skripsi serta mencari bahan gubahan ketika menunggu dosen;

8. Teman-teman seperjuangan penelitian pengolahan Andri, Muhaimin, Vernozy, Ibor, Firqin yang telah banyak memberikan semangat dan membantu dalam penelitian serta motivasi;
9. Teman-Teman yang dulunya tergabung dalam grup “Menantu Idaman” Feby, Mita, Maya, Gek yang telah menemani serta memberikan warna selama di perkuliahan dan waktu kebersamaan yang begitu indah;
10. Teman-teman KKN dalam grup “SAHABAT” Mas binta, Mbak Windy, Dinda dan Riski yang telah memberikan warna dalam hidup serta canda tawa dalam menghadapi skripsi;
11. Teman-teman Demisioner Pelatihan Eva, Denny dan Rizaldi yang telah memberikan motivasi dan semangat;
12. Teman-teman seperjuangan TIP 2014 yang telah menemani 4 tahun lebih, atas semua doa dan waktu dan tetap berjuang sampai mencapai gelar S.T;
13. Teman-teman UK PSM-SC, HIMATIRTA, BEM-FAKULTAS, PMKK FTP yang selama ini bersama dalam kegiatan organisasi kemahasiswaan dan kerohanian yang telah banyak mengajarkan banyak hal serta berjalan bersama-sama dalam menghadapi kegiatan kepanitiaan dan kepengurusan dan memberikan pengalaman yang berharga selama di bangku perkuliahan;
14. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, 15 April 2019

Penulis

**DAFTAR ISI**

	Halaman
<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	v
<b>HALAMAN PEMBIMBING</b> .....	vi
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	vii
<b>RINGKASAN</b> .....	viii
<b>SUMMARY</b> .....	ix
<b>PRAKATA</b> .....	x
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xvi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvii
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	3
<b>1.3 Tujuan</b> .....	3
<b>1.4 Manfaat</b> .....	3
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
<b>2.1 Limbah Kulit Kopi</b> .....	4
2.1.1 Tepung Kulit Kopi.....	5
<b>2.2 Limbah Ampas Tahu</b> .....	6
2.2.1 Tepung Ampas Tahu .....	7
<b>2.3 Limbah Kepala Ikan Lele</b> .....	8
2.3.1 Tepung Kepala Lele .....	10
<b>2.4 Pakan Ayam</b> .....	13
<b>2.5 Ayam Ras Petelur</b> .....	10
2.5.1 Klasifikasi Ayam Petelur .....	15



2.5.2	Standarisasi Pakan Ayam ras Petelur.....	16
2.5.3	Proses Pembuatan Pakan Ayam ras Petelur.....	17
<b>2.6</b>	<b>Zat Yang Dibutuhkan Ayam Petelur .....</b>	<b>19</b>
<b>BAB 3.</b>	<b>METODE PENELITIAN .....</b>	<b>21</b>
<b>3.1</b>	<b>Tempat dan Waktu Penelitian .....</b>	<b>21</b>
<b>3.2</b>	<b>Alat dan Bahan Penelitian .....</b>	<b>21</b>
3.2.1	Alat Penelitian .....	21
3.2.2	Bahan Penelitian .....	21
<b>3.3</b>	<b>Rancangan Penelitian .....</b>	<b>21</b>
3.3.1	Rancangan Percobaan .....	21
3.3.2	Pelaksanaan Penelitian .....	22
<b>3.4</b>	<b>Parameter Pengamatan .....</b>	<b>24</b>
<b>3.5</b>	<b>Prosedur Analisis .....</b>	<b>24</b>
3.5.1	Dimensi Ukuran Pakan Ayam.....	24
3.5.2	Kadar Air.....	24
3.5.3	Kadar Abu .....	25
3.5.4	Kadar Protein .....	25
3.5.5	Kadar Lemak.....	26
3.5.6	Kadar karbohidrat .....	26
3.5.7	Kadar kalsium .....	27
<b>3.6</b>	<b>Analisa Data .....</b>	<b>27</b>
<b>BAB 4.</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>28</b>
<b>4.1</b>	<b>Karakterisasi Kimia .....</b>	<b>28</b>
4.1.1	Kadar Air .....	28
4.1.2	Kadar Abu .....	30
4.1.3	Kadar Lemak .....	31
4.1.4	Kadar Protein .....	33
4.1.5	Kadar Karbohidrat .....	35
4.1.6	Kadar Kalsium .....	37
<b>4.2</b>	<b>Pemilihan Perlakuan Terbaik .....</b>	<b>38</b>
<b>BAB 5.</b>	<b>PENUTUP .....</b>	<b>40</b>

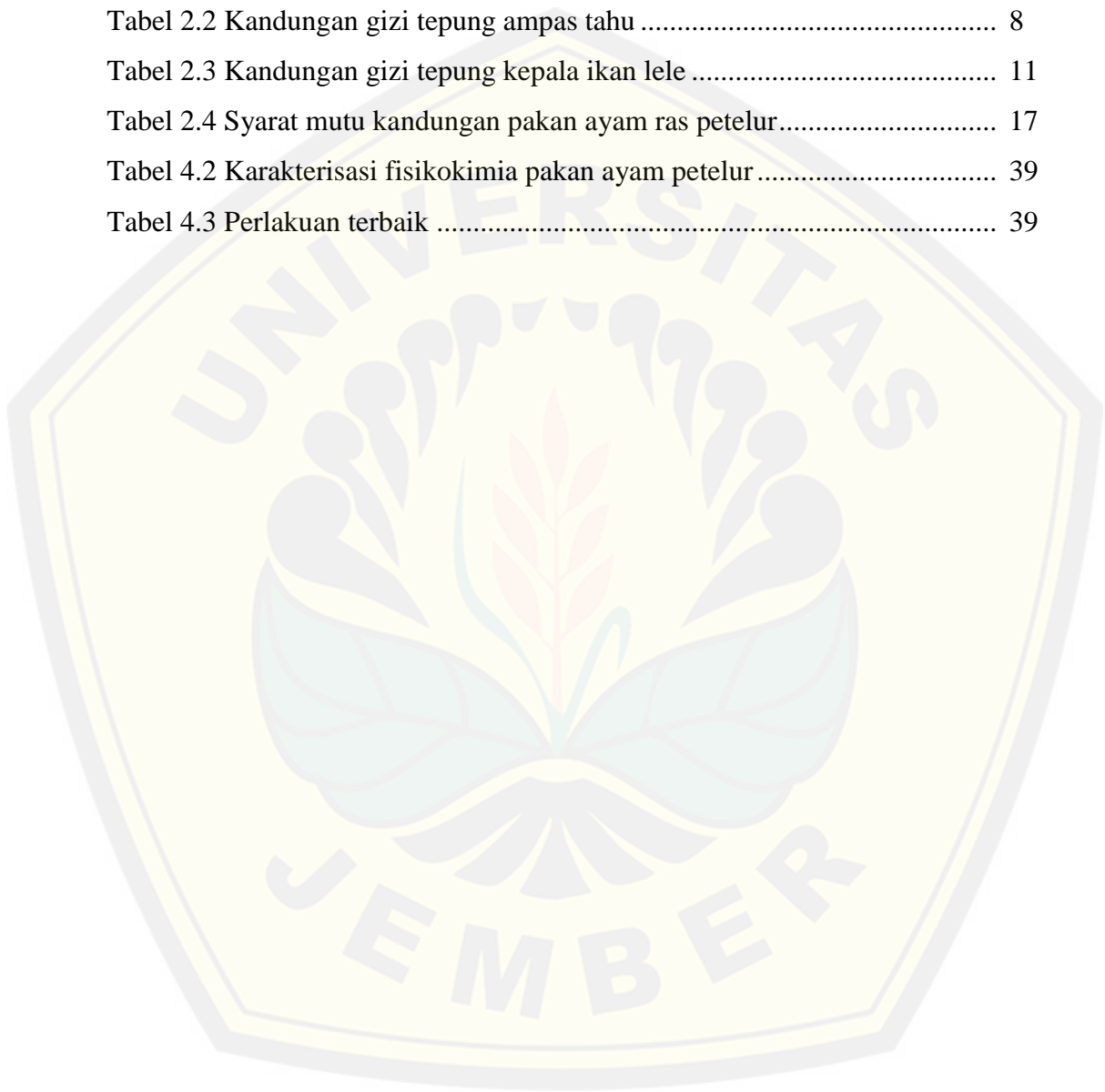
5.1 Kesimpulan .....	40
5.2 Saran .....	40
DAFTAR PUSTAKA .....	41
LAMPIRAN .....	47





**DAFTAR TABEL**

	Halaman
Tabel 2.1 Kandungan gizi tepung kulit buah kopi .....	6
Tabel 2.2 Kandungan gizi tepung ampas tahu .....	8
Tabel 2.3 Kandungan gizi tepung kepala ikan lele .....	11
Tabel 2.4 Syarat mutu kandungan pakan ayam ras petelur.....	17
Tabel 4.2 Karakterisasi fisikokimia pakan ayam petelur .....	39
Tabel 4.3 Perlakuan terbaik .....	39

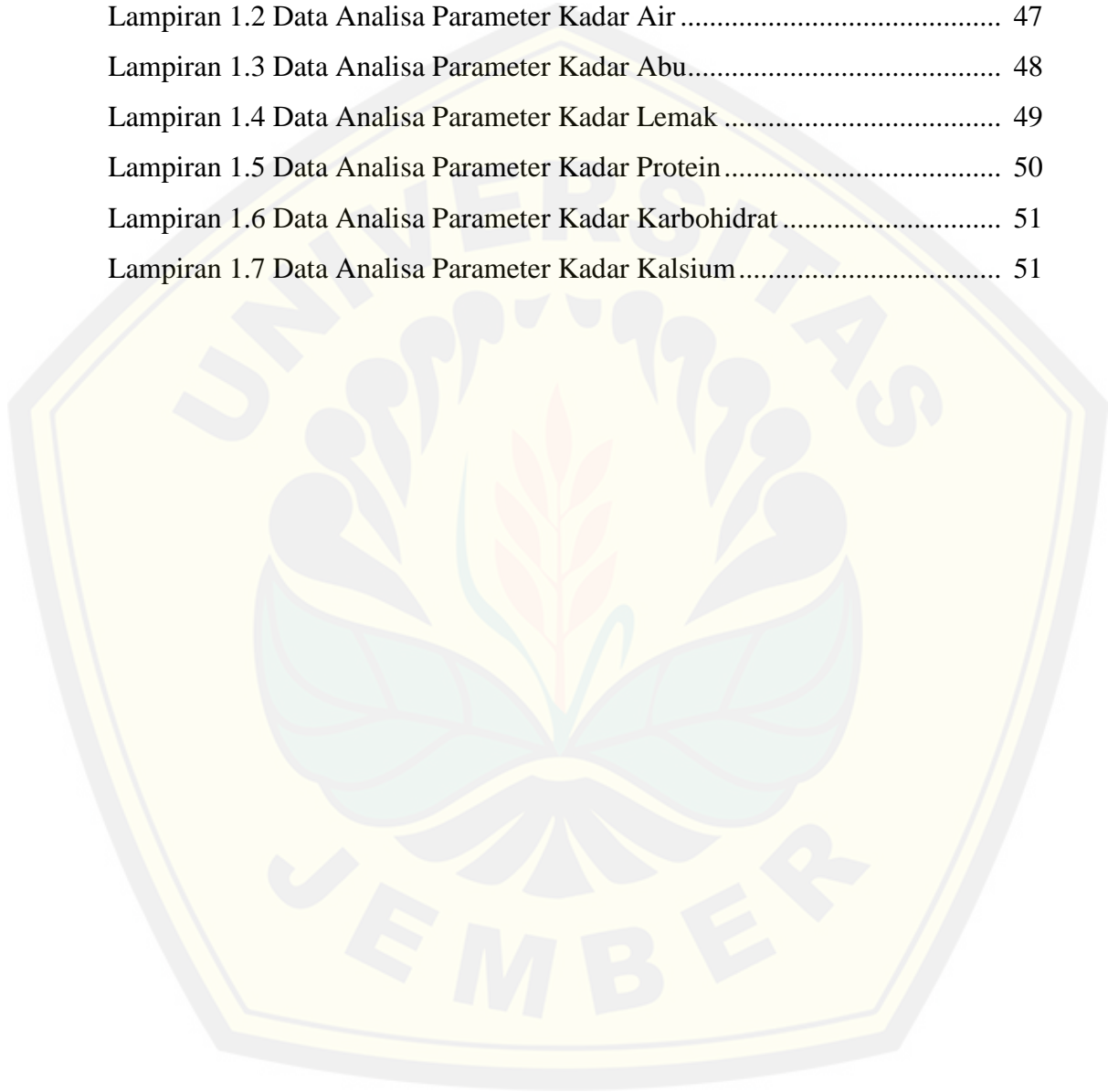


**DAFTAR GAMBAR**

	Halaman
Gambar 2.1 Kulit buah kopi .....	4
Gambar 2.2 Tepung Kulit Kopi .....	6
Gambar 2.3 Limbah Ampas Tahu .....	7
Gambar 2.4 Tepung Ampas Tahu .....	8
Gambar 2.5 Limbah Kepala Lele .....	9
Gambar 2.6 Tepung Kepala Lele .....	10
Gambar 2.7 Pakan Ayam Petelur .....	12
Gambar 2.8 Ayam Petelur <i>Hyline Lohman</i> .....	14
Gambar 3.1 Diagram Alir Pembuatan Pakan Ayam Petelur.....	23
Gambar 4.1 Kadar Air Pakan Ayam Petelur .....	28
Gambar 4.2 Kadar Abu Pakan Ayam Petelur .....	30
Gambar 4.3 Kadar Lemak Pakan Ayam Petelur .....	32
Gambar 4.4 Kadar Protein Pakan Ayam Petelur.....	34
Gambar 4.5 Kadar Karbohidrat Pakan Ayam Petelur.....	36
Gambar 4.6 Kadar Kalsium Pakan Ayam Petelur.....	37

**DAFTAR LAMPIRAN**

	Halaman
Lampiran 1.1 Data Analisa Dimensi Ukuran Pakan Ayam .....	47
Lampiran 1.2 Data Analisa Parameter Kadar Air .....	47
Lampiran 1.3 Data Analisa Parameter Kadar Abu.....	48
Lampiran 1.4 Data Analisa Parameter Kadar Lemak .....	49
Lampiran 1.5 Data Analisa Parameter Kadar Protein.....	50
Lampiran 1.6 Data Analisa Parameter Kadar Karbohidrat.....	51
Lampiran 1.7 Data Analisa Parameter Kadar Kalsium.....	51



## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pakan merupakan sumber nutrisi utama bagi ternak. Pakan yang memenuhi nutrisi ternak dapat meningkatkan kualitas ternak tersebut. Faktor gizi dan ekonomi menjadi faktor penting yang harus diperhatikan sehingga ternak mendapatkan pakan yang berkualitas baik. Salah satu contoh ternak yang membutuhkan pakan yang baik ialah ayam petelur. Ayam petelur merupakan ayam yang sangat efisien untuk menghasilkan telur dan mulai bertelur umur kurang lebih 5 bulan dengan jumlah sekitar >300 butir/tahun. Sifat-sifat yang dikembangkan pada tipe ayam petelur ialah mencapai dewasa kelamin, ukuran telur normal, bebas dari sifat mengeram, bebas dari kanibalisme dan sebagainya (Yuwanta, 2004).

Permasalahan yang dihadapi para peternak ialah harga pakan yang cukup tinggi karena pakan merupakan kebutuhan primer dengan biaya mencapai 60-70 % (Supriyati *et al.*, 2003). Bahan pakan ayam petelur saat ini terbuat dari bahan seperti SBM (*Soyabean Meal*), MBM (*Meat Bone Meal*), bekatul, dedak dan jagung. Bahan-bahan yang terdapat pada pakan ayam petelur cukup mudah ditemukan di kalangan masyarakat namun ada beberapa bahan seperti katul dan bekatul yang hanya ada pada saat musim tertentu. Meningkatnya harga pakan dan bahan pakan yang cukup tinggi dikarenakan sebagian besar bahan baku ternak belum bisa diproduksi dalam negeri, sehingga peternak dituntut untuk mencari alternatif yang dapat menanggulangi mahalnya biaya pakan dan memaksimalkan pendapatan serta memilih bahan yang memiliki kandungan yang cukup baik untuk dimanfaatkan sebagai pakan ayam petelur. Salah satu cara yang efektif ialah pemanfaatan limbah yang dijadikan sebagai bahan baku ternak (Indraningsih *et al.*, 2011).

Limbah merupakan salah satu permasalahan yang dapat menimbulkan pencemaran dan kerusakan lingkungan. Limbah berasal dari limbah pertanian, limbah perkebunan, limbah pengolahan hasil pertanian, limbah perikanan dan limbah dari rumah tangga. Salah satu pemanfaatan limbah yang jarang diketahui adalah pengolahan limbah menjadi pakan ayam. Pemanfaatan limbah sebagai pakan ayam merupakan salah satu alternatif yang sangat efisien dalam memenuhi

kebutuhan nutrisi ternak ayam dan dapat mengurangi pencemaran lingkungan serta mempunyai nilai ekonomi yang tinggi sebagai penyusun ransum bagi ternak ayam. Salah satu limbah yang belum dimanfaatkan secara optimal dan merupakan potensi ialah limbah kopi. Limbah dari pengolahan kopi yaitu kulit buah kopi biasanya dimanfaatkan oleh masyarakat maupun peternak sebagai pupuk dan sebagai pakan ternak unggas. Kulit kopi merupakan salah satu limbah yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pakan alternatif (Simanihuruk, 2010)

Kandungan nutrisi kulit kopi mengandung bahan kering 95,22 bahan kering, Protein Kasar 10,47%, Lemak 0,26%, Serat Kasar 32,26% dan mengandung energi (GE) sebanyak 440 kkal/kg (Wiguna, 2007). Limbah kopi dalam pemanfaatannya sebagai pakan ayam mempunyai kandungan yang mampu memenuhi kebutuhan mikroba rumen untuk mencerna serat karbohidrat dan juga mengandung energi tinggi tetapi ada beberapa kekurangan apabila dimanfaatkan sebagai pakan ternak yaitu kandungan protein yang rendah sehingga diperlukan alternatif penambahan limbah yang berpotensi untuk memenuhi kandungan pakan sehingga akan memperkaya kandungan gizi pada pakan ayam petelur dan dapat mengurangi pencemaran lingkungan.

Limbah yang belum dimanfaatkan untuk memenuhi kandungan gizi pakan ayam petelur salah satunya limbah ampas tahu dan kepala ikan lele sebagai pelengkap kandungan protein dan kalsium. Limbah ampas tahu merupakan hasil olahan sampingan dari proses pembuatan tahu. Ditinjau dari komposisi kimianya ampas tahu dapat dimanfaatkan sebagai bahan pakan karena mengandung protein yang cukup tinggi berkisar antara 43,8 % dan lemak sebesar 40,9% (Anggoro (dalam Tua *et al.*, 2014). Limbah abon ikan lele yang digunakan sebagai pakan ialah bagian kepala. Bagian ikan lele berpotensi sebagai bahan makanan yang mempunyai kalsium yang banyak sehingga dapat diolah sebagai pakan ayam. Terdapat 20% dari bagian ikan lele merupakan limbah dan lele mengandung protein sebesar 51,15% dan kalsium 5,68% (Ferazuma, 2011).

Berdasarkan hal tersebut, dilakukan penelitian untuk mengetahui kandungan dan variasi formulasi yang tepat dan sesuai dengan memanfaatkan limbah kopi, ampas tahu dan kepala lele.



## 1.2. Perumusan Masalah

Pemanfaatan limbah pertanian sebagai pakan ternak merupakan salah satu upaya untuk mengatasi tingginya harga pakan dan bahan pembuat pakan serta mengurangi dampak pencemaran lingkungan. Salah satu limbah pertanian yang belum dimanfaatkan secara optimal dan berpotensi sebagai pakan ternak ialah limbah kulit kopi. Kulit kopi memiliki kandungan karbohidrat yang cukup tinggi namun memiliki protein yang rendah sehingga belum maksimal dimanfaatkan sebagai pakan ayam petelur, oleh sebab itu diperlukan alternatif yang dapat melengkapi kandungan pakan ayam tersebut. Salah satu alternatif yang efektif ialah penambahan limbah pertanian yang dapat memenuhi kandungan gizi yang tepat yaitu limbah ampas tahu dan limbah abon ikan lele sebagai penambahan kandungan gizi terutama protein, karbohidrat dan kalsium. Serta dilakukan juga sifat fisikokimia untuk mengetahui kandungan serta formulasi yang tepat pada pakan ayam petelur.

## 1.2 Tujuan penelitian

Berdasarkan perumusan masalah tersebut tujuan penelitian ini ialah untuk mengetahui sifat fisikokimia dengan berbagai variasi formulasi yang sesuai dengan syarat mutu SNI serta mengetahui komposisi yang tepat pada pakan ayam petelur.

## 1.3 Manfaat penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan peneliti ini ialah :

1. Masyarakat dapat mengetahui pellet dengan memanfaatkan limbah kulit kopi dan limbah ikan lele dan ampas tahu
2. Masyarakat dapat mengetahui kandungan yang terdapat pada pakan ayam
3. Memberikan informasi sebagai alternatif menghemat pemborosan biaya serta dapat mengurangi pencemaran lingkungan.



## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Limbah Kulit Kopi

Kopi merupakan salah satu hasil komoditi perkebunan yang memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi diantara tanaman perkebunan lainnya karena hasil perkebunannya melambung tinggi serta banyak yang produk olah apabila memanfaatkan hasil sampingan dari proses pengolahan kopi (Rahardjo Pudji, 2012). Buah kopi terdiri dari beberapa bagian, yaitu lapisan kulit luar (*excocarp*), lapisan daging buah (*mesocarp*), lendir (*mucilage*), kulit ari (*spermoderm*), dan biji kopi (*endocarp*). Lapisan kulit luar (*excocarp*) yaitu lapisan yang pada buah muda berwarna hijau dan berangsur-angsur berubah menjadi hijau kuning, kuning dan akhirnya merah pada buah kopi yang sudah masak. Daging buah akan berlendir dalam keadaan yang sudah masak dan rasanya agak manis. Kulit bagian dalam, yaitu *endocarp*, cukup keras dan kulit ini biasanya disebut kulit tanduk (Ridwansyah, 2003). Menurut BPS (2010), produksi kopi (*coffea conephora*) di Indonesia adalah 704.700 ton biji wose (*Coffee bean*). Menurut Nuraini (2013) limbah buah kopi mengandung protein kasar 9,31% dan serat kasar tinggi yaitu 25,61% (lignin 21,67% dan selulosa 20,22). Bentuk kulit buah kopi dapat dilihat pada Gambar 2.1



Gambar 2.1 Kulit buah kopi

Limbah kulit kopi selain bermanfaat dalam bidang pertanian yaitu dapat memperbaiki dalam bidang pertanian yaitu dapat memperbaiki kesuburan tanah, merangsang pertumbuhan akar, batang dan daun juga bermanfaat di bidang peternakan dan perikanan, yaitu sebagai sumber nutrisi protein dan serat tambahan pada pakan ternak. Limbah padat buah kulit kopi ini memiliki kadar bahan organik

dan unsur hara yang dapat memperbaiki struktur tanah. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk penanganan jumlah limbah kulit kopi yang semakin meningkat yaitu dengan cara mengolah limbah kulit kopi menjadi pakan ternak (Sri S.H. et al., 2007). Hasil proses pengolahan kopi menghasilkan limbah sampingan yang cukup besar. Limbah sampingan tersebut berupa limbah kulit kopi yang jumlahnya sekitar 50-60%.

Limbah kopi belum dimanfaatkan secara optimal, namun ada beberapa keuntungan yang jarang diketahui oleh para peternak yaitu digunakan sebagai pakan ternak (Azmi dan Gunawan, 2006). Kulit kopi cukup potensial untuk digunakan sebagai bahan pakan ternak ruminansia baik itu ruminansia kecil maupun ruminansia besar. Kandungan nutrisi kulit kopi non fermentasi seperti protein kasar cukup tinggi. Kandungan nutrisi kulit kopi mengandung bahan kering 95,22 bahan kering, Protein Kasar 10,47%, Lemak 0,26%, Serat Kasar 32,26% dan mengandung energi (GE) sebanyak 440 kkal/kg (Wiguna, 2007).

#### 2.1.1 Tepung kulit kopi

Tepung kulit kopi merupakan hasil pengeringan dari kulit kopi setelah digiling dan menjadi bentuk tepung (*mash*). Komposisi kulit kopi sebagian besar terdiri dari serat, mulai dari lapisan kulit luar, lapisan daging, lapisan kulit tanduk dan kulit ari. Kulit buah dan kulit biji tidak terpisah secara sempurna sehingga menyebabkan kadar serat kasar pada kulit tergolong cukup tinggi. Kulit kopi diberikan langsung dalam bentuk basah, kadar air yang cukup tinggi sehingga mudah rusak dan kurang disukai ternak dan tingginya kandungan serat kasar serta adanya kandungan tanin, cafein dan lignin pada kulit kopi non fermentasi yang dapat mengganggu pencernaan ternak jika diberikan dalam jumlah banyak (Azmi dan Gunawan, 2006) namun ada beberapa keuntungan yang terdapat pada limbah kulit kopi yaitu masih mampu memenuhi kebutuhan mikroba rumen untuk mencerna serat karbohidrat dan juga mengandung energi tinggi (Puslitbangnak, 2011). Teksturnya yang halus diharapkan dapat mempermudah proses dan meningkatkan daya cerna terhadap pakan serta dapat memperpanjang masa simpan limbah kopi tersebut. Kenampakan dan kandungan gizi dapat dilihat pada Gambar 2.2 dan Tabel 2.1



Gambar 2.2 Tepung Kulit Kopi

Tabel 2.1 Kandungan gizi tepung kulit kopi

Zat gizi	Tepung kulit kopi (%)
Berat kering	84,31
Abu	6,53
Lemak Kasar	2,35
Protein Kasar	10,58
Serat Kasar	20,31

Sumber : Sihotang *et al* (2012)

## 2.2 Limbah Ampas Tahu

Ampas tahu merupakan hasil samping dari proses pembuatan tahu. Ampas tahu mempunyai nilai ekonomis yang rendah, mudah rusak, kandungan kadar air yang tinggi sehingga tidak dapat disimpan lama. Ampas tahu mengandung unsur-unsur mineral mikro maupun makro yaitu untuk mikro; Fe 200-500 ppm, Mn 30-100 ppm, Cu 5-15 ppm, Co kurang dari 1 ppm, Zn lebih dari 50 ppm. Sebagian besar industri tahu memanfaatkan ampas tahunya untuk pakan ternak (Suswardany *et al.*, 2006). Ampas tahu memiliki kandungan gizi yang baik apabila dimanfaatkan sebagai pakan ternak karena kandungan proteinnya yang cukup tinggi. Ampas tahu mempunyai kadar protein yang baik dari segi kualitasnya untuk campuran dalam pembuatan berbagai bahan makanan. Kenampakan limbah ampas tahu segar dapat dilihat pada Gambar 2.3



Gambar 2.3 Limbah ampas tahu

Kandungan nutrisi yang terdapat dalam ampas tahu bervariasi, hal ini antara lain disebabkan oleh perbedaan varietas dari kedelai yang digunakan sebagai bahan dasar pembuatan tahu, peralatan yang digunakan dalam proses pembuatan tahu maupun proses pembuatan tahu maupun proses pengolahan yang dilakukan (Sri Wahyuni, 2003). Ampas tahu juga mempunyai kandungan serat kasar kadar air yang tinggi. Kandungan serat kasar yang tinggi dapat menyulitkan ternak dalam mencerna pakan dan kandungan air yang tinggi dapat menyebabkan umur simpan lebih pendek dan mempermudah mikroba untuk merusak (Masturi *et al.*, 1992 dan Mahfudz *et al.*, 2000).

Ampas tahu dalam keadaan segar mengandung kadar air sekitar 84,5 % dari bobotnya. Kandungan ampas tahu segar terdiri dari protein 43,8%, Lemak 0,9%, Serat Kasar 6%, Kalsium 0,32%, Fosfor 0,76%, magnesium 32,3 mg/kg dan mengandung N (Nitrogen) rata-rata 16% dari protein yang dikandungnya (Anggoro (dalam Tua *et al.*, 2014). Kadar air yang tinggi dapat menyebabkan umur simpannya pendek. Ampas tahu basah tidak tahan disimpan dan akan cepat menjadi asam dan busuk selama 2-3 hari, sehingga ternak tidak menyukai lagi. Ampas tahu basah tidak tahan disimpan dan akan cepat membusuk selama 2-3 hari, sehingga ternak tidak menyukai lagi. Ampas tahu kering mengandung air sekitar 10,0-15,5% sehingga umur simpannya lebih lama dibandingkan dengan ampas tahu segar (Mahfudz, 2000).

### 2.2.1 Tepung Ampas Tahu

Tepung ampas tahu merupakan hasil pengeringan dari ampas tahu segar kemudian dihancurkan dan dihaluskan dari ampas tahu kering sehingga berbentuk tepung atau *mash*. Ampas tahu kering mengandung air sekitar 10,0-15,5 % sehingga



umur simpannya lebih lama dibandingkan dengan ampas tahu segar (Widjatmoko, 1996). Bentuk tepung ampas tahu dapat dilihat pada Gambar 2.4



Gambar 2.4 Tepung ampas tahu

Kandungan kadar air yang tinggi menyebabkan umur masa simpan ampas tahu sedikit dan cepat busuk sehingga diolah menjadi tepung. Pengolahan ampas tahu menjadi tepung juga dapat mempermudah pengolahan ampas tahu menjadi produk makanan yang memiliki nilai ekonomis (Ferazuma dan Kristiastuti, 2013). Ampas tahu yang diolah sebagai tepung mempunyai sifat fungsional sebagai bahan pangan sehingga lebih mudah diproses dalam perancangan produk baru. Kandungan gizi ampas tahu segar dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Kandungan gizi tepung ampas tahu

Zat gizi	Tepung ampas tahu (%)
Protein	17,72
Lemak	2,62
Serat Kasar	2,23
Abu	3,58
Air	9,84
Karbohidrat	66,24

Sumber : Wati (2013)

### 2.3 Limbah Kepala Ikan Lele

Ikan lele merupakan salah satu jenis ikan yang memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi. Ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) memiliki beberapa kelebihan diantaranya, pertumbuhan cepat, memiliki kemampuan beradaptasi

tinggi, rasanya enak dan lezat serta kandungan gizi yang cukup tinggi (Anonymous, 2006). Ikan lele juga memiliki kelemahan yaitu, kandungan air tinggi (80%) dan pH tubuh ikan yang mendekati netral sehingga menyebabkan daging mudah rusak, dengan adanya kekurangan tersebut diperlukan alternatif untuk menambah nilai baik dari segi gizi, rasa, bau, bentuk maupun ketahanan fisik dan daya awetnya (Adawiyah, 2007). Kenampakan limbah kepala lele dapat dilihat pada Gambar 2.5



Gambar 2.5 Limbah Kepala Lele

Gizinya yang cukup tinggi dan rasanya yang gurih membuat ikan lele banyak diminati di semua kalangan usia dan saat ini banyak olahan ataupun produk pangan yang terbuat dari lele. Semakin banyaknya olahan dari ikan lele maka semakin banyak juga limbah yang dihasilkan. Limbah ikan lele merupakan hasil samping produk berbahan baku ikan lele seperti kerupuk, abon dan tepung ikan lele. Limbah ikan lele berupa kepala dan tulang ikan lele. Menurut Qoshtari dan Anna (2016) persentase limbah berupa kepala dan duri yang dihasilkan ikan lele sebesar 20%. Artinya jika kapasitas produksi industri ikan lele dalam satu hari sebesar 1000 kg maka limbah yang dihasilkan sebanyak 200 kg sehingga jika dikonversi selama satu limbah yang dihasilkan mencapai 6 ton. Tingginya ketersediaan limbah ikan lele diimbangi dengan tingginya potensi gizi ikan lele.

Menurut Hadiwiyoto (1993) kepala ikan lele mempunyai komponen utama yaitu berupa protein, lemak, garam kalsium, dan fosfat dan selama ini belum dimanfaatkan secara optimal, biasanya diproses lebih lanjut digunakan untuk pakan ternak. Komposisi kimia yang terdapat pada kepala ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) adalah sebagai berikut: kadar air 9,62% (bb), kadar abu 17,25% (bk),



kadar protein 50,94% (bk), kadar lemak 19,66% (bk) dan kadar karbohidrat 4,94%. Pakan buatan harus mengandung tiga komponen penyimpan energi yaitu: protein, karbohidrat dan lemak serta untuk pelengkap sebaiknya kandungan pakan ditambahkan vitamin dan mineral (Stickney, 1993).

### 2.3.1. Tepung kepala lele

Tepung kepala lele merupakan hasil pengeringan dari limbah kepala lele. Kandungan kadar air yang cukup tinggi mengakibatkan umur simpan kepala lele menjadi lebih pendek, sehingga diperlukan alternatif untuk meningkatkan kualitas fisik serta menambah umur simpan kepala lele tersebut yaitu mengolah menjadi bentuk tepung. Tepung ikan merupakan salah satu produk pengolahan hasil sampingan ikan yang sampai saat ini belum dimanfaatkan secara maksimal terutama untuk bahan pangan. Pembuatan tepung ikan berbahan dasar ikan lele dumbo dapat menjadi suatu bentuk alternatif bahan pangan. Penggunaan tepung kepala ikan lele dalam pembuatan pakan dapat meningkatkan kualitas zat gizi yang dihasilkan. Kenampakan tepung kepala lele dapat dilihat pada Gambar 2.6



Gambar 2.6 Tepung Kepala Lele

Jenis ikan yang dapat dimanfaatkan tulangnya menjadi tepung tulang ikan adalah ikan lele. Kusharto *et al.* (2012) menyatakan bahwa ikan lele dumbo yang dijadikan tepung dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif pangan yang memiliki daya simpan lebih lama dan lebih fleksibel untuk dimanfaatkan. Kandungan gizi dalam ikan lele dibutuhkan oleh tubuh manusia seperti sumber energi, protein, lemak, kalsium (Ca), fosfor (P), zat besi (Fe), natrium, tiamin (B1), riboflavin (B2) dan niasin (Azhar,2006). Kandungan gizi tepung kepala lele dapat dilihat pada Tabel 2.3

Tabel 2.3. Kandungan gizi tepung kepala lele

Zat gizi	Tepung Kepala Lele (%bb)
Air	8,72
Abu	16,53
Protein	51,15
Lemak	8,56
Karbohidrat	15,03
Kalsium	5,68
Fosfor	3,78

Sumber : Ferazuma *et al* (2011)

#### 2.4 Pakan Ayam

Pakan merupakan porsi biaya terbesar (70 %) dalam usaha peternakan unggas. Pakan yang baik adalah pakan yang mengandung gizi yang dibutuhkan oleh ternak unggas sesuai dengan jenis dan bangsa unggas, umur, bobot badan. Pakan ayam merupakan susunan dari beberapa bahan dan berbagai jenis limbah yang digunakan sebagai pakan untuk memenuhi kebutuhan gizi ternak ayam. Dengan mencampur beberapa jenis bahan yang digunakan sebagai pakan ayam diharapkan sesuai dengan kebutuhan gizi ayam tersebut agar dapat berproduksi dengan baik.

Pakan yang memenuhi nutrisi hewan ternak dapat meningkatkan kualitas maupun kuantitas hasil ternak. Maka dari itu, dianjurkan untuk memenuhi nutrisi harian hewan ternak sesuai dengan kebutuhannya. Faktor gizi dan faktor ekonomis juga perlu diperhatikan dalam pemilihan komponen pakan sehingga hewan ternak mendapatkan pakan yang berkualitas baik. Pakan ayam yang sudah diolah dengan cara ditekan dan keluar secara mekanis melalui lubang alat pencetak pakan disebut pellet. Kualitas dan kuantitas merupakan aspek yang sangat penting bagi produsen pakan ternak. Bagi peternak unggas, kualitas pellet yang baik akan menghasilkan konversi pakan yang rendah, penambahan bobot badan yang tinggi dan meminimalkan pakan yang terbuang (Rasyaf, 2011). Bentuk pellet dapat dilihat pada Gambar 2.7.



Gambar 2.7 Pakan ayam petelur

Tujuan utama dari suatu usaha peternak terutama ternak ayam petelur yaitu ternak ayam dapat produktif menghasilkan telur yang berkualitas. Kualitas telur dapat dilihat dari beberapa faktor diantaranya adalah warna kuning telur dan kandungan gizi didalam telur (seperti kadar lemak dan kadar kolesterol kuning telur) pemberian pakan yang sesuai serta kandungan gizi tercukupi seperti protein, karbohidrat dan kalsium pakan ayam akan menghasilkan kualitas telur yang baik (Muharlein, 2010). Namun terkadang para peternak belum memperhatikan jenis pakan yang biasa mereka berikan untuk ayam, sehingga apa yang mereka harapkan belum sepenuhnya terwujud. Kualitas pakan memang sangat berpengaruh terhadap pertumbuhannya. Biasanya ayam yang terpenuhi nutrisinya akan tumbuh secara optimal dan memproduksi telur dengan jumlah yang banyak. Tentunya dengan hasil yang seperti itu akan menguntungkan bagi para peternak untuk memenuhi kebutuhan permintaan pasar serta mencapai target produksi. Menurut Komala (2008) Kandungan komposisi gizi telur terdiri antara lain : Air 73,7%, Protein 12,9%, Lemak 11,2% dan Karbohidrat 0,9%, dan kadar lemak pada putih telur hampir tidak ada. Kebutuhan protein adalah salah satunya, pemenuhan sumber protein yang bagus akan memberikan efek baik pula bagi kehidupan ayam. Berikut beberapa pengaruh protein bagi ayam petelur :

a. Pengaruh protein bagi kesehatan ayam

Pemenuhan pemberian protein bagi ayam sangat bermanfaat bagi kesehatannya. Protein berguna untuk pertumbuhan produksi telur dan energinya. Namun pemberian protein secara berlebih akan mengakibatkan berat badan bertambah. Ini membuat ayam mengalami prolaps. Prolaps dapat terjadi ketika saluran telur

ayam betina tidak menarik kembali setelah bertelur. Keseimbangan pakan dan konsumsinya dapat mencegah prolaps agar tidak menyerang ayam.

b. Pengaruh protein untuk mempercepat pertumbuhan hen/ ayam muda

Anak ayam petelur yang memenuhi proteinnya sekitar 17-20 persen, akan memiliki berat badan yang lebih tinggi pada 16 minggu.

c. Pengaruh protein dalam produksi telur

Ayam yang terpenuhi proteinnya, akan optimal dalam memproduksi telurnya, begitu juga sebaliknya ayam yang asupan proteinnya tidak terpenuhi, maka produktivitas telurnya juga akan menurun.

d. Protein terhadap kualitas telur

Bila tingkat protein yang dibutuhkan oleh ayam terpenuhi, telur yang diproduksi pun akan berkualitas, terpenuhinya tingkat protein asam amino dalam dietnya tidak akan memiliki efek besar terhadap kualitas telurnya.

Semua pengaruh protein bagi ayam petelur, tentunya akan memberikan efek yang baik, tetapi juga bisa memberikan dampak yang buruk. Seperti asupan protein yang diberikan secara berlebihan, yang akan mengganggu kesehatannya seperti kegemukan, dan ayam mengalami prolaps. Bahan makanan untuk ayam petelur harus mengandung zat-zat makanan seperti protein berguna untuk mengganti sel-sel di dalam tubuh yang sudah rusak, vitamin berguna untuk mempertinggi produksi dan meningkatkan daya tahan tubuh pada ayam serta mineral berguna untuk membantu metabolisme protein, karbohidrat dan vitamin. Gizi yang lainnya juga sangat berpengaruh terhadap kualitas pakan dan telur yang dihasilkan oleh ternak yaitu kandungan kalsium dan lemak yang berpengaruh terhadap pembentukan tulang, cangkang telur dan berat bobot badan ternak.

## 2.5 Ayam Ras Petelur

Ayam petelur merupakan ternak unggas petelur yang banyak dikembangkan di Indonesia. Ayam petelur sangat dikenali di lingkungan masyarakat sekitar karena ayam ini mempunyai ukuran badan yang kecil dan aktif, mudah terkejut, cepat dewasa dan tidak memiliki sifat yang mengeram, kebanyakan atau hampir



semuanya mempunyai kaki yang bersih (tidak berbulu) dan cuping telinganya berwarna putih. Jenis ayam petelur dapat dilihat pada Gambar 2.8



Gambar 2.8. Ayam Petelur *Hyline Lohmann*

Energi dan protein faktor utama penentu produksi ayam, karena ayam akan berhenti mengkonsumsi apabila bila kebutuhannya terpenuhi. Dalam upaya peningkatan produksi telur, ternak unggas harus diberi pakan yang bergizi dan sesuai kebutuhan. Pemberian pakan yang baik tentunya akan berpengaruh terhadap produksi telur, konsumsi ransum, dan juga angka konversi dari pakan yang diberikan. Jadi dengan adanya keseimbangan antara energi dan protein yang tepat maka penampilan produksi yang dihasilkan ayam akan optimal. Pakan dalam usaha peternakan unggas memiliki peranan pokok yang perlu mendapat perhatian selain bibit dan manajemen. Salah satu penunjang optimalisasi pertumbuhan ayam petelur adalah kebutuhan energi. Menurut Tajufri (2013) protein 17% dan energi 2700 kkal/kg menghasilkan produksi dan berat telur paling tinggi dibandingkan protein 14%-16% dan energi 2400 kkal/kg, 2600 kkal/kg, 2700 kkal/kg. Berat telur yang baik jenis ras petelur ialah berat rata-rata 50-70 gram/butir (Astawan, 2004). Periode pertumbuhan dan perkembangan ayam ras petelur adalah :

a. Ayam ras petelur periode *starter*

Periode *starter* adalah anak ayam yang berumur satu hari sampai enam minggu, tingkat pertumbuhannya relatif cepat dan merupakan masa yang menentukan bagi kehidupan selanjutnya. Pertumbuhan periode *starter* dipengaruhi seleksi ketat yang meliputi keaktifan gerak, nafsu makan baik, pertumbuhan cepat, berat badan seragam, tingkat kematian rendah, kaki kuat dan mata cerah. Kandang yang baik bagi ayam periode ini berkisar 30<sup>0</sup>-32<sup>0</sup>C.

b. Ayam ras petelur periode *grower*

Periode *grower* terdiri dari dua fase, yaitu fase *grower* dan fase *developer*. Fase *grower* adalah ayam yang berumur 7-13 minggu, pada fase ini kontrol pertumbuhan dan keseragaman perlu dilakukan, karena berhubungan dengan sistem reproduksi dan produksi ayam tersebut. Pada fase *grower* tidak mengalami perubahan yang signifikan karena perubahannya hanya di dari ukuran, tubuhnya bertumbuh, bulu bertumbuh dan kelamin yang mulai nampak. Fase *developer* merupakan ayam yang berumur 14-20 minggu. Fase *developer* adalah fase pertumbuhan yang sudah menurun, sedangkan konsumsi ransum terus bertambah. Jika ransum yang diberikan tidak teratur, maka akan terjadi kegemukan dan telur yang dihasilkan kecil-kecil.

### 2.5.1 Klasifikasi Ayam Petelur

Klasifikasi adalah suatu sistem pengelompokan jenis-jenis ternak berdasarkan persamaan dan perbedaan karakteristik. Ayam petelur adalah ayam yang ditenak dan dipelihara dengan tujuan untuk menghasilkan telur (Sudaryani dan Santoso, 2000). Jenis ayam petelur yang dapat bertelur merupakan ayam-ayam betina dewasa yang khusus diambil telurnya. Ayam petelur dibagi menjadi tiga jenis ayam yaitu, tipe ringan berasal dari jenis *white leghorn*, tipe medium dari jenis *rhode island reds* dan *barred plymouth rock* dan tipe berat dari bangsa *new hampshire*, *white plymouth rock*, dan *cornish* (Amrullah, 2004). Jenis-jenis ayam petelur dapat diklasifikasi sebagai berikut :

a. Ayam petelur strain *Isa Brown*

Strain ayam isa brown termasuk ke dalam ayam ras petelur tipe medium. Ayam isa brown merupakan strain ayam ras petelur modern. Fase umur ayam petelur dibagi menjadi 4 fase yaitu starter (umur 0-6 minggu), *grower* (6-14 minggu), *pullet* (14-20minggu), *layer* (21-75 minggu). Setiap fase memerlukan nutrisi yang berbeda sesuai dengan keperluan tubuh untuk mendapatkan performa optimal (Yuwanta, 2004). Ayam Isa Brown memiliki periode bertelur pada umur 18-80 minggu, daya hidup 93,2 %, FCR 2,14, puncak produksi mencapai 95 %, jumlah telur 351 butir, rata-rata berat telur 63,1 g / butir. Awal bertelur pada umur 18 minggu dengan berat telur 43 g. Bobot telur ayam isa brown mulai



meningkat saat memasuki umur 21 minggu, umur 36 minggu, dan relatif stabil di umur 50 minggu (Isa Brown Commercial Layers, 2009). Periode produksi ayam petelur ini terdiri dari dua periode yaitu fase I dari umur 22 minggu dengan rata-rata produksi telur 78% dan berat telur 56 g. Fase II umur 42-72 minggu dengan rata-rata produksi telur 72% dan bobot telur 60 g (Scott *et al.*, 1982).

b. Ayam petelur *Strain Lohmann Brown*

Bobot tubuh strain lohman brown pada umur 20 minggu sekitar 1,6-1,7 kg dan pada akhir produksi sekitar 1,9-2,1 kg. Strain ini cukup cepat mencapai dewasa kelamin, yaitu pada umur 18 minggu sehingga 50% produksi dapat dicapai pada umur 140-150 hari. Produksi telur tinggi, yaitu sekitar 305 butir pertahun. berat telur rata-rata 63,5-64,5 g. Konsumsi ransum pada saat produksi sekitar 110-120 g/ekor/hari dengan konversi ransum sekitar 2,1-2,2 kg (Rasyaf, 2003). Lohmann brown memiliki karakteristik bulu berwarna coklat, perutnya lunak, kloaka bulat telur, lebar, basah, terlihat pucat, badan agak memanjang, tubuh penuh, punggung luas, dan bentuk kepala bagus dengan jengger berwarna merah cerah (Yupi, 2011).

#### 2.5.2 Standarisasi Pakan Ayam Ras Petelur

Karakteristik pakan ayam yang dihasilkan mengacu pada standar pakan ikan menurut SNI tahun 2006 yaitu mengandung protein berkisar 20-35%, lemak berkisar 2-10%, abu kurang dari 12%, dan kadar air kurang dari 12%. SNI pakan ayam petelur tercantum pada Standar Nasional Indonesia 01-3929-2006. Selain itu dari segi bentuk fisik kebanyakan ternak ayam diberbagai negara di produksi dalam bentuk butiran dan kotak. Keuntungan memproses pakan ayam adalah mengurangi pengambilan ransum secara selektif oleh unggas, meningkatkan ketersediaan nutrisi, menurunkan energi yang dibutuhkan sewaktu mengkonsumsi ransum, mengurangi kandungan bakteri pathogen, meningkatkan kepadatan ransum sehingga dapat mengurangi penyusutan ransum karena debu dan memperbaiki penanganan ransum pada penggunaan alat makan otomatis (Akhadiarto, 2010). Standarisasi pakan ayam ras petelur dapat dilihat pada Tabel 2.4

Tabel 2.4. Syarat mutu kandungan pakan ayam ras petelur

Parameter	Satuan	Persyaratan
Kadar air	%	Maks. 14.0
Protein kasar	%	Min.16.0
Lemak kasar	%	Maks.7.0
Serat kasar	%	Maks. 7.0
Abu	%	Maks. 14.0
Kalsium	%	3,25-4,25

Sumber : SNI (2006)

Berdasarkan Tabel 2.4 maka dapat diketahui standar mutu yang tepat untuk digunakan sebagai pakan ayam petelur. Kandungan protein yang tinggi diperlukan untuk pertumbuhan jaringan anak ayam sedangkan kalsium berfungsi dalam pembentukan tulang, cangkang telur, pembentukan darah serta pengatur sistem jaringan tubuh yang lain (Highfill, 1998)

### 2.5.3 Proses Pembuatan Pakan Ayam Petelur

Proses pembuatan pakan ayam ialah mengelola bahan yang akan dijadikan sebagai ransum ataupun pakan. Setiap perlakuan yang dilakukan akan mempengaruhi mutu pakan, pengaruh yang sangat besar ialah terhadap pencernaannya. Pengaruh yang lain ialah ukuran fisik dan kandungan nutrisi. Berikut merupakan proses tahapan dalam pembuatan pakan ayam :

#### a. Penggilingan

Proses penggilingan dilakukan pada bahan yang sudah dikeringkan melalui oven yaitu limbah kopi, ampas tahu dan kepala lele dan digiling menggunakan mesin *disk mildan hammer mill* untuk diolah menjadi tepung halus. Tujuan penggilingan pada bahan pakan adalah untuk menghaluskan tekstur bahan pakan menjadi partikel yang lebih kecil. Dengan partikel yang lebih kecil diperoleh beberapa keuntungan yaitu meningkatkan daya cerna, hasil pencampuran merata dan memungkinkan untuk diproses menjadi pakan dan dibentuk pelet. (Retnani, 2013). Pada proses penggilingan masing-masing bahan menggunakan proses yang sama dan dengan alat yang sama, terkecuali pada saat penggilingan limbah kulit kopi. Teksturnya yang cukup keras mengakibatkan limbah kulit kopi

tersebut harus dilakuakn penggilingan berkali-kali dan dilakukan proses pengayakan untuk mendapat tekstur tepung yang halus.

b. Pencampuran

Sebelum pencampuran bahan baku dan bahan tambahan ditimbang terlebih dahulu sesuai dengan formulasi yang sudah ditentukan setelah itu campurkan bahan baku dan bahan tambahan sesuai formulasi yang akan diolah.

c. Pencetakan

Pencetakan bertujuan untuk membentuk hasil pencampuran sesuai formulasi yang ditentukan menjadi bentuk pellet. Pencetakan ini menggunakan mesin alat pencetak pakan berdiameter 3-5 mm berbentuk lingkaran. Proses pencetakannya memasukkan bahan keatas corong alat dan ditekan keluar melalui saringan tersebut. Hasil penekanan bahan yang dimasukkan tersebut adalah pakan yang berbentuk bulat memanjang selanjutnya pakan akan dipotong sesuai ukuran dengan pisau. Hasil dari proses ini berbentuk lingkaran emmanjang yang disebut pellet.

d. Pengerinan

Pengerinan adalah suatu metode untuk mengeluarkan atau menghilangkan air dari sebagian air dari suatu bahan dengan cara menguapkan air dengan menggunakan energi panas. Kadar air pada bahan tersebut dikurangi hingga mikroba ataupun bakteri tidak dapat tumbuh lagi dengan metode pengeringan menggunakan oven menyebabkan makanan dan bahan tersebut menjadi awet, tetapi volume bahan akan berubah menjadi lebih kecil, berat bahan berkurang dan dapat mengurangi pengemasan. Namun, pengeringan juga membuat bahan berubah sifat, misalnya bentuk, sifat fisik, kimia dan penurunan mutu dengan mengurangi kadar airnya, bahan makanan akan mengandung senyawa-senyawa seperti protein, karbohidrat, lemak dan mineral dalam konsentrasi yang lebih tinggi, tetapi vitamin-vitamin dan zat warna pada umumnya menjadi rusak atau berkurang.

Ada 2 jenis pengeringan yang pertama dengan cara alamiah yaitu dengan bantuan matahari dan yang kedua dengan menggunakan bantuan alat yaitu *oven*. Pengeringan dengan menggunakan alat pengering mempunyai banyak keuntungan

karena suhu dan aliran udara dapat diatur, sehingga waktu pengeringan dapat diatur dan ditentukan sedangkan untuk bantuan matahari dengan cara penjemuran kadang tidak tertentu atau berubahnya cuaca. Pengeringan ialah salah satu cara untuk mengawetkan produk pangan, produk seperti ini mempunyai prospek pasar yang cukup baik dan kualitas produk kering yang dinilai atas dasar kebersihan serta kandungan kimiawi bahan. Tujuan pengeringan untuk mengurangi kadar air bahan sampai batas perkembangan mikroorganisme dan kegiatan enzim yang dapat menyebabkan kebusukan terhambat atau bahkan terhenti sama sekali. Dengan demikian, bahan yang dikeringkan mempunyai waktu simpan yang lebih lama (Adawyah, 2007).

#### **2.6. Zat yang dibutuhkan Ayam Petelur**

Pemberian pakan kepada ternak ayam perlu diperhatikan zat-zat yang terkandung didalamnya dan kandungan tersebut yang akan mempengaruhi kualitas ternak serta telur yang dihasilkan. adapun zat-zat yang diperlukan ayam menurut Rasyaf (2004) ialah sebagai berikut :

a. Karbohidrat

Karbohidrat diperlukan ayam petelur sebagai sumber tenaga yang berfungsi dalam melakukan aktivitas tubuh dan bergerak. Kebutuhan energi untuk ayam starter (umur 0-8 minggu) yaitu berkisar 2700-3000 Kcal/kg, grower (umur 9-20 minggu) yaitu berkisar 2600 - 2900 Kcal/kg, dan ayam layer (umur 21-76 minggu) yaitu berkisar 2650 -2950 Kcal/kg.

b. Lemak

Fungsi lemak sama dengan fungsi karbohidrat yaitu sebagai sumber tenaga. Kebutuhan lemak dalam ransum untuk ayam petelur fase starter 4%, fase grower 5%, dan fase layer 5-6%. Sumber lemak antara lain kacang tanah, dedak halus (pabrik), kedelai, bungkil kelapa, tepung ikan, tepung daging.

c. Protein

Protein dibutuhkan untuk keperluan pertumbuhan tulang-tulang,daging, bulu, dan organ lain bagi ternak muda, mengganti jaringan tubuh yang rusak, dan untuk keperluan berproduksi serta mempengaruhi produksi telur dan berat bobot



ayam. Kebutuhan protein untuk ayam petelur fase starter 20-22%, fase grower 14-16%, dan fase layer  $\pm$ 17%.

d. Kalsium

Kalsium pada pakan ayam petelur berfungsi sebagai pembentukan tulang serta bentuk cangkang telur. sama halnya dengan mineral yang berpengaruh terhadap cangkang telur. namun ada beberapa perbedaan antara kalsium dan cangkang. Mineral sebagai zat pembangun untuk keperluan pertumbuhan dan berproduksi. Diantara sekian banyak mineral yang perlu diperhatikan adalah kalsium, fosfor, dan garam dapur. Kebutuhan kalsium (Ca) dan Fosfor (P) untuk ayam petelur fase starter 1 % dan 0,70%; fase grower 1% dan 0,60%; sedangkan pada fase layer 2,50-3,50% dan 0,50-0,80%. Mineral terdiri dari makromineral dan mikromineral. Makromineral ada dalam konsentrasi tinggi dalam tubuh ayam petelur diantaranya Kalsium (Ca), Magnesium (Mg), Natrium (Na), Kalium (K), Fosfor (K) dan Klorida (Cl) sedangkan mikromineral diantaranya Besi (Fe), Seng (Zn), Mangan (Mn), Tembaga (Cu), Iodium (I), Kobalt (Co), Nikel (Ni), Flour (F), Krom (Cr), Silikon (Si) dan Selenium (Se)



### BAB 3. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknologi dan Manajemen Agroindustri dan Laboratorium Kimia dan Biokimia Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus - Desember 2018.

#### 3.2 Alat dan Bahan Penelitian

##### 3.2.1 Alat

Alat yang digunakan dalam pembuatan pakan ayam diantaranya pisau, baskom dan alat pencetak pellet. Pendukung alat lainnya untuk pengujian pakan ayam diantaranya ialah neraca analitik (OHAUS CP-214), spatula, oven (Mettler UN-55), desikator, mortal, alat penjepit, pipa tetes, botol timbang, loyang, cawan porselen, tanur pengabuan (Nabertherm), kertas saring, *soxhlet* (Buchi), pendingin balik, penangas listrik Electrothermal (Multi EME3-0100-CEBX1), labu kjeldhal (Buchi K-350), larutan buret, *stopwatch* dan erlenmeyer (Pyrex).

##### 3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan selama pembuatan pakan ayam ini ialah, limbah kulit kopi, ampas tahu dan kepala lele. Bahan kimia yang digunakan ialah aquades, *N-hexane*, *selenium reagent mixture*, HCL 0,02N, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,255 N, NaOH 0,313 N, K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 10%, asam borat 4%, NH<sub>4</sub>OH, HCL, Asam oksalat 2,5%, Na-asetat, Amonium oksalat jenuh, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, KMNO<sub>4</sub> 0,1 N, aluminium foil dan label.

#### 3.3 Rancangan Penelitian

##### 3.3.1 Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan menggunakan satu faktor dan melakukan tiga ulangan. Formulasi dalam penelitian ini ialah penambahan limbah ampas tahu dan limbah kepala lele. Berikut merupakan formulasi rancangan percobaan :

L1: Limbah Kopi 30 g : Limbah Ampas Tahu 20 g : Limbah Kepala Lele 50 g

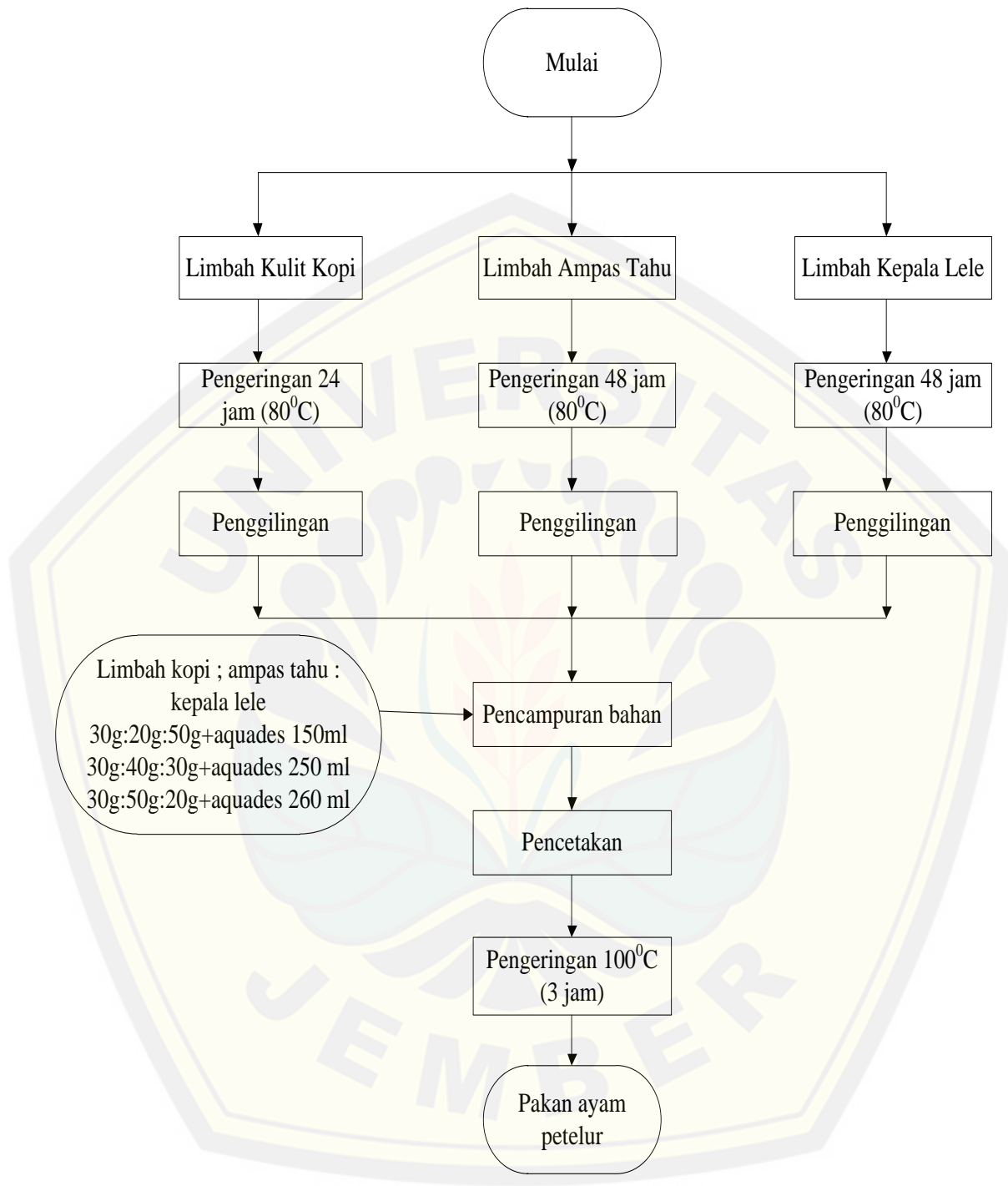
L2: Limbah Kopi 30 g : Limbah Ampas Tahu 40 g : Limbah Kepala Lele 30 g

L3: Limbah Kopi 30 g : Limbah Ampas Tahu 50 g : Limbah Kepala Lele 20 g

### 3.3.2 Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan tiga tahapan yaitu diantaranya penelitian pendahuluan, pembuatan pakan ayam lalu dilanjutkan dengan analisis fisikokimia atau proksimat. Persiapan bahan baku yaitu limbah kulit kopi, ampas tahu dan kepala lele. Proses selanjutnya ialah pengeringan untuk mengurangi kadar air pada bahan baku, setelah itu bahan limbah yang sudah mengalami proses pengeringan kemudian digiling menjadi halus berbentuk tepung (*mash*) tujuannya untuk mendapat ukuran partikel yang seragam.

Pencampuran bahan yang akan diolah ditimbang terlebih dahulu sesuai dengan formulasi yang telah ditentukan kemudian dilakukan proses pencetakan berbentuk pellet dan untuk tahapan terakhir dilakukan pengeringan kembali dengan suhu 100<sup>0</sup>C selama 3 jam bertujuan untuk mengurangi kadar air kemudian dilakukan uji analisa proksimat untuk mengetahui pengaruh perlakuan yang baik untuk pakan ayam petelur. Diagram alir proses pengolahan pakan ayam petelur dapat dilihat pada Gambar 3.1



Gambar 3.1. Diagram alir pembuatan pakan ayam petelur

### 3.4 Parameter Pengamatan

Adapun parameter pengamatan dalam penelitian ini sebagai berikut:

- a. Dimensi ukuran pakan ayam.
- b. Kadar air menggunakan metode gravimetri (AOAC, 2005).
- c. Kadar abu menggunakan metode pengabuan (AOAC, 2005).
- d. Kadar lemak menggunakan metode soxhlet (AOAC, 2005).
- e. Kadar protein menggunakan metode kjeldhal (Sudarmadji dkk., 1997).
- f. Kadar karbohidrat menggunakan metode by different method (Sudarmadji dkk., 1997).
- g. Kadar kalsium (Sudarmadji dkk., 1984)

### 3.5 Prosedur Analisis

#### 3.5.1 Dimensi ukuran pakan ayam

Pengukuran dimensi pakan yang dihasilkan dilakukan dengan mengambil sampel secara acak lalu dilakukan pengukuran panjang dan diameter. Pengukuran diameter diukur pada titik-titik tertentu yaitu, pada ujung atas, tengah dan bawah. Pengukuran dimensi pakan menggunakan alat jangka sorong.

#### 3.5.2 Kadar air metode gravimetri (AOAC, 2005)

Penentuan kadar air menggunakan langkah-langkah sebagai berikut, langkah pertama yang dilakukan ialah menimbang botol yang sudah dikeringkan menggunakan oven selama 30 menit lalu dimasukkan dalam eksikator selama 15 menit untuk didinginkan sehingga diperoleh berat (a gram). Langkah selanjutnya menimbang sampel sebanyak 2 gram dalam botol timbang yang akan digunakan sehingga diperoleh berat (b gram) kemudian masukkan botol timbang yang berisi sampel kedalam oven pada suhu 100-105<sup>0</sup>C selama 24 jam. Tahapan tahapan terakhir masukkan dalam eksikator selama 15 menit dan kemudian ditimbang sehingga diperoleh berat (c gram). Tahapan ini dilakukan hingga mendapat berat yang konstan dengan selisih sebanyak 0,0002. Perhitungan kadar air dapat menggunakan rumus :

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{b - a}{b - c} \times 100$$

Keterangan :

a = Berat botol timbang (g)

b = Berat botol timbang + sampel sebelum dioven (g)

c = Berat botol timbang + sampel setelah dioven (g)

### 3.5.3 Kadar abu metode pengabuan (AOAC, 2005)

Penentuan kadar abu menggunakan langkah-langkah sebagai berikut, langkah pertama yang dilakukan ialah menimbang krus porselen yang sudah dikeringkan menggunakan oven selama 30 menit lalu dimasukkan dalam eksikator selama 15 menit untuk didinginkan sehingga diperoleh berat (a gram). Langkah selanjutnya menimbang sampel sebanyak 2 gram dalam krus porselen yang akan digunakan sehingga diperoleh berat (b gram) kemudian dimasukkan kedalam tanur pengabuan (*muffle*) pada suhu 300<sup>0</sup>C (tahapan pertama) dan suhu 550<sup>0</sup>C (tahapan kedua) lalu pendiaman dalam waktu 1 malam. Langkah terakhir krus porselen ditambah sampel yang sudah diabukan dimasukkan dalam eksikator selama 15 menit dan kemudian ditimbang sampai diperoleh berat konstan sebagai (c gram). Tahapan ini dilakukan hingga mendapat berat yang konstan dengan selisih sebanyak 0,0002. Perhitungan kadar abu dapat menggunakan rumus :

$$\text{kadar abu (\%)} = \frac{c - a}{b - c} \times 100\%$$

Keterangan :

a = Berat krus porselen (g)

b = Berat krus porselen + sampel sebelum pengabuan (g)

c = Berat krus porselen + sampel setelah pengabuan (g)

### 3.5.4 Kadar protein metode kjeldahl (Sudarmadji *et al.*, 1997)

Prosedur penentuan kadar protein dengan menggunakan metode *kjeldahl* dengan cara menimbang sampe sebanyak 0,1 g, kemudian dimasukkan kedalam labu *kjeldahl* 100 ml dan ditambahkan selenium 0,9 g dan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Langkah selanjutnya dilakukan destruksi pada suhu 410<sup>0</sup>C secara berskala dimulai dari skala 3 (15 menit), skala 6 (15 menit) dan skala 9 (1 jam) lalu didinginkan. Setelah dingin, ditambahkan 5 ml aquades dan 20 ml NaOH 40%, kemudian dilakukan proses destilasi dengan suhu desilator 100<sup>0</sup>C. Hasil destilasi ditampung dalam penampung



erlenmeyer yang berisi 15 ml larutan asam borat dan 2 tetes indikator MMB. Setelah volume destilat mencapai 40 ml dan berwarna ungu, maka proses destilasi dihentikan. Larutan destilasi dititrasikan dengan larutan HCL 0,02 N hingga terjadi perubahan warna dan menentukan penetapan blanko. Perhitungan kadar protein dapat menggunakan rumus :

$$\text{Kadar N (\%)} = \frac{[(\text{ml HCL} - \text{ml HCL blanko}) \times \text{N HCL} \times 14,008]}{\text{Berat sampel (g)} \times 1000} \times 100\%$$

Kadar protein = N x faktor konveksi  
 Faktor konveksi = 6,25

### 3.5.5 Kadar lemak metode *soxhlet* (AOAC, 2005)

Pengujian kadar lemak menggunakan metode *soxhlet*. Langkah pertama yang dilakukan mengeringkan labu lemak menggunakan oven dengan suhu 105<sup>0</sup>C selama 30 menit kemudian diidnginkan dalam eksikator selama 15 menit lalu ditimbang yang diperoleh berat sebagai (a gram). Langkah selanjutnya menimbang kertas saring dan sampel sebanyak 2 gram yang dibungkus dengan kertas saring yang diperoleh berat sebagai (b gram) lalu dimasukkan dalam *soxhlet*. *Soxhlet* dipasang dengan kondensor pada penangas listrik. Refluks dilakukan minimal 5 jam dengan pelarut N-hexan setelah itu pelarut yang ada dalam labu lemak didestilasi, lalu labu di oven pada suhu 105<sup>0</sup>C samapi berat lemak menjadi konstan yang diperoleh berat (c gram). Perhitungan kadar lemak dapat menggunakan rumus :

$$\text{Kadar Lemak} = \frac{c - a}{b} \times 100\%$$

Keterangan :

a : Berat labu kosong (g)

b : berat sampel + kertas saring (g)

c : berat labu lemak setelah di ekstraksi (g)

### 3.5.6 Kadar karbohidrat metode *by difference* (AOAC, 2005)

Kadar karbohidrat ditentukan dengan metode *by difference* yaitu mengurangi 100 % dengan nilai total dari kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein. Perhitungan kadar karbohidrat dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Karbohidrat \%} = 100\% - (\text{kadar air} + \text{kadar abu} + \text{kadar lemak} + \text{kadar protein})$$

### 3.5.7 Kadar kalsium (Sudarmadji, 1984)

Langkah pertama yang dilakukan ialah bahan diabukan terlebih dahulu sebanyak 0,5-2,0 gram dan dimasukkan ke dalam gelas piala dan diencerkan sampai 200 ml. Larutan dibuat menjadi sedikit alkalis dengan  $\text{NH}_4\text{OH}$  (1:4) sampai sedikit asam lalu ditambahkan 10 ml  $\text{HCL}$  0,5 N dan 10 ml asam oksalat 2,5% kemudian dididihkan sambil diaduk ditambahkan 15 ml larutan amonium oksalat jenuh, dipanaskan sampai endapan membentuk butiran-butiran (granuler) setelah itu didinginkan sambil diaduk ditambahkan 8 ml larutan Na-asetat 20% kemudian didiamkan selama 12 jam. Setelah itu saring dan cuci dengan air panas sampai bebas khlorida. Residu pada kertas saring dipindahkan dalam gelas piala dengan melobangi ujung bawah kertas saring dengan gelas pengaduk, kemudian disiram dengan air panas hingga semua endapan telah dipindahkan semua. Langkah selanjutnya penambahan 10 ml  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (1:1) dipanaskan sampai mendidih lalu didinginkan setelah itu dititrisi  $\text{KMNO}_4$  0,1 N. Pada saat hampir berwarna merah jambu, kertas saring yang sebelumnya digunakan untuk menyaring dimasukkan ke dalam larutan dan dilanjutkan tirasi sampai akhir. Perhitungan kadar kalsium dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Ca = \frac{FP \left( \frac{250}{25} \right) \times N_{KMNO_4} \times 1,2 \times 100 \text{ gr}}{\text{mg sample}} \times 100\%$$

Keterangan :

Ca : Kalsium (%)  
 Fp : Faktor Pengenceran  
 N : Tirasi  $\text{KMNO}_4$  (ml)

### 3.6 Analisa data

Data hasil pengujian kimia dianalisis menggunakan sidik gram pada taraf uji 5% untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap parameter yang diukur. Apabila ada beda nyata antara rerata perlakuan dilanjutkan dengan uji DNMRT (*Duncan New Multiple Range Test*) kemudian disajikan dalam bentuk grafik. Data yang diperoleh menggunakan aplikasi SPSS (*Statistical Product and Service Solutions*)

## BAB 5. PENUTUP

### 5.1. Kesimpulan

Pakan ayam petelur yang telah memenuhi syarat mutu SNI 01-3929-2006 diperoleh dari formulasi Limbah kopi 30 g, Limbah ampas tahu 30 g dan Limbah Kepala Lele 20 g. Formulasi ini mengandung Air sebesar 4,32%, Abu 9,81%, Lemak 8,58%, Protein 22,91%, Kalsium 0,68%.

### 5.2. Saran

Kandungan kalsium erat hubungannya dengan pakan ayam petelur, kalsium berfungsi sebagai pembentukan tulang dan pembentukan cangkang telur. Pengaruh ayam petelur apabila kekurangan maksimal dapat mempengaruhi tulang dan cangkang telur dan berefek juga pada saat produksi telur yang dihasilkan. Kandungan lemak pada pakan ayam petelur berfungsi sebagai sumber energi, kelebihan lemak akan mengakibatkan ternak tersebut akan mengalami kegemukan serta ternak tersebut akan malas bergerak dan akan berpengaruh terhadap produksi telur yang dihasilkan. Namun pada konsentrasi formulasi yang sudah ditentukan belum memenuhi syarat mutu SNI, oleh sebab itu saran untuk penelitian selanjutnya ialah untuk peningkatan kandungan kalsium dan penurunan kandungan lemak serta pengujian untuk kualitas pada telur yaitu kandungan putih dan kuning.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Adawyah, R. 2007. *Pengolahan dan Pengawetan Ikan*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Ahmad, H. A., S. S. Yadalam. and D. A. Roland. 2003. Calcium requirement of bovanes hens. Poultry Science Department, Auburn University. USA. *International Journal of Poultry Science*. 2 (6): 417-420.
- Akhadiarto, S. 2010. Pengaruh Pemberian Probiotik Temban, Biovet dan Biolacta Terhadap Persentase Karkas, Bobot Lemak Abdomen dan Organ Dalam Ayam Broiler. *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia*. 12(1) : 53-59
- Alamsyah, R. 2005. *Pengolahan Pakan Ayam dan Ikan Secara Modern*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Alien, R.D. 1982. Feedstuff Ingredient Analysis. *Table Feedstuff*. 54 (30): 25 – 30.
- Amrullah, I.K. 2003. *Nutrisi Ayam ras petelur*. Seri Beternak Mandiri. Cetakan Pertama. Bogor : Lembaga Satu Gunungbudi. Bogor.
- Anggorodi, 1980. *Kemajuan Mutakhir Dalam Ilmu Makanan Ternak Unggas*. Jakarta : UI Press.
- Annonymous. 2006. Pembenihan ikan lele dumbo. [http://viewtopic.ptp.htm/leledumbo/Pembenihan Ikan Lele Dumbo](http://viewtopic.ptp.htm/leledumbo/Pembenihan_Ikan_Lele_Dumbo) [Diakses tanggal 07 Mei 2019]
- AOAC. 2005. *Official Methods of Analysis Association of Official Analytical Chemists*. Washington: Benjamin Franklin Station.
- Azhar, TN. 2006. *Rekayasa Kadar Omega-3 pada Ikan Lele Melalui Modifikasi Pakan*. Jakarta: Pustaka Pelajar
- Azmi dan Gunawan. 2006. Hasil-hasil Penelitian Sistem Integrasi Ternak-Tanaman. *Prosiding Lokakarya Hasil Pengkajian Teknologi Pertanian, Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian, Balitbang Pertanian bekerja sama dengan Universitas Bengkulu*. Halaman 91-95.
- Bangun.,G.D.D, Mahfudz.,L.D, Sunarti.,D. 2013. Pengaruh penggunaan tepung rumput laut (*Gracilaria verrucosa*) dalam ransum broiler terhadap berat dan ukuran tulang *Tibia* dan *Tarsometatarsus*. *Animal Agricultural Journal*. 2(1) : 489-496
- BPS. 2010. *Statistik Indonesia*. 2010. Jakarta : Badan Pusat Statistik



- Ferazuma, H., Marliyati, A, S., Amalia, L. 2011. Substitusi Tepung Kepala Ikan Lele Dumbo (*Clarias Garipinus sp*). *Journal of Nutrition and Food*. 6(1):18-27
- Fransiska, D. Welly. 2017. Pengaruh Penggunaan Tepung Ampas Tahu Terhadap Karakteristik Kimia Dan Organoleptik Kue Stick. *Jurnal Teknologi Pangan*.8(3):171-179
- Ghufron, M. dan H. Kordi. 2010. *Budidaya Ikan Lele di Kolam Terpal*. Yogyakarta : Lily Publisher
- Hadiwiyoto S,1993. *Teknologi Hasil Perikanan*. Yogyakarta: Liberty.
- Hafes, M. 2010. Pemanfaatan Ampas Tahu Terfermentasi Sebagai Substitusi Tepung Kedelai. *Journal Perikanan*. 1 : 714-719
- Indraningsih R, Widiastuti, Sani Y. 2011. Limbah pertanian dan perkebunan sebagai pakan ternak: kendala dan prospeknya. *Lokakarya Nasional Ketersediaan IPTEK dalam Pengendalian Penyakit Strategis pada Ternak Ruminansia Besar*. 4 (3) : 99-115.
- Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian. 1996. *Pakan ayam Buras*. Jakarta
- Irawati, N. 2001. Mempelajari pemanfaatan tulang kepala ikan tongkol (*Auxis thazard*) untuk meningkatkan kalsium crackers. *Skripsi*. Bogor : Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Joseph, N. S., A. A. J. Dulaney, F. E. Robinson, R. A. Renema, and M. J. Zuidhof. 2003. The effect of age at photostimulation and dietary protein intake on reproductive efficiency in three strains of breeders varying in breast yield. *Poult. Sci*. 81: 597-607
- Juliambarwati, M., R. Adi dan H. Aqni. 2012. Pengaruh Penggunaan Tepung Limbah Udang Dalam Ransum Terhadap Kualitas Telur Itik. *Sains Peternakan*. 10 (1) : 1-6
- Kaleka, N. 2015. *Beternak Itik Tanpa Bau dan Tanpa Angon*. Yogyakarta : Arcitra
- Ketaren, P.P. 2010. Evaluasi Kualitas Pakan Komplit dan Konsentrat Unggas yang Diperdagangkan di Kota Mataram. *Jurnal Peternakan Sriwijaya*. 5 (1) : 35
- Komala, I. 2008. *Kandungan Gizi Produk Peternakan*. Student Master animal Sscience, Fac. Agriculture-UPM.



- Leeson, S., H. Namkung, L. Caston, S. Durosoy, and P. Schlegel. 2005. Comparison of Selenium levels and sources and dietary fat quality in diets for broiler breeders and layer hens. *Poult. Sci.* 87: 2605 – 2612.
- Mahfudz, L. D. 2006. Ampas Tahu Fermentasi sebagai Bahan Pakan Ayam Pedaging. Caraka Tani, *Jurnal Ilmu-Ilmu pertanian* Vol 21 (1) : 39 – 45.
- Mahfudz, L. D., W. Sarengat dan B.Srigandono. 2000. Penggunaan ampas tahu sebagai bahan penyusun ransum ayam broiler. *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Peternakan Lokal, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto.*
- Maryuni, S.S., dan Wibowo, C.H. 2005. Pengaruh Kandungan Lisin dan Energi Metabolis dalam Ransum yang Mengandung Ubi Kayu Fermentasi Terhadap Konsumsi Ransum dan Lemak Ayam Broiler. *Animal Agriculture Journal.* 30 (1)
- Marzuqi, M. Astuti., N., W.W. Suwirya, K. 2012. Pengaruh kadar protein dan rasio pemberian pakan terhadap pertumbuhan ikan kerapu macan (*Epinephelus Fuscoguttatus*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis.* 4(1) : 55-65
- Maulida, D. dan T. Estiasih. 2014. Efek hipoglikemik polisakarida larut air umbi gadung (*Dioscorea hispida*) dan alginat. *Jurnal Pangan dan Agroindustri.* 2 (3) : 136-140.
- Mervina, Kusharto CM, Marliyati SA. 2012. Formulasi biskuit dengan substitusi tepung ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) dan isolat protein kedelai (*Glycine max*) sebagai makanan potensial untuk balita gizi kurang. *J. Teknol. dan Industri Pangan* 23 (1) : 9-16
- Moeljanto. 1982. *Pengolahan Hasil-hasil Sampling Ikan.* Jakarta : Penebar Swadaya
- Muharlieni. 2010. Meningkatkan Kualitas Telur Melalui Penambahan Teh Hijau dalam Pakan Ayam Petelur. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak.* 5 (1): 32- 37.
- Mulyantini. N. G. A. 2010. *Ilmu Manajemen Ternak Unggas.* Yogyakarta : Universitas Gadjah Mada
- Nuraini, Y. Mirzah. Disafitri, R. Febrian, R. 2015. Peningkatan kualitas limbah buah kopi dengan *Phanerochaete chrysosporium* sebagai pakan alternatif. *Jurnal Peternakan Indonesia .* 17 (2) : 143-144

- Nuraini. 2009. Performa Broiler dengan Ransum Mengandung Campuran Ampas Sagu dan Ampas Tahu yang Difermentasi dengan *Neurospora crassa*. *Media Peternakan* 32 (3): 196-203
- Phirinyane, T.B., H.J. Van Der Merve, J.P. Hayes and J.C. Moreki. 2011. Effect of different of ration of coarse and fine limestone particle on production and shell quality of layers peak. *Online J. Anim. Sci.* 1: 86 – 91.
- Pires C, Ramos C, Teixeira B, Batista I, Nunes, M.L, Marques A. 2013. Hake proteins edible films incorporated with essential oils: physical, mechanical, antioxidant and antibacterial properties. *Journal Food hydrocolloids*. 30(1):224-231.
- Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. 2011. *Kulit buah kopi yang difermentasi sebagai pakan kambing*. <http://www.puslitbangnak.html>. [Diakses tanggal 18 Juni 2018].
- Qoshtari, S, Anna, C. 2016. Pengaruh Penggunaan Jumlah Tapioka dan Soda Kue Terhadap Hasil Jadi Ampang Ikan Lele (*Clarias Sp*). Surabaya. *E-Journal*. 5(10) : 1-6
- Rachmawati, S. 2005. Aflatoksin Dalam Pakan Ternak di Indonesia: Persyaratan Kadar dan Pengembangan Tekhnik Deteksinya. *Wartazoa*. 15(1) : 26-37
- Rahardjo, Pudji. 2012. *Panduan Budidaya dan Pengolahan Kopi Arabika dan Robusta*. Jakarta : Penebar Swadaya
- Rasyaf, M. 2003. *Beternak Ayam Pedaging*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Rasyaf, M. 2004. *Beternak dengan islamiah*. Jakarta : Penebar Swadaya
- Rasyaf.M.2011. Metode Kuantitatip. *Industri Ransum Ternak*. Yogyakarta : Kanisius.
- Retnani Y, Hasanah N, Rahmayeni, Herawati L. 2010. Uji sifat fisik ransum ayam *broiler* bentuk pellet yang ditambahkan perekat onggok melalui proses penyemprotan air. *Agripet*. 10(1):13-18.
- Ridwansyah. 2003. Pengolahan kopi. *Jurnal Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara*.  
Utara <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/776/1/tekperidwansyah4.pdf> . [Diakses tanggal 08 Mei 2019]
- Scott, M.L., M.C. Nesheim and R.J. Young. 1982. *Nutrient of The Chicken*. 3rd Edition. M. L. Scott and Associates, Itacha, New York.

- Siahaan, N.B., Suprijatna, E., Mahfudz, L.E. 2013. Pengaruh penambahan tepung jahe merah (*Zingiber officinale* var. Rubrum) Dalam ransum terhadap laju bobot badan dan produksi telur ayam kampung periode *layer*. *Animal Agricultural Journal*. 2(1): 478-488
- Simanihuruk, K. 2010. Perakitan pakan komplit berbasis kulit kopi (sumber serat NDF dan ADF) pencernaan >60% dan silinder horisontal. *Pelita Perkebunan* 20 : 75-96.
- Sinurat, A.P. 1991. *Penyusunan Ransum Ayam Buras*. Bogor : Balai Penelitian Ternak
- SNI 01-3929-2006. 2006. *Standar Nasional Indonesia*. Jakarta : Badan Standarisasi Nasional.
- Sri SH, et al., 2007. Kualitas Arang Kompos Limbah Industri Kertas dengan Variasi Penambahan Arang Serbuk Gergaji. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis* 5 (2)
- Stickney, R. R. 1993. *Advance in Fisheries Science: Culture of Nonsalmonid Freshwater Fishes*. 2th edition. Florida: CRC Press.
- Suci, D. M., Hermawan W. 2012. *Pakan Ayam*. Jakarta : Cetakan Penerbit Swadaya.
- Sudarmadji, S., B. Haryono, dan Suhardi. 1984. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Bandung : Penerbit Angkasa
- Sudarmadji, S., B. Haryono., dan Suhardi. 1997. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Liberty
- Sudaryani dan Santoso. 2000. *Pemeliharaan Ayam Ras Petelur di Kandang Baterai*. Jakarta : Penebar Swadaya
- Suprpti, M. L. 2005. *Pembuatan Tahu*. Edisi Pertama. Yogyakarta : Kanisius
- Suprijatna, E., Atmomarsono, dan U. Kartasudjana, R. 2005. *Ilmu Dasar Ternak Unggas*. Jakarta: PT Penebar Swadaya
- Suprijatna, U dan Ruhyat. 2008. *Ilmu Dasar Ternak Unggas*. Jakarta : Penebar Swadaya
- Supriyati, D. Zaenudin, I.P. Kompiang, P. Soekanto dan D. Abdurachman. 2003. Peningkatan mutu onggok melalui fermentasi dan pemanfaatannya sebagai bahan pakan ayam Kampung. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*. Bogor, 29 – 30 September 2003. *Puslitbang Peternakan, Bogor*. hlm. 381 – 386.

- Suswardany, D. L., Ambarwati dan Y. Kusumawati. 2006. Peranan Efektive Microorganisme-4 (EM-4) Dalam Meningkatkan Kualitas Kimia Kompos Ampas Tahu (Online). *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 7 (2)
- Tajufri, A. 2013. Pengaruh Tingkat Pemberian Protein-Energi yang Berbeda Dalam Ransum terhadap Produksi Telur dan Berat Telur Ayam Buras Fase Layer. *Skripsi*. Makassar :Universitas Hasanuddin.
- Tillman, A. D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S. Prawiro Kusuma, dan S. Lebdoesoekoekojo. 1998. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press
- Tua, R., Sampoerno dan E. Anom. 2014. Pemberian Kompos Ampas Tahu Dan Urine Sapi Pada Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis Jacq*) (Online). *Jurnal Agroteknologi*. 1 (1)
- Wati, R. 2013. Penagruh Penggunaan Tepung Ampas Tahu Sebagai Komposit Terhadap Kualitas Kue kering Lidah Kucing. *Food Science and Culinary Education Journal*. 2(2)
- Widjatmoko, Nutrisi Ampas Tahu didalam Sriwahyuni. 2003. *Karakteristik Nutrisi Ampas Tahu yang Dikeringkan Sebagai Pakan Domba*. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro.
- Widjatmoko. 1996. Ampas Tahu Sebagai Pakan Ternak. <https://www.peternakankita.com/ampas-tahu-sebagai-pakan-ternak/>. [Diakses pada 5 Mei 2019]
- Wiguna, I W. A. A. 2007. *Pengolahan Menjadi Pakan dan Pupuk Organik*. Disampaikan dalam Pelatihan Kelompok Tani Ternak di Kabupaten Tabanan pada Tanggal 21-23 Nopember 2007. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Bali.
- Yupi. 2011. Analisis Usaha Tani Ayam Ras Petelur. Jakarta : Universitas Islam Syarif Hidayatullah
- Yuwanta, T. 2004. *Dasar Ternak Unggas*. Yogyakarta: Kanisius



LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1.1 Data Analisa Dimensi Ukuran Pakan Ayam

1. Panjang

Sampel	Ulangan			Rata-rata	STDEV
	1	2	3		
L1	19.52	11.2	17	15.9066667	4.266396
L2	23.7	12.68	9.18	15.1866667	7.577607
L3	20.42	7.28	10.24	12.6466667	6.892672

2. Lebar

Sampel	Ulangan			Rata-rata	STDEV
	1	2	3		
L1	0.36	0.46	0.36	0.3933	0.0577
L2	0.36	0.26	0.26	0.2933	0.0577
L3	0.26	0.30	0.36	0.3067	0.0503



### Lampiran 1.2 Data Analisa Parameter Kadar Air

#### 3. Data Pengamatan dan Perhitungan

Sampel	Berat botol timbang (g)	Berat sampel (g)	Berat botol + sampel (g)	Berat setelah pengovenan (g)
L1U1	11.5627	2.0060	13.5687	13.4876

$$\begin{aligned} \text{Kadar air} &= \frac{\text{berat boto+sampel}-\text{berat setelah pengovenan}}{\text{berat sampel}} \times 100\% \\ &= \frac{13.5687-13.4876}{2.0060} \times 100\% \\ &= 4,0428\% \end{aligned}$$

#### 4. Hasil rata-rata dan Standar deviasi

Sampel	Ulangan			Rata-rata	STDEV
	1	2	3		
L1	7.572	7.511	7.966	7.6828	0.24691
L2	2.674	3.016	2.934	2.8746	0.17855
L3	3.907	4.397	4.669	4.3247	0.3860

#### 5. Data Hasil Uji Anova

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig
Between groups	36.515	2	18.258	224.480	.000
Within Groups	0.488	6	0.081		
Total	37.003	8			

#### 6. Data Hasil Uji Duncan

Formulasi	N	Subset			Notasi
		1	2	3	
L1	3		4.3267		b
L2	3	2.8733			a
L3	3			7.6833	c
Sig.		1.000	1.000	1.000	

**Lampiran 1.3 Data Analisa Parameter Kadar Abu**

## 1. Data Pengamatan dan Perhitungan

Sampel	Berat krus (g)	Berat sampel (g)	Berat krus + berat sampel (g)	Berat setelah pengabuan (g)
L1U1	14.1970	2.001	16.1980	14.5368

$$\begin{aligned} \text{Kadar abu} &= \frac{\text{berat setelah pengabuan} - \text{berat krus}}{\text{berat sampel}} \times 100\% \\ &= \frac{14.5368 - 14.1970}{2.001} \times 100\% \\ &= 16.9815\% \end{aligned}$$

## 2. Hasil rata-rata dan Standar deviasi

Sampel	Ulangan			Rata-rata	STDEV
	1	2	3		
L1	16.7541	16.9341	17.0882	16.9254	0.1672
L2	12.4354	13.7053	13.7738	13.3048	0.7537
L3	9.6005	9.5629	10.6868	9.9500	0.6382

## 3. Data Hasil Uji Anova

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig
Between groups	72.075	2	36.487	108.997	.000
Within Groups	2.009	6	0.335		
Total	74.983	8			

## 4. Data Hasil Uji Anova

Sampel	N	Subset			Notasi
		1	2	3	
L1	3			16.9233	c
L2	3		13.3067		b
L3	3	9.9500			a
Sig.		1.000	1.000	1.000	

**Lampiran 1.4 Data Analisa Parameter Kadar Lemak**

## 1. Data Pengamatan dan Perhitungan

Sampel	Berat labu (g)	Berat sampel (g)	Berat labu sampel (g)	+ Berat setelah soxhlet (g)
L1U2	35.3726	2.004	37.3766	35.6189

$$\begin{aligned} \text{Kadar lemak} &= \frac{\text{berat labu+lemak akhir}-\text{berat labu}}{\text{berat sampel}} \times 100\% \\ &= \frac{35.6189-35.3726}{2.004} \times 100\% \\ &= 12.2904\% \end{aligned}$$

## 2. Hasil rata-rata dan Standar deviasi

Sampel	Ulangan			Rata-rata	STDEV
	1	2	3		
L1	13.1070	12.8977	12.0107	12.6718	0.582
L2	10.6702	10.8210	10.6087	10.7000	0.109
L3	8.9505	8.7415	8.7691	8.8204	0.113

## 3. Data Hasil Uji Anova

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig
Between groups	17.954	2	8.977	61.695	.000
Within Groups	0.728	5	0.146		
Total	18.681	7			

## 4. Data Hasil Uji Duncan

Sampel	N	Subset			Notasi
		1	2	3	
L1	3			12.6733	c
L2	3		10.700		b
L3	3	8.8450			a
Sig.		1.000	1.000	1.000	

### Lampiran 1.5 Data Analisa Parameter Kadar Protein

#### 1. Data Pengamatan dan Perhitungan

Sampel	Berat sampel (g)	Normalitas HCL	Volume titrasi sampel (ml)	Volume titrasi blanko (ml)
L1U1	0.5027	0.1	14.48	0.1500

$$\begin{aligned} \%N &= \frac{(\text{vol.titrasi sampel} - \text{vol titrasi blanko}) \times N \text{ HCL} \times 14.008}{\text{berat sampel} \times 1000} \\ &= \frac{(14.48 - 0.15) \times 0.1 \times 14.008}{0.5027 \times 1000} \\ &= 0,0399 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar protein} &= \%N \times 6.25 \times 100\% \\ &= 0,0399 \times 6.25 \times 100\% \\ &= 24.9375 \% \end{aligned}$$

#### 2. Hasil rata-rata dan Standar deviasi analisis kadar protein

Sampel	Ulangan			Rata-rata	STDEV
	1	2	3		
L1	24.9071	24.6958	24.5605	24.7211	0.17467
L2	23.7832	23.6610	23.0362	23.4935	0.40066
L3	22.8391	22.9197	22.9847	22.9145	0.07292

#### 3. Data Hasil Uji Anova

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig
Between groups	4.533	2	2.266	29.762	.002
Within Groups	0.381	5	0.076		
Total	4.913	7			

#### 4. Data Hasil Uji Duncan

Sampel	N	Subset			Notasi
		1	2	3	
L1	3		24.7233		b
L2	3	23.4933			a
L3	3	22.8800			a
Sig.		1.000	1.000	1.000	

**Lampiran 1.6 Data Analisa Parameter Kadar Karbohidrat**

## 1. Data Pengamatan dan Perhitungan

$$\begin{aligned} \text{Perhitungan karbohidrat} &= 100 - (\text{air} + \text{abu} + \text{lemak} + \text{protein}) \\ &= 100 - (7.5717 + 16.7541 + 13.1070 + 24.9071) \\ &= 37.6601 \end{aligned}$$

## 2. Hasil rata-rata dan Standar deviasi

Sampel	Ulangan			Rata-rata	STDEV
	1	2	3		
L1	37.6601	37.9612	38.3748	37.9987	0.3588
L2	50.4373	48.7968	49.6472	49.6271	0.8204
L3	54.7023	54.3785	52.8901	53.9903	0.9665

## 3. Data Hasil Uji Anova

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig
Between groups	410.131	2	205.065	355.023	.000
Within Groups	3.466	6	0.578		
Total	413.596	8			

## 4. Data Hasil Uji Duncan

Sampel	N	Subset			Notasi
		1	2	3	
L1	3	37.9967			a
L2	3		49.6300		b
L3	3			53.9900	c
Sig.		1.000	1.000	1.000	



**Lampiran 1.7 Data Analisa Parameter Kadar Kalsium**

## 1. Data Pengamatan dan Perhitungan

Sampel	Berat sampel (mg)	Normalitas HCL	Volume tirasi sampel (ml)
L1U1	5003.6	0.1	6.80

$$\begin{aligned} \text{Ca} &= \frac{FP \left(\frac{250}{25}\right) \times ml \times 1,2}{gr \text{ sample}} \times 100 \\ &= \frac{10 \times 6.80 \times 1,2}{5003.6} \times 100\% \\ &= 1.6308\% \end{aligned}$$

## 2. Hasil rata-rata dan Standar deviasi kadar kalsium

Sampel	Ulangan			Rata-rata	STDEV
	1	2	3		
L1	1.6011	1.6036	1.6035	1.6028	0.0014
L2	0.9748	0.9772	0.9748	0.9756	0.0013
L3	0.6681	0.6811	0.6871	0.6788	0.0097

## 3. Data Hasil Uji Anova

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig
Between groups	1.335	2	0.668	2.016E4	.000
Within Groups	0.000	6	0.000		
Total	1.335	8			

## 4. Data Hasil Uji Duncan

Sampel	N	Subset			Notasi
		1	2	3	
L1	3			1.6028	c
L2	3		0.9756		b
L3	3	0.6788			a
Sig.		1.000	1.000	1.000	