

**RASIO PENGGUNAAN PROTEIN PADA BROILER YANG DIBERI AMPAS  
TAHU FERMENTASI MENGGUNAKAN  
*Saccharomyces cerevisiae***

**SKRIPSI**



**OLEH:  
GIARA ISHANTANA  
E10014030**

**FAKULTAS PETERNAKAN  
UNIVERSITAS JAMBI  
2021**

**RASIO PENGGUNAAN PROTEIN PADA BROILER YANG  
DIBERI AMPAS TAHU FERMENTASI MENGGUNAKAN  
*Saccharomyces cerevisiae***

Oleh :

Giara Ishantana (E10014030)

Dibawah Bimbingan :

Ir. Berliana, M.S<sup>1</sup> dan Heru Handoko, S.Pt., M.Si<sup>2</sup>

*Program Studi Peternakan Fakultas Peternakan Universitas Jambi  
Jln.Jambi-Ma. Bulian km 15 Mendalo Darat Jambi 36361*

---

**RINGKASAN**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian ampas tahu fermentasi menggunakan *Saccharomyces cerevisiae* dalam ransum terhadap rasio protein ayam broiler. Penelitian ini dilaksanakan di Kandang Laboratorium Produksi Ternak Unggas dan Non Ruminansia Fakultas Peternakan Universitas Jambi pada tanggal 20 Desember 2017 sampai dengan tanggal 24 Januari 2018. Materi yang digunakan pada penelitian ini yaitu 200 ekor anak ayam. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah RAL dengan perlakuan P0 = Ransum Komersil (kontrol); P1 = Ransum dengan ampas tahu fermentasi 10%; P2 = Ransum dengan ampas tahu fermentasi 20% ; P3 = Ransum dengan ampas tahu fermentasi 30% dan P4 = Ransum dengan ampas tahu fermentasi 40%. Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah konsumsi ransum, penambahan bobot badan, konsumsi protein kasar dan rasio penggunaan protein. Analisis data yang digunakan adalah analisis ragam dan jika berpengaruh nyata, maka dilakukan dengan uji jarak berganda Duncan. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian ransum yang dicampur dengan ampas tahu fermentasi hingga taraf 40% tidak berpengaruh ( $P>0,05$ ) terhadap konsumsi ransum dan konsumsi protein kasar ayam broiler. Akan tetapi pemberian ransum yang dicampur dengan ampas tahu fermentasi hingga taraf 40% berpengaruh ( $P<0,05$ ) terhadap penambahan bobot badan ayam broiler, dimana P1 tidak berbeda ( $P>0,05$ ) dengan P0 dan P2, tetapi P1 berbeda ( $P<0,05$ ) dengan P3 dan P4 serta pemberian ransum yang dicampur dengan ampas tahu fermentasi hingga taraf 40% berpengaruh ( $P<0,05$ ) terhadap rasio penggunaan protein ayam broiler. Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa P1 tidak berbeda ( $P>0,05$ ) dengan P0 dan P2, tetapi P1 berbeda ( $P<0,05$ ) dengan P3 dan P4. Kesimpulan dari penelitian ini adalah penggunaan ampas tahu yang difermentasi menggunakan *Saccharomyces cerevisiae* hanya dapat digunakan sampai taraf 20%, sedangkan penggunaan lebih dari 20% dapat menurunkan rasio penggunaan protein.

---

**Kata Kunci** : rasio protein, ayam broiler, ampas tahu fermentasi

**Keterangan** : <sup>1)</sup> Pembimbing Utama

<sup>2)</sup> Pembimbing Pendamping

**RASIO PENGGUNAAN PROTEIN PADA BROILER YANG  
DIBERI AMPAS TAHU FERMENTASI MENGGUNAKAN  
*Saccharomyces cerevisiae***

**OLEH  
GIARA ISHANTANA  
E10014030**

Telah Diuji Dihadapan Tim Penguji  
Pada Hari Senin, tanggal 21 Juni 2021, dan dinyatakan Lulus

Ketua : Ir. Berliana, M.S  
Sekretaris : Heru Handoko, S.Pt., M.Si  
Anggota : 1. Ir. Sestilawarti, M.P.  
2. Dr. Ir. Noferdiman, M.P.  
3. Nelwida, S.Pt., M.P.

Menyetujui,  
Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

Ir. Berliana, M.S  
NIP. 196003201985032002

Heru Handoko, S.Pt., M.Si  
NIP. 197302041999031005

Mengetahui,  
Wakil Dekan BAKSI

Ketua Jurusan/Program Studi

Dr. Ir. Syafwan, M.Sc.  
NIP. 196902071993031003

Dr. Ir. Endri Musnandar, MS  
NIP. 195909261986031004

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “**Rasio Penggunaan Protein pada Broiler yang Diberi Ampas Tahu Fermentasi Menggunakan *Saccharomyces cerevisiae***” adalah karya saya sendiri dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. Sumber informasi yang berasal atau kutipan dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulisan lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam bentuk daftar pustaka di bagian akhir skripsi ini sesuai dengan kaidah penulisan ilmiah yang berlaku.

Jambi, Juli 2021

Giara Ishantana

## RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama Giara Ishantana dilahirkan di Kerinci, 04 Januari 1996. Penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara dari pasangan Bapak Marjohan dan Ibu Efismarti. Pendidikan yang ditempuh penulis dari taman kanak-kanak TK Darhma Wanita Siulak Mukai pada tahun 2001-2002. Setelah itu penulis bersekolah di SDN 178/III Mukai tengah Pada tahun 2002-2008, pendidikan menengah pertama di SMPN 5 Kerinci tahun 2008-2011, dan pendidikan menengah atas di SMAN 2 kerinci pada tahun 2011-2014.

Penulis diterima sebagai mahasiswa Fakultas Peternakan Universitas Jambi pada tahun 2014 melalui jalur SBMPTN. Penulis mengikuti kuliah kerja nyata (KUKERTA) di Desa Bram Itam Kiri, Kecamatan Bram Itam, Kabupaten Tanjung Jabung Barat, Provinsi Jambi.

Jambi, Juli 2021

Giara Ishantana

## PRAKATA

Puji syukur penulis Panjatkan kepada Allah SWT karena atas rahmat dan karunia-nya penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi yang berjudul "Rasio Penggunaan Protein pada Broler yang Diberi Ampas Tahu Fermentasi Menggunakan *Saccharomyces cerevisiae*" Skripsi ini merupakan persyaratan Akademi untuk menyelesaikan pendidikan Strata 1 pada program studi Peternakan Fakultas Peternakan Universitas Jambi. Penulis menyadari bahwa dalam proses penyelesaian skripsi ini telah melibatkan berbagai pihak ,Baik secara langsung maupun tidak langsung yang telah memberikan kontribusi dalam penelitian dan penyelesaian penulisan skripsi.

Pada kesempatan ini dengan penuh kerendahan hati penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Agus Budiansyah, M.S. selaku Dekan fakultas peternakan Universitas Jambi. Dr. Ir. Endri Musnandar, M.S. Selaku Ketua Jurusan Peternakan Nniversitas Jambi. Ir. Mulawarman, M.Si. selaku Pembimbing Akademi. Ir.Berliana,M.S selaku Pembimbing utama dan Heru Handoko, S.Pt., M.si selaku pembimbing pendamping yang telah banyak meluangkan waktu memberikan motivasi semangat pengarahan dan serta saran kepada penulis dalam menyusun skripsi ini.
2. Kedua orang tuaku tersayang Bapak Marjohan dan Ibu Efismarti yang telah membesarkan dan memberikan segalanya untuk anaknya, Terima kasih atas cinta yang terpancar serta do'a dan restu yang selalu mengiringi setiap langkah penulis dan atas kasih sayangnya sehingga penulis bisa sampai ke titik ini.
3. Kepada adikku tercinta Dolly Anggara yang telah memberikan semangat dan perhatian yang luar biasa kepada penulis selama perkuliahan.
4. Teman teman seperjuangan penilitian Ayu Miarti, Tri Haryono, Zulfa Mardhiyah, Haditri Setiawan, yang sudah bersama melewati penelitian untuk dapat menyelesaikan studi dengan baik.
5. Seluruh teman teman dan seluruh pihak, Serta teman teman seperjuangan angkatan 2014 yang telah banyak membantu penulis selama proses

penelitian dan penyelesaian skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Akhir kata penulis ucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang terlibat dalam penyelesaian skripsi ini , semoga Allah SWT memberikan balasan yang setimpal dan mempermudah semua urusan kiita. Amiin.

Jambi, Juli 2021

Giara Ishantana

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
PRAKATA.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR LAMPIRAN.....	vii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1.Latar Belakang .....	1
1.2.Tujuan.....	3
1.3.Manfaat.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Ayam Broiler.....	4
2.2. Pakan .....	5
2.3. Ampas Tahu .....	6
2.4. Saccharomices Cerevisiae .....	8
2.5. Pertambahan Bobot Badan .....	9
2.6. Rasio Efisiensi Protein .....	10
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
3.1. Tempat dan Waktu .....	11
3.2. Materi dan Peralatan.....	11
3.3. Metode.....	11
3.3.1. Persiapan Kandang.....	11
3.3.2. Pengacakan Ayam.....	12
3.3.3. Pesiapan Media Fermentasi.....	12
3.3.4. Penyusunan Ransum .....	13
3.4. Rancangan Penelitian .....	14
3.5. Peubah yang Diamati.....	14
3.5.1. Konsumsi Ransum.....	14
3.5.2. Pertambahan Bobot Badan .....	14
3.5.3. Konsumsi Protein Kasar.....	15
3.5.4. Rasio Penggunaan Protein.....	15
3.6. Analisis Data .....	15
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1. Konsumsi Ransum.....	16
4.2. Pertambahan Bobot Badan .....	17
4.3. Konsumsi Protein Kasar .....	19
4.4. Rasio Penggunaan Protein.....	20
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1. Kesimpulan.....	21
5.2. Saran.....	21

DAFTAR PUSTAKA .....	22
LAMPIRAN.....	26

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Kandungan Gizi Ampas Tahu.....	7
2. Kebutuhan Nutrisi Ayam Broiler.....	11
3. Komposisi Bahan Ransum Penelitian.....	13
4. Kandungan Zat Makanan Pada Bahan Ransum Yang Digunakan.....	13
5. Komposisi Kandungan Zat Makanan Ransum Penelitian Fase Starter	13
6. Komposisi Kandungan Zat Makanan Ransum Penelitian Fase Finisher	13
7. Rata-Rata Konsumsi Ransum, Pertambahan Bobot Badan, Konsumsi Protein Kasar dan Rasio Penggunaan Protein .....	16

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
1. Konsumsi Ransum .....	26
2. Pertambahan Bobot Badan .....	27
3. Konsumsi Protein .....	29
4. Rasio Penggunaan Protein.....	30

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang

Ampas tahu merupakan limbah pabrik dalam jumlah berlimpah yang tidak bersaing dengan kebutuhan manusia dan belum dimanfaatkan secara maksimal sebagai pakan ternak. Menurut Hernawan et al., (2005) komposisi zat gizi ampas tahu hasil analisis laboratorium terdiri atas bahan kering 8,69, protein kasar 18,67%, serat kasar 24,43%, lemak kasar 9,43%, abu 3,42% dan BETN 41,97%. Penggunaan ampas tahu dalam pakan unggas perlu dibatasi karena sulit dicerna oleh unggas (Kompiani et al., 1997).

Kecernaan suatu bahan pakan merupakan cermin dari tinggi rendahnya nilai manfaat dari bahan pakan tersebut. Apabila kecernaannya rendah maka nilai manfaatnya juga rendah, sebaliknya apabila kecernaannya tinggi maka nilai manfaatnya juga tinggi. Pengukuran nilai kecernaan suatu bahan pakan atau ransum dapat dilakukan secara langsung pada ternak unggas. Pengukuran kecernaan adalah suatu usaha untuk menentukan jumlah zat yang dapat diserap oleh saluran pencernaan, dengan cara mengukur jumlah pakan yang dikonsumsi dan jumlah makanan yang dikeluarkan melalui feses (Abun, 2007).

Ransum yang dibutuhkan oleh unggas adalah ransum yang nutrisinya terpenuhi, baik protein, serat, energi metabolis, lemak, kalsium, posphor, dan yang lainnya agar pertumbuhannya maksimal dan seimbang. Kandungan serat kasar dalam ransum yang tinggi mengakibatkan kecernaan protein dalam usus tidak efektif, sehingga protein makanan tidak dapat diserap usus dengan baik. Menurut Anggorodi (1994), semakin tinggi kandungan serat kasar dalam suatu bahan makanan maka semakin rendah daya cerna bahan makanan tersebut, sehingga protein yang terdapat dalam makanan tidak dapat dicerna seluruhnya oleh unggas (Widodo, 2002).

Menurut Adams (2000) dalam hal ini ampas tahu disamping serat kasarnya tinggi, juga kandungan *arabinoxylan* yang tinggi menyebabkan tidak bisa dicerna oleh unggas dalam jumlah tinggi, karena *arabinoxylan* akan membentuk gel padat pada usus halus sehingga penyerapan nutrisi menjadi terhambat. Hasil penelitian Nurhayati et al., (2019) yang menggunakan ampas tahu fermentasi sebanyak 10%

sampai 40% menunjukkan bahwa penggunaan ampas tahu yang paling efisien untuk diberikan dalam ransum ayam broiler adalah ampas tahu dengan taraf 20%, sedangkan lebih dari 20% dapat menurunkan konsumsi pakan. Berdasarkan hal tersebut, peneliti hanya menggunakan ampas tahu sampai taraf 40% dan pada taraf maksimal tersebut diharapkan ampas tahu yang ditambah dalam ransum masih dapat diterima dan dicerna oleh ayam broiler.

Kandungan serat yang tinggi pada ampas tahu dikarenakan ampas tahu mengandung selulosa, hemiselulosa dan lignin yang cukup tinggi sehingga berdampak pada tingginya kandungan serat kasar. Menurut Mulia *et al.*, (2015) ampas tahu mengandung selulosa 5,6%, hemiselulosa 12,1% dan lignin sebesar 11,7%, dimana kandungan tersebut merupakan komponen utama dalam pembentukan serat kasar. Oleh karena itu, untuk memberdaya gunakan ampas tahu perlu diberi perlakuan dan salah satunya adalah dengan bioteknologi fermentasi.

Fermentasi dapat meningkatkan pencernaan bahan pakan melalui penyederhanaan zat yang terkandung dalam bahan pakan oleh enzim-enzim yang diproduksi oleh mikroba (Bidura *et al.*, 2008).Sjofjan dan Kalsum (2008) menyatakan bahwa penambahan *Saccharomyces cerevisiae* sebagai sumber probiotik dalam ransum ayam pedaging nyata meningkatkan pertambahan berat badan dan berat karkas.Menurut Bidura (2007) bahan pakan yang telah mengalami fermentasi akan lebih baik kualitasnya dari bahan baku yang tidak mengalami fermentasi.

Penggunaan *Saccharomyces cerevisiae* dalam proses fermentasi ampas tahu dikarenakan *Saccharomyces cerevisiae* dapat menghasilkan enzim hidrolitik seperti amilase, proteinase, pektinase, lipase yang menyederhanakan polimer menjadi monomer yang lebih mudah diserap di dalam saluran pencernaan. Selain itu, *Saccharomyces cerevisiae* juga menghasilkan senyawa atau bahan organik terlarut yang mudah diserap seperti asam amino esensial dan disakarida serta sebagai sumber vitamin B (Kustyawati *et al.*, 2013).

Efisiensi penggunaan protein merupakan salah satu metode untuk menguji kualitas protein suatu bahan pakan yang dinyatakan sebagai perbandingan pertambahan bobot badan dengan konsumsi protein.Makin besar efisiensi

penggunaan protein menunjukkan makin efisien seekor ternak dalam mengubah setiap gram protein menjadi sejumlah pertambahan bobot badan. Kandungan cukup cukup tinggi dari ampas tahu diharapkan dapat meningkatkan efisiensi penggunaan pakan. Mineral dan vitamin merupakan co-enzym pada proses metabolisme protein. Kecernaan bahan makanan yang tinggi menunjukkan sebagian besar dari zat-zat makanan yang terkandung di dalamnya dapat dimanfaatkan oleh ternak. Rasio Penggunaan Protein (RPP) menentukan tingkat efisiensi seekor ternak dalam mengubah setiap gram protein menjadi sejumlah pertumbuhan bobot badan. Penggunaan protein seoptimal mungkin sangat penting dalam pemeliharaan ayam broiler, oleh karena itu pakan imbuhan sering diberikan pada ternak agar dapat memperbaiki efisiensi penggunaan ransum (Sari et al., 2014).

Maka dari itu telah dilakukan penelitian untuk mengevaluasi pemberian ampas tahu fermentasi menggunakan *Saccaromyces cerevisiae* dalam ransum terhadap rasio penggunaan protein pada ayam broiler.

## **1.2. Tujuan**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian ampas tahu fermentasi menggunakan *Saccaromyces cerevisiae* dalam ransum terhadap rasio penggunaan protein ayam broiler.

## **1.3. Manfaat**

Hasil penelitian ini diharapkan sebagai sumber informasi yang berguna bagi masyarakat terutama bagi peternakan ayam broiler, selain itu dapat menambah wawasan dan pengetahuan tentang penggunaan limbah ampas tahu yang telah difermentasi dengan *Saccaromyces cerevisiae* sehingga dapat digunakan sebagai alternatif bahan pakan ayam broiler.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Ayam Broiler**

Ayam broiler merupakan ayam ras pedaging yang waktu pemeliharaannya relatif singkat, hanya 4 sampai 6 minggu sudah bisa dipanen. Populasi ayam broiler perlu ditingkatkan karena ayam broiler merupakan salah satu sumber protein hewani yang dibutuhkan masyarakat sehingga dengan meningkatnya populasi ayam broiler konsumsi protein hewani dimasyarakat dapat meningkat.

Pertumbuhan ayam broiler terjadi saat ayam mulai menetas sampai umur 6 minggu setelah itu menurun kembali hingga akhirnya terhenti. Perkembangan dan pertumbuhan ayam dapat diketahui dengan cara melakukan penimbangan bobot badan ayam setiap minggu sehingga akan diketahui rataan bobot badan hariannya.

Broiler adalah istilah untuk menyebutkan strain ayam hasil budidaya teknologi yang memiliki karakteristik ekonomis dengan ciri khas yaitu pertumbuhan yang cepat, konversi pakan yang baik dan dapat dipotong pada usia yang relatif muda sehingga sirkulasi pemeliharaannya lebih cepat dan efisien serta menghasilkan daging yang berkualitas baik (Murtidjo, 1992).

Adapun klasifikasi dari ayam broiler:

Kingdom : Animalia  
Filum : Chordata  
Kelas : Aves  
Ordo : Galliformes  
Famili : Phasianidae  
Genus : Gallus  
Spesies : *G. gallus*  
Subspesies : *Gallus gallus domesticus*

Ayam pedaging (*broiler*) merupakan salah satu komoditi unggas yang memberikan kontribusi besar dalam memenuhi kebutuhan protein asal hewani bagi masyarakat Indonesia. Kebutuhan daging ayam setiap tahunnya mengalami peningkatan, karena harganya yang terjangkau oleh semua kalangan masyarakat. Broiler adalah jenis ternak unggas yang memiliki laju pertumbuhan yang sangat cepat, karena dapat dipanen pada umur 5 minggu. Keunggulan broiler didukung oleh sifat genetik dan keadaan lingkungan yang meliputi makanan, temperatur lingkungan, dan pemeliharaan.

Penampilan ayam pedaging yang bagus dapat dicapai dengan sistem peternakan intensif modern yang bercirikan pemakaian bibit unggul, pakan berkualitas, serta perkandangan yang memperhatikan aspek kenyamanan dan kesehatan ternak (Nuriyasa, 2003).

## **2.2. Pakan**

Pakan merupakan salah satu factor yang dapat mempengaruhi produksi daging dan telur yang diinginkan oleh peternak. Berkembangnya industri pakan untuk mendukung perkembangan unggas terlihat dari berkembangnya pabrik pakan yang memproduksi pakan unggas. Jumlah produksi pakan dari tahun ke tahun dapat dilihat dari peningkatan permintaan pakan (Suci dan Hermana, 2012). Pakan adalah campuran berbagai macam bahan organik dan anorganik yang diberikan kepada ternak untuk memenuhi kebutuhan zat-zat makan yang diperlukan bagi pertumbuhan, perkembangan, dan reproduksi (Suprijatna et al., 2005).

Suprijatna et al., (2005) menyatakan bahwa pakan *starter* diberikan pada ayam berumur 0-3 minggu, sedangkan ransum *finisher* diberikan pada waktu ayam berumur 4 minggu sampai panen. Konsumsi pakan merupakan jumlah pakan yang dimakan dalam jangka waktu tertentu. Pakan yang dikonsumsi ternak digunakan untuk memenuhi kebutuhan energi dan zat nutrisi lain. Konsumsi pakan tiap ekor ternak berbeda-beda. Konsumsi diperhitungkan sebagai jumlah makanan yang dimakan oleh ternak (Tillman et al., 1991) dan bila diberikan *ad libitum* (Parakkasi, 1999). Zat makanan yang dikandungnya akan digunakan untuk mencukupi kebutuhan hidup pokok dan untuk produksi hewan.

Wahju (2004) menyatakan bahwa besar dan bangsa ayam, temperatur lingkungan, tahap produksi dan energi dalam pakan dapat mempengaruhi konsumsi. National Research Council (1994) menyatakan bahwa bobot badan ayam, jenis kelamin, aktivitas, suhu lingkungan dan kualitas pakan dapat mempengaruhi konsumsi. Tingkat energi menentukan jumlah ransum yang dikonsumsi. Ayam cenderung meningkatkan konsumsinya jika kandungan energi ransum rendah dan sebaliknya konsumsi akan menurun jika kandungan energi ransum meningkat (Scott et al., 1982).

### 2.3. Ampas Tahu

Ampas tahu merupakan hasil sampingan dari proses pembuatan tahu. Industri pengolahan tahu banyak terdapat di Indonesia, karena tahu termasuk bahan makanan yang digemari masyarakat. Ampas tahu adalah bahan sisa dalam bentuk padatan dari bubur kedelai yang diperas pada saat pembuatan tahu. Ampas ini memiliki sifat yang cepat basi dan berbau tidak sedap kalau tidak segera ditangani dengan cepat. Ampas tahu akan mulai menimbulkan bau yang tidak sedap 12 jam setelah dihasilkan (Suprapti, 2005).

Ampas tahu yang terbentuk besarnya berkisar antara 25-35% dari produk tahu yang dihasilkan (Kaswinarni, 2007). Ampas tahu merupakan residu hasil perasan kedelai. Ampas tahu adalah bahan sisa dalam bentuk padatan dari bubur kedelai yang diperas pada saat pembuatan tahu. Umumnya, kandungan protein pada limbah tahu masih tinggi. Sampai saat ini, ampas tahu masih digunakan sebagai pakan ternak karena kandungan protein yang tinggi memungkinkan ampas tahu diolah menjadi tepung, sehingga dapat disimpan dalam waktu yang lama (Raharjo, 2004). Ampas tahu masih layak dijadikan bahan pangan karena masih mengandung protein sekitar 5% (Nugraheni, 2007).

Hasil analisis proksimat yang dilakukan oleh Duldjaman (2004) mendapatkan ampas tahu kering mengandung protein 23,62%; BETN 41,98%; serat kasar 22,65%; lemak 7,78%; abu 3,97%; kalsium 0,58% dan fosfor 0,22%. Sementara hasil analisis Hernaman, et al., (2005) melaporkan ampas tahu mengandung bahan kering 8,69%, protein kasar 18,67%, serat kasar 24,43%, lemak kasar 9,43%, abu 3,42% dan BETN 41,97%. Selain itu ampas tahu juga mengandung unsur mineral antara lain: Fe 200-500 ppm, Mn 30-100 ppm Cu 5-15 ppm dan Zn sekitar 50 ppm. Sementara menurut Tarmidi (2010), ampas tahu mengandung bahan kering 13,3%, protein kasar 21%, serat kasar 23,58%, lemak kasar 10,49%, NDF 51,93%, ADF 25,63%, abu 2,96%, Ca 0,53%, P 0,24% dan energi bruto 4.730 kkal/kg. Adapun asam amino yang terkandung pada ampas tahu yaitu 0,45% alanin, 0,45% arginin, 0,65% asparagin, 0,51% glisin, 1,55% glutamin, 0,18% histidin, 0,31% isoleusin, 0,69% leusin, 0,10% lisin, 0,06% metionin, 0,30% fenilalanin, 0,21% valin, 0,30% prolin, 0,07% treonin, 0,27% serin, 0,08% sistein, 0,26% tirosin, dan 0,03% triptofan (Nuraini, 2009). Ampas.

tahu juga 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. Ampas tahu dalam keadaan segar berkadar air sekitar 84,5 % dari bobotnya.

Ampas tahu memiliki kadar air yang tinggi sehingga daya simpan ampas tahu cukup pendek. Ampas tahu yang basah tidak tahan lama jika di simpan dan akan menjadi asam atau busuk selama 2-3 hari. Ampas tahu memiliki kelemahan sebagai bahan pakan yaitu kandungan serat kasar dan air yang tinggi. Kandungan serat kasar yang tinggi menyulitkan bahan pakan tersebut untuk dicerna itik/unggas dan kandungan air yang tinggi dapat menyebabkan daya simpannya menjadi lebih pendek (Mahfudz, 2006). Ampas tahu dapat dikeringkan, dijadi-kan tepung sehingga kadar airnya turun sampai 12-15%. Setelah menjadi tepung masa simpan-nya akan lebih lama dan mudah mencampurkan dengan bahan pakan lain (Suprapti, 2005). Ampas tahu yang difermentasi menggunakan *Saccharomyces sp* dapat mempengaruhi asam amino lisin (Yoni, 2012). Ampas tahu yang difermentasi diharapkan dapat meningkatkan efisiensi penggunaan bahan pakan, sehingga penambahan bobot ayam broiler akan meningkat (Surung, 2008).

Tabel. 1. Kandungan Gizi Ampas Tahu (Suprapti (2005))

No	Nutrisi	100 gr ampas tahu
1.	Energi (kal)	393
2.	Air (gr)	4.9
3.	Protein (gr)	17.4
4.	Lemak (gr)	5.9
5.	Karbohidrat (gr)	67.5
6.	Mineral (gr)	4.3
7.	Kalsium (gr)	19
8.	Fosfor (gr)	29
9.	Zat besi (gr)	4

Mahfudz (2006) yang menyatakan bahwa ampas tahu merupakan limbah pembuatan tahu, masih mengandung protein dengan asam amino lysin dan metionin, serta kalsium yang cukup tinggi. Namun, kandungan serat kasarnya tinggi, sehingga menjadi faktor pembatas penggunaannya dalam ransum ayam.

#### 2.4. *Saccharomyces cerevisiae*

*Saccharomyces cerevisiae* termasuk khamir kelas Ascomycetes yang banyak mengandung protein, karbohidrat, dan lemak, sehingga dapat dikonsumsi oleh ternak guna melengkapi kebutuhan nutriennya sehari-hari. *Saccharomyces cerevisiae* dapat menghasilkan enzim untuk menghidrolisa karbohidrat kompleks seperti selulosa, hemiselulosa dan lignin (Saferi et al., 2005). *Saccharomyces cerevisiae* juga mengandung vitamin, khususnya vitamin B kompleks. *Saccharomyces cerevisiae* mudah dicerna, dan tidak menularkan atau menimbulkan penyakit. Selain itu *Saccharomyces cerevisiae* sangat mudah ditumbuhkan pada berbagai media asalkan terdapat sumber karbon, nitrogen, hidrogen, oksigen, sulfur, kalsium, vitamin, mineral dan air (Amaria et al., 2001). Menurut Suprihatin (2010), media fermentasi memberikan pengaruh pada pertumbuhan sel *Saccharomyces cerevisiae*, semakin banyak nutrisi didalam media fermentasi akan dapat meningkatkan jumlah sel yang dihasilkan sehingga semakin banyak pula protein yang diperoleh. Kenaikan kadar protein pada substrat fermentasi diakibatkan oleh penambahan protein yang diperoleh dari perubahan nitrogen anorganik menjadi protein sel selama pertumbuhan mikroba (Laelasari dan Purwadaria, 2004). Menurut Oboh dan Elusiyani (2007), proses fermentasi dapat meningkatkan kandungan nutrisi karena terjadinya biosintesis vitamin, asam amino esensial, dan protein, selama fermentasi serta meningkatkan kualitas dan daya cerna protein. Hal ini terjadi karena komposisi kimia *Saccharomyces cerevisiae* terdiri atas protein kasar 50-52%, karbohidrat 30-37%, lemak 4-5% dan mineral 8-17%.

Suprihatin (2010) bahwa media fermentasi memberikan pengaruh pada pertumbuhan sel *Saccharomyces cerevisiae*, semakin banyak nutrisi didalam media fermentasi akan dapat meningkatkan jumlah sel yang dihasilkan sehingga semakin banyak pula protein yang diperoleh. Menurut Manfaati (2010) ampas tahu dapat dimanfaatkan sebagai substrat pertumbuhan mikroba. Kandungan unsur organik dalam ampas tahu yang cukup tinggi dapat digunakan oleh mikrobia sebagai sumber C maupun sumber N. Sumber karbon digunakan sebagai sumber energi dan sumber nitrogen digunakan dalam pembentukan biomassa mikrobia selama proses metabolisme.

Hasil penelitian Sriharti et al., (2004), menunjukkan bahwa ampas tahu bersifat *degradable* atau mudah diuraikan oleh mikrobia secara alami karena merupakan limbah organik yaitu limbah yang kaya akan kandungan karbohidrat, lemak, dan protein dan tidak mengandung unsur kimia. Selain itu senyawa organik yang terdapat pada ampas tahu mampu menunjang pertumbuhannya *S. cerevisiae*, seperti protein dan gula reduksi yang digunakan sebagai sumber N dan sumber C.

## 2.5. Pertambahan Bobot Badan

Pertumbuhan adalah suatu proses peningkatan ukuran tulang, otot, organ dalam dan bagian tubuh yang terjadi sebelum lahir (*prenatal*) dan setelah lahir (*postnatal*) sampai mencapai dewasa (Ensminger, 1992). Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan adalah galur ayam, jenis kelamin, dan faktor lingkungan (Bell dan Weaver, 2002). Salah satu kriteria untuk mengukur pertumbuhan adalah dengan mengukur pertambahan bobot badan. Pertambahan bobot badan merupakan kenaikan bobot badan yang dicapai oleh seekor ternak selama periode tertentu.

Ayam broiler merupakan ayam yang memiliki ciri khas tingkat pertumbuhan yang cepat sehingga dapat dipasarkan dalam waktu singkat. Pertambahan bobot badan diperoleh dengan pengukuran kenaikan bobot badan melalui penimbangan berulang dalam waktu tertentu misalnya tiap hari, tiap minggu, tiap bulan, atau tiap tahun (Tillman et al., 1991).

Rose (1997) menyatakan bahwa pertambahan bobot badan ayam berlangsung sesuai dengan kondisi fisiologis ayam, yaitu bobot badan ayam akan berubah ke arah bobot badan dewasa. Perubahan bobot badan membentuk kurva sigmoid yaitu meningkat perlahan-lahan kemudian cepat dan perlahan lagi atau berhenti. Penelitian Santoso (2002) menyatakan bahwa pertambahan bobot badan ayam broiler umur enam minggu yang dipelihara pada kandang *litter* sebesar 1935 g/ekor sedangkan pada kandang *cage* 1791 g/ekor. Secara garis besar, terdapat dua faktor yang mempengaruhi kecepatan pertambahan bobot badan, yaitu interaksi antara faktor genetik dan faktor lingkungan. Kemampuan genetik akan terwujud secara optimal apabila kondisi lingkungan memungkinkan bagi ternak

yang bersangkutan sehingga penampilan yang diharapkan dapat tercapai (Card dan Nesheim, 1972).

## **2.6. Rasio Penggunaan Protein**

Nilai rasio penggunaan protein dipengaruhi oleh umur, jenis kelamin, lama waktu percobaan dan kadar protein ransum. Bertambahnya umur ayam akan menurunkan rasio efisiensi protein karena pertumbuhan sudah menurun tetapi konsumsi ransum terus meningkat sehingga efisiensi protein menurun (Wahju 1997).

Iqbal et al. (2012) menyatakan bahwa jumlah konsumsi protein berpengaruh terhadap penambahan bobot badan, ini disebabkan karena penambahan bobot badan tersebut berasal dari sintesis protein tubuh yang berasal dari protein. Peningkatan penambahan bobot badan berbanding terbalik dengan konversi ransum dan rasio efisiensi protein. Ditambahkan oleh Mahfudz (2006) menyatakan bahwa rasio efisiensi protein dipengaruhi oleh dua hal yaitu Pertambahan Bobot Hidup (PBH) dan konsumsi protein. Nuraini (2009), menambahkan bahwa jumlah ransum yang dikonsumsi menentukan besarnya penambahan bobot badan yang dihasilkan. Dijelaskan lebih lanjut bahwa semakin bertambahnya umur akan menurunkan nilai RPP karena konsumsi ransum meningkat tetapi penambahan bobot badan relatif tetap, sehingga efisiensi protein menurun. Nilai RPP menunjukkan efisiensi penggunaan protein untuk pertumbuhan. Semakin tinggi nilai RPP berarti semakin efisien ternak menggunakan protein, sehingga pada akhirnya akan berpengaruh juga pada pertumbuhan. Hal ini sesuai dengan pendapat Anggorodi (1995) bahwa semakin tinggi nilai rasio efisiensi protein, maka semakin efisien ternak memanfaatkan protein yang dikonsumsi.

## **BAB III METODE PENELITIAN**

### **3.1. Tempat dan Waktu**

Penelitian ini dilaksanakan di Kandang Laboratorium Produksi Ternak Unggas dan Non Ruminansia Fakultas Peternakan Universitas Jambi. Penelitian ini dimulai tanggal 20 Desember 2017 sampai dengan tanggal 24 Januari 2018.

### **3.2. Materi dan Peralatan**

Materi yang digunakan pada penelitian ini yaitu 200 ekor anak ayam. Bahan pakan yang digunakan adalah pakan komersil, Ampas tahu fermentasi (ATF), lampu 40 watt, timbangan, serbuk gergaji, kandang dan perlengkapan lainnya.

Tabel 2. Kebutuhan Nutrisi Ayam Broiler

<b>Kandungan Zat Makanan</b>	<b>Starter</b>	<b>Finisher</b>
Protein Kasar	23,0	20,0
Lemak Kasar	4,0	3,0 - 4,0
Serat Kasar	3,0 - 5,0	3,0 - 6,0
Calsium	1,0	0,90
Phosfor	0,45	0,40
Energi Metabolis	3200	3200

Sumber : (NRC, 1994)

### **3.3. Metode**

#### **3.3.1. Persiapan Kandang**

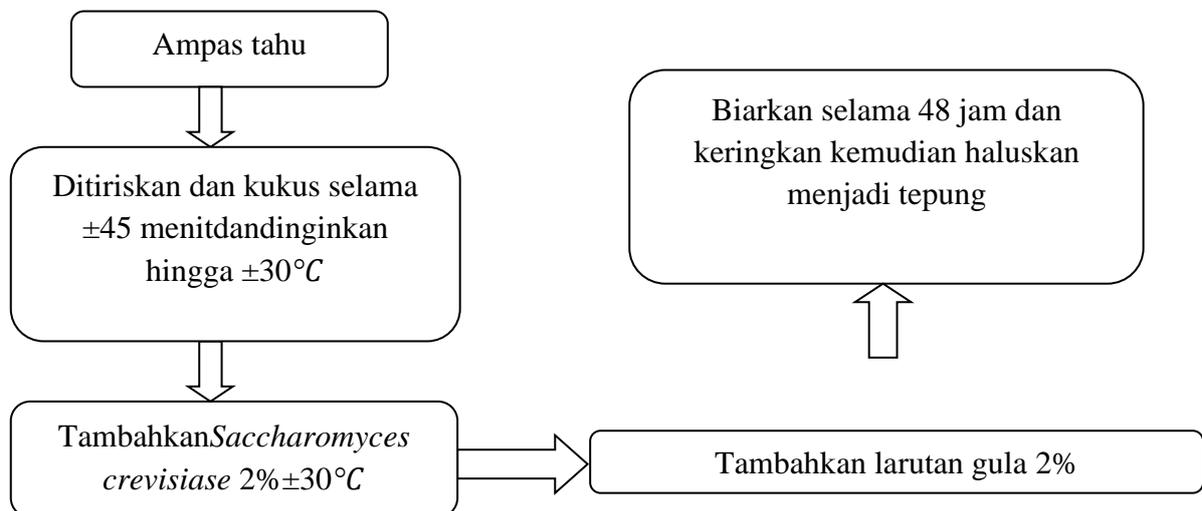
Persiapan kandang dilakukan dengan sanitasi kandang yaitu membersihkan kandang dari sisa-sisa kotoran yang terdapat dikandang, setelah itu lakukan pengapuran diseluruh bagian kandang. Pemberian desinfektan dilakukan 7 hari sebelum ayam dimasukkan kedalam kandang. Kemudian bersihkan semua peralatan kandang seperti tempat pakan dan tempat minum. Setelah itu dimasukkan tempat pakan dan tempat minum serta pemasangan lampu pijar. Kandang diberi kode perlakuan secara acak, kemudian masukkan 200 ekor anak ayam berumur 1 hari kedalam 20 unit kandang dengan setiap kandang berisi 10 ekor ayam broiler.

### 3.3.2. Pengacakan Ayam

Pengacakan di lakukan dengan cara menimbang bobot badan keseluruhan lalu beri nomer pada kaki 1 sampai 200, kemudian diuji keragaman bobot badan, setelah itu masukkan ke dalam box, ambil 10 ekor secara acak untuk di masukkan ke tiap 1 unit.

### 3.3.3. Persiapan Media Fermentasi

Prosedur fermentasi dalam penelitian ini mengacu pada penelitian Nurhayati et al., (2019) dengan cara prosedur fermentasi ampas tahu yaitu ampas tahu ditiriskan sampai tidak ada air yang menetes kemudian kukus selama 45 menit dihitung sejak air kukusan mendidih kemudian didinginkan sampai suhu  $\pm 30^{\circ}\text{C}$ , lalu ditambahkan khamir *Saccharomyces cerevisiae* kemudian disemprotkan dengan larutan gula sebanyak 2% sambil diaduk secara merata, selanjutnya ampas tahu yang sudah dicampur dengan khamir *Saccharomyces cerevisiae* dimasukkan ke dalam plastic mika yang telah dilobangi beberapa tempat untuk mendapatkan kondisi aerob selanjutnya diinkubasi pada suhu ruang selama 2 hari, setelah inkubasi selesai, dikeringkan menggunakan oven  $60^{\circ}\text{C}$ , setelah kering lalu dihaluskan seperti tepung dan siap dicampurkan dengan pakan komersial.



Gambar 1 Proses Fermentasi Ampas Tahu

### 3.3.4. Penyusunan Ransum

Ransum yang diberikan selama penelitian adalah pakan komersil yang di campur dengan ampas tahu fermentasi (dengan *Saccharomyces cerevisiae*). Komposisi bahan ransum disajikan pada Tabel 3 dan kandungan nutrisi ransum penelitian pada Tabel 4.

Tabel 3. Komposisi Bahan Ransum Penelitian

Bahan Pakan	P0	P1	P2	P3	P4
Pakan Komersil	100	90	80	70	60
Ampas Tahu Fermentasi	0	10	20	30	40
Jumlah	100	100	100	100	100

Tabel 4. Kandungan Zat Makanan Pada Bahan Ransum Yang Digunakan

Bahan Pakan	ME	PK	LK	SK	Ca	P
Ransum Komersil	(kkal/kg)	..... %.....				
Fase Starter	3000	22,00	5,00	5,00	1,10	0,80
Fase Finisher	3100	20,00	5,00	5,00	1,10	0,80
Ampas Tahu <sup>^</sup>	3145 <sup>**</sup>	16,23	6,99	17,35	0,53 <sup>*</sup>	0,24 <sup>*</sup>
Ampas Tahu Fermentasi <sup>^</sup>	2830 <sup>^^</sup>	23,28	2,45	17,75	1,09 <sup>^^</sup>	0,80 <sup>^^</sup>

\*Tarmidi (2010), \*\*Hasil Analisis Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Unja (2006)

<sup>^</sup>Hasil Analisis Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Unja (2017), <sup>^^</sup>Sari et al., (2016)

Tabel 5. Komposisi Kandungan Zat Makanan Ransum Penelitian Fase Starter

Ransum Penelitian	EM(kkal/kg)	PK(%)	LK(%)	SK(%)	Ca(%)	P(%)
P0	3000	22,00	5,00	5,00	1,10	0,80
P1	2983	22,13	4,75	6,28	1,10	0,80
P2	2966	22,26	4,49	7,55	1,10	0,80
P3	2949	22,38	4,24	8,83	1,10	0,80
P4	2932	22,51	3,98	10,10	1,10	0,80

Sumber: Hasil Perhitungan Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 6. Komposisi Kandungan Zat Makanan Ransum Penelitian Fase Finisher

Ransum Penelitian	EM(kkal/kg)	PK(%)	LK(%)	SK(%)	Ca(%)	P(%)
P0	3100	20,00	5,00	5,00	1,10	0,80
P1	3973	20,33	4,75	6,28	1,10	0,80
P2	3046	20,66	4,49	7,55	1,10	0,80
P3	3019	20,98	4,24	8,83	1,10	0,80
P4	2992	21,31	3,98	10,10	1,10	0,80

Sumber: Hasil Perhitungan Tabel 1 dan Tabel 2.

### 3.4. Rancangan Penelitian

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 4 pengulangan dan tiap ulangan terdiri dari 10 ekor . Kelima perlakuan yang diberikan adalah :

P0 = Ransum Komersil (kontrol)

P1 = Ransum dengan ampas tahu fermentasi 10%

P2 = Ransum dengan ampas tahu fermentasi 20%

P3 = Ransum dengan ampas tahu fermentasi 30%

P4 = Ransum dengan ampas tahu fermentasi 40%

Model matematis Rancangan Acak Lengkap (RAL) menurut Steel dan Torrie (1993) adalah sebagai berikut:

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

Keterangan :

$Y_{ij}$  = hasil pengamatan (respon) akibat pengaruh perlakuan ke-i dalam ulangan ke-j

$\alpha_i$  = pengaruh dari faktor perlakuan ransum ke-i

$\mu$  = nilai tengah umum (rata-rata populasi)

$\epsilon_{ij}$  = pengaruh galat percobaan dari perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

i = perlakuan (1,2,3,4,5)

j = ulangan ke-j (1,2,3,4 )

### 3.5. Peubah yang Diamati

Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah konsumsi ransum, penambahan bobot badan, konsumsi protein kasar dan rasio penggunaan protein.

#### 3.5.1. Konsumsi Ransum

Konsumsi ransum dihitung setiap minggu dengan cara mengurangi jumlah ransum yang diberikan dengan jumlah ransum yang tersisa dan dinyatakan dalam satuan gram/ekor/minggu.

#### 3.5.2. Pertambahan Bobot Badan

Pertambahan Bobot Badan (PBB), dihitung dengan cara :

$$\text{PBB} = \text{bobot badan akhir per minggu} - \text{bobot badan awal per minggu}$$

### 3.5.3. Konsumsi Protein Kasar

Konsumsi Protein, yaitu rata-rata jumlah protein yang dikonsumsi oleh ayam selama 5 minggu. Konsumsi protein dinyatakan dalam satuan gram, dihitung dengan rumus Tillman *et al.* (1991) sebagai berikut:

$$\text{Konsumsi protein (g)} = \text{Konsumsi pakan (g)} \times \text{kadar PK ransum (\%)}$$

### 3.5.4. Rasio Penggunaan Protein

Rasio Penggunaan Protein, yaitu rata-rata pertambahan bobot badan dibagi rata-rata konsumsi protein selama 5 minggu., rasio penggunaan protein dihitung dengan menggunakan rumus (Anggorodi, 1995).

$$\text{RPP} = \frac{\text{Pertambahan Bobot Badan (g)}}{\text{Konsumsi protein (g)}}$$

### 3.6. Analisis Data

Analisis data yang digunakan adalah analisis ragam (ANOVA) sesuai dengan rancangan yang digunakan, yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan. Jika berpengaruh nyata, maka dilakukan dengan uji jarak berganda Duncan (Steel dan Torrie, 1993).

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh pemberian ampas tahu fermentasi menggunakan *Saccaromyces cerevisiae* dalam ransum terhadap rasio penggunaan protein ayam broiler dengan peubah yang diamati meliputi konsumsi ransum, penambahan bobot badan, konsumsi protein kasar dan rasio penggunaan protein menunjukkan hasil sebagai berikut:

Tabel 7. Rata-Rata Konsumsi Ransum, Pertambahan Bobot Badan, Konsumsi Protein Kasar dan Rasio Penggunaan Protein

Perlakuan	Konsumsi Ransum (gram/ekor/minggu)	Pertambahan Bobot Badan (gram/ekor/minggu)	Konsumsi Protein Kasar (gram/ekor/minggu)	Rasio Penggunaan Protein
P0	690.52	338.46 <sup>a</sup>	142.33	2.38 <sup>a</sup>
P1	667.74	335.30 <sup>a</sup>	139.53	2.40 <sup>a</sup>
P2	660.62	331.43 <sup>ab</sup>	139.86	2.37 <sup>a</sup>
P3	639.29	290.70 <sup>c</sup>	137.06	2.12 <sup>b</sup>
P4	637.90	279.10 <sup>d</sup>	138.49	2.02 <sup>b</sup>

Keterangan : angka dengan huruf yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda nyata pada taraf 5% ( $P < 0,05$ )

#### 4.1. Konsumsi Ransum

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian ransum yang dicampur dengan ampas tahu fermentasi hingga taraf 40% tidak berpengaruh ( $P > 0,05$ ) terhadap konsumsi ransum ayam broiler. Berdasarkan nilai rata-rata konsumsi ransum P1 sama dengan P2 dan P3, sedangkan pada perlakuan P3 dan P4 konsumsi ransum semakin menurun. Hal ini diduga karena semakin banyak campuran ampas tahu fermentasi dalam ransum menyebabkan kandungan serat kasar semakin tinggi sehingga palatabilitas ransum menjadi rendah. Hal ini sesuai dengan pendapat Nurhayati et al., (2019) bahwa peningkatan penggunaan ampas tahu fermentasi dalam ransum berdampak pada peningkatan kandungan serat kasar ransum yang diakibatkan oleh tingginya kandungan serat kasar ampas tahu. Tingginya serat kasar akan menyebabkan semakin tinggi juga kandungan arabnxytan, hal ini akan menyebabkan meningkatkan viscositas digesta usus

yang mengakibatkan laju alir pakan dalam usus menjadi lebih lambat sehingga ayam merasa kenyang lebih lama. Serat kasar yang tinggi menyebabkan unggas merasa kenyang, sehingga dapat menurunkan konsumsi karena serat kasar bersifat voluminous (amba). Hal ini menjelaskan bahwa ransum dengan tingkat keambaan yang tinggi dapat menimbulkan regangan lebih besar dan memberikan sensasi kenyang lebih cepat pada saat dikonsumsi ternak, sehingga sifat amba tersebut dapat membatasi konsumsi pada ternak.

Selanjutnya hasil penelitian juga menunjukkan bahwa konsumsi ransum antara kontrol dengan ransum perlakuan juga cenderung sama. Hal ini diduga karena kandungan energi metabolis dalam ransum sama sehingga jumlah konsumsinya juga sama. Hal ini sesuai dengan pendapat Witariadi et al., (2016) bahwa sama atau tidaknya jumlah konsumsi ransum berkaitan dengan kandungan energi metabolis dalam ransum tersebut. Ayam mengkonsumsi ransum untuk memenuhi kebutuhan akan energi, apabila kebutuhan energi sudah tercukupi, maka ayam berhenti mengkonsumsi ransum, walaupun temboloknya masih kosong. Ampas tahu merupakan limbah industri pembuatan tahu yang umumnya mengandung serat kasar tinggi. Bahan pakan yang mengandung serat kasar yang tinggi mempunyai nilai energi yang rendah dan sebaliknya, apabila energi dalam ransum melebihi kebutuhan, maka konsumsi ransum akan sedikit.

Peningkatan kandungan serat kasar dalam ransum menyebabkan laju aliran ransum dalam saluran pencernaan menjadi cepat. Akibatnya saluran pencernaan akan kosong dan ayam akan mengkonsumsi ransum lagi. Disamping itu, peningkatan serat kasar dalam ransum akan mengurangi efisiensi penggunaan energi termetabolis yang disebabkan oleh terjadinya pengalihan sebagian fraksi energi netto untuk aktivitas energi muskuler yang dibutuhkan untuk aktivitas tambahan gizzard dan untuk mendorong sisa makanan sepanjang saluran pencernaan ayam (Wibawa et al., 2014).

#### **4.2. Pertambahan Bobot Badan**

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian ransum yang dicampur dengan ampas tahu fermentasi hingga taraf 40% berpengaruh ( $P < 0,05$ ) terhadap pertambahan bobot badan ayam broiler. Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa P0 tidak berbeda ( $P > 0,05$ ) dengan P1 dan P2, sedangkan P2

berbeda ( $P < 0,05$ ) dengan P3 dan P4. Hal ini menunjukkan bahwa sampai taraf 20% pemberian ampas tahu fermentasi masih dapat difermentasi oleh ayam broiler, namun pada taraf 30% penambahan bobot badan ayam broiler mulai mengalami penurunan. Hasil ini sesuai dengan hasil penelitian Diatmika et al., (2015) bahwa pemberian ampas tahu fermentasi berpengaruh terhadap penambahan bobot badan ayam broiler, dimana masing-masing perlakuan menunjukkan hasil yang berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) dan perlakuan dengan PBB tertinggi adalah pemberian ampas tahu fermentasi sebanyak 10% dengan rata-rata PBB sebesar 51,73 gram/ekor/hari.

Penurunan penambahan bobot badan ayam broiler dalam penelitian ini diduga karena semakin tingginya penambahan ampas tahu fermentasi dalam ransum dapat mempengaruhi pencernaan ayam broiler sehingga berpengaruh terhadap penyerapan nutrisi dalam tubuh. Menurut Nurhayati et al., (2019) bahwa peningkatan penggunaan ampas tahu akan meningkatkan kekentalan cairan usus sehingga mengganggu proses penyerapan nutrisi, hal ini akan mengakibatkan penurunan kecepatan pertumbuhan. Tingkat serat kasar dalam pakan sangat berpengaruh terhadap performa dan pertumbuhan ternak. Menurut Witariadi et al., (2016) penggunaan ampas tahu fermentasi sampai taraf 10% masih dapat ditolerir oleh ayam broiler sehingga meningkatkan berat badan dan penambahan bobot badan ayam. Hal ini disebabkan karena inokulan fermentasi yang digunakan dalam proses fermentasi ampas tahu (*Saccharomyces* sp.), mampu berperan sebagai agensia probiotik dalam saluran pencernaan ayam.

Selain itu, penurunan penambahan bobot badan ayam broiler dalam penelitian juga dikarenakan peningkatan jumlah pemberian ampas tahu fermentasi dalam ransum yang menyebabkan kandungan serat kasar ransum semakin tinggi dan menyebabkan konsumsi ransum menurun. Dengan demikian, penurunan penambahan bobot badan ayam broiler sangat berkaitan dengan konsumsi ransum yang juga menurun seiring dengan meningkatkan jumlah pemberian ampas tahu fermentasi. Hal ini sesuai dengan pendapat Biyatmoko (2003) bahwa badan ayam berdampak pada peningkatan kebutuhan zat makanan, sehingga secara tidak langsung berdampak pada peningkatan konsumsi ransum.

### **4.3. Konsumsi Protein Kasar**

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian ransum yang dicampur dengan ampas tahu fermentasi hingga taraf 40% tidak berpengaruh ( $P > 0,05$ ) terhadap konsumsi protein kasar ayam broiler. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsumsi protein ayam broiler cenderung menurun. Penurunan konsumsi protein kasar ayam broiler diduga juga berkaitan dengan konsumsi ransum yang menurun. Hal ini sesuai dengan pendapat Nurhayati et al., (2019) bahwa konsumsi protein sangat ditentukan oleh konsumsi ransum.

Selain itu, penurunan konsumsi protein kasar dalam penelitian ini diduga juga berkaitan dengan peningkatan jumlah pemberian ampas tahu fermentasi. Hal ini dikarenakan semakin tinggi penggunaan ampas tahu fermentasi, maka semakin tinggi pula kandungan serat kasar di dalamnya sehingga proses penyerapan nutrisi menjadi menjadi menurun. Hal ini sesuai dengan pendapat Mahfudz et al., (2000) menyatakan bahwa kandungan serat kasar dalam ampas tahu yang tinggi menyebabkan proses penyerapan dalam pencernaan menjadi terhambat, karena unggas tidak mempunyai mikroorganisme yang mampu menghasilkan enzim selulose untuk memecah ikatan glikosidik  $\beta$ -1-4 pada selulosa. Hal ini dapat mempengaruhi viscositas digesta yang berakibat terhadap penurunan efisiensi penyerapan nutrisi yang pada gilirannya berdampak langsung terhadap efisiensi ransum dan performa ternak.

Selanjutnya menurut Perdana (2019) ampas tahu memiliki kandungan serat yang tinggi sehingga jika ditambahkan dalam ransum dengan jumlah yang banyak dapat menyebabkan konsumsi menurun. Konsumsi yang menurun ini tentunya berpengaruh terhadap jumlah protein yang dapat diserap oleh tubuh ternak. Hal ini dikarenakan kandungan serat kasar yang tinggi dalam pakan, maka ayam akan merasa cepat kenyang karena serat juga bersifat voluminous dan akan mengembang jika terkena air. Selain itu, ransum yang mengandung serat yang tinggi maka ransum tersebut tidak dapat dicerna sepenuhnya dan menyebabkan tembolok penuh, sehingga jumlah konsumsi ransum menjadi terbatas.

#### **4.4. Ratio Penggunaan Protein**

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian ransum yang dicampur dengan ampas tahu fermentasi hingga taraf 40% berpengaruh ( $P < 0,05$ ) terhadap ratio efisiensi protein ayam broiler. Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa perlakuan P1 tidak berbeda ( $P > 0,05$ ) dengan P2, tetapi berbeda dengan ( $P < 0,05$ ) dengan P3 dan P4, sedangkan perlakuan P3 dan P4 tidak menunjukkan hasil yang berbeda ( $P > 0,05$ ). Semakin tinggi penggunaan taraf ampas tahu fermentasi dalam ransum, maka ratio efisiensi protein semakin menurun. Penurunan ratio efisiensi protein terjadi karena konsumsi protein dan penambahan bobot badan ternak ayam broiler yang dihasilkan juga menurun.

Hal ini dikarenakan ampas tahu fermentasi memiliki kandungan protein tinggi, tetapi kandungan energi metabolisnya rendah sehingga terjadi ketidakeimbangan antara kandungan protein dan kandungan energy dalam ampas tahu fermentasi yang menyebabkan nilai ratio penggunaan protein menurun karena kandungan protein dalam ampas tahu fermentasi yang terlalu tinggi. Menurut Sari et al, (2014) penurunan nilai rasio efisiensi protein (REP) disebabkan oleh penambahan bobot badan ternak dan konsumsi protein yang semakin menurun. salah satu penyebabnya adalah kandungan energy metabolis dalam bahan pakan penyusun ransum yang rendah, sedangkan kandungan proteinnya tinggi maka kurang mampu menghasilkan ratio efisiensi penggunaan protein yang baik untuk ternak.

Berdasarkan hasil penelitian Nurhayati et al., (2019) bahwa penggunaan ampas tahu fermentasi berpengaruh terhadap efisiensi protein, dimana efisiensi penggunaan protein sampai taraf penggunaan ampas tahu fermentasi 20% masih sama dengan kontrol, tetapi semakin tinggi penggunaan ampas tahu fermentasi semakin rendah angka efisiensi penggunaan proteinnya.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1. Kesimpulan**

Penggunaan ampas tahu yang difermentasi menggunakan *Saccaromyces cerevisiae* dapat digunakan sampai taraf 20%, dapat dilakukan tanpa mengganggu pertambahan bobot badan (PBB) dan rasio penggunaan protein pada ayam broiler.

#### **5.2. Saran**

Saran dalam penelitian ini adalah perlu adanya penelitian lanjutan dengan menggunakan inokulum yang berbeda, sehingga pemberian ampas tahu fermentasi dapat ditingkatkan level penggunaannya di dalam ransum broiler.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abun.2007. Pengukuran Nilai Kecernaan Ransum Yang Mengandung Limbah Udang Windu Produk Fermentasi Pada Ayam Broiler. Makalah Ilmiah. Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran, Jatinangor.
- Adams, C.A. 2000. Enzim Komponen Penting dalam Pakan Bebas Antibiotika. Feed Mix Special. <http://www.ala-bio.cbn.net>. (21 juni 2017)
- Amaria, Isnawati, Rini, dan Tukiran. 2001. Biomassa *Saccharomyces cerevisiae* dari limbah buah dan sayur sebagai sumber vitamin B. Himpunan Makalah Seminar Nasional Teknologi Pangan.138-150
- Anggorodi, H.R. 1995. Ilmu Makanan Ternak Umum. PT. Gramedia. Jakarta.
- Bell, D. D dan W.D. Weaver, Jr. 2002. Comercial Chicken Meat and Egg Production.5<sup>th</sup> Edition. Springer Science and Business Medial Inc, NewYork.
- Bidura, I. G. N. G. 2007. Aplikasi Produk Bioteknologi Pakan Ternak. Denpasar: UPT Penerbit Universitas Udayana. Denpasar.
- Bidura, I.G.N.G., T.G.O Susila dan I.B.G. Partama. 2008. Limbah Pakan Ternak Alternatif. Udayana University. Bali.
- Card, L. E dan m. C. Nesheim. 1972. Poultry Production. 11<sup>th</sup> Edition. Lea and Fibeger, Philadelphia.
- Diatmika, I.P.W., I.B.G. Pratama dan I.G.N.G. Bidura. 2016. Pengaruh pemberian ampas tahu fermentasi probiotik dalam ransum terhadap performans broiler. Journal of Tropical Animal Science. 4 (3) : 573-589.
- Duldjaman, M. 2004. Penggunaan ampas tahu untuk meningkatkan gizi pakan domba lokal. Media Peternakan. 27(3) : 107-110.
- Ensminger, M. E. 1992. Poultry Science.3<sup>rd</sup> Edition. Interstate Publisher. Inc., Danville.
- Herdiana, R.M., Y. Marshal., R. Dewanti dan Sudiyono. 2014. Pengaruh penggunaan ampas kecap dalam pakan terhadap pertambahan bobot badan harian, konversi pakan, rasio efisiensi protein, dan produksi karkas itik lokal jantan umur delapan minggu. Bulletin Peternakan. 38 (3) : 157-162.
- Hernawan, I., R. Hidayat dan Mansyur. 2005. Pengaruh penggunaan molases dalam pembuatan silase campuran ampas tahu dan pucuk tebu kering terhadap nilai pH dan komposisi zat-zat makanannya. Jurnal Ilmu Ternak. 5 (2) : 94-99.

- Hidayatullah, D., Y. Fenita dan E. Sulistiyowati. 2019. Efek penggunaan tepung limbah biji durian fermentasi dalam ransum ayam broiler terhadap performans dan income over feed cost (IOFC) ayam broiler. *Jurnal Penelitian Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*. 8 (1) : 113-121.
- Iqbal.F., U. Atmomarsono, dan R. Muryani. 2012. Pengaruh berbagai frekuensi pemberian-pemberian pakan dan pembatasan pakan terhadap efisiensi penggunaan protein ayam broiler. *Animal Agricultural Journal*.1 (1): 53 – 64.
- Kaswinarni, F. 2007. Kajian Teknis Pengolahan Limbah Padat dan Cair Industri Tahu. Tesis. Program PascaSarjana Universitas Diponegoro. Semarang.
- Kompiang, I.P., A.P. Sinurat., T. Purwadaria., J. Darma dan Supriyati.1997. Cassapro in broiler ration: effect of halquinol supplementation. *Jurnal Ilmu Ternak Vitro*. 2 (1) :181-183.
- Kustyawati, M.E., M. Sari dan T. Haryati. 2013. Efek fermentasi dengan *Saccharomyces cerevisiae* terhadap karakteristik biokimia tapioka. *Agritech*.33 (3) : 281-287.
- Laelasari dan Purwadaria, T. 2004. Pengkajian nilai gizi hasil fermentasi mutan *Aspergillus niger* pada substrat bungkil kelapa dan bungkil inti sawit. *Biodiversitas*, 5(2): 48-51.
- Mahfudz, L.D. 2006. Ampas tahu fermentasi sebagai bahan pakan ayam pedaging. *Caraka Tani*. XXI (1) : 39-43.
- Mahfudz, L.D. 2000. Penggunaan ampas tahu sebagai bahan penyusun ransum ayam broiler. *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Peternakan Lokal*, Universitas Jendral Sudirman. Purwokerto.
- Manfaati, R. 2010. Kinetika dan Variable Optimum Fermentasi Asam Laktat dengan Media Campuran Tepung Tapioka dan Limbah Cair Tahu oleh *Rhizopus oryzae*. Tesis. Magister Teknik Kimia. UNDIP. Semarang.
- Mulia, D.S., E. Yulyanti., H. Maryanto dan C. Purbomartono. 2015. Peningkatan kuaalitas ampas tahu sebagai bahan pakan ternak dengan fermentasi *Rhizopus oligosporus*. *Sainteks*. 12 (1) : 9-20.
- Murtidjo, B. A. 1992. *Pedoman Meramu Pakan Unggas*. Kanisius. Yogyakarta.
- Nugraheni. 2007. Hubungan Asupan Protein Terhadap Kadar Urea Nitrogen, Kreatinin, dan Albumin Darah Pasien Penyakit Ginjal Kronik yang Menjalani Hemodialisis di RSUP DR. Sardjito Yogyakarta. Skripsi. Fakultas Kedokteran UGM. Yogyakarta.
- Nuraini.2009. Penformans Broiler dengan Ransum Mengandung Campuran Ampas Sagu dan Ampas Tahu yang difermentasi dengan *Neurospora crassa*. *Media Peternakan*. 32 (3) : 3-5.

- Nurhayati., Berliana dan Nelwida. 2019. Efisiensi protein ayam broiler yang diberi ampas tahu fermentasi dengan *Saccharomyces cerevisiae*. Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan. 22 (2) : 95-106.
- Nuriyasa, I.M. 2003. Pengaruh Tingkat Kepadatan dan Kecepatan Angin dalam Kandang Terhadap Indeks Ketidaknyamanan dan Penampilan Ayam Pedaging. Majalah Ilmiah Peternakan. Fakultas Peternakan, Universitas Udayana. Bali.
- Oboh, G. and Elusiyani, C.A. 2007. Changes in the nutrient of microfungi fermented cassava flour produced from low- and medium cyanide variety of cassava tuber. African Journal of Biotechnology. 6 (18) : 2150-2157.
- Parakkasi, A. 1999. Nutrisi dan Makanan Ternak Ruminan. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Perdana, S.A. 2019. Penambahan Tepung Ampas Tahu Pada Pakan Ternak Terhadap Pertambahan Bobot Badan Ayam Broiler Dengan Strain Berbeda. Artikel Skripsi. Fakultas Peternakan, Universitas Nusantara PGRI, Kediri.
- Putra A. E dan Surya, R. P. 2006. Produksi Etanol menggunakan *Saccharomyces cerevisiae* yang diamobilisasi dengan Agar Batang. FMIPA ITS.
- Raharjo, L., 2004, Pemanfaatan Tepung Ampas tahu sebagai Bahan Pakan Broiler Periode Finisher, Agritek, 12:1.
- Rose, S. P. 1997. Principles of Poultry Science. CAB International, London.
- Saferi Sinigani, A.A. G.Emtiaz, S. Hajrasullha, and H. Shariatmadari. 2005. Biodegradation of some agricultural Residues by Fungi in Agitated Submerged Cultures. Afr. J. Biotech. 4(10) 1058 -1061
- Sari, K.A., B. Sukamto dan B. Dwiloka. 2014. Efisiensi penggunaan protein pada ayam broiler dengan pemberian pakan mengandung tepung daun Kayambang (*Salvinia molesta*). Agripet. 14 (2) : 76-83.
- Scott, M. L., M. C. Nesheim and R. J. Young. 1982. Nutrition of the Chicken. 3rd Ed. ML. Scott and ASS, Ithaca.
- Sjofjan, O., dan U. Kalsum. 2008. Pengaruh waktu inkubasi campuran ampas tahu dan onggok yang difermentasi dengan *Neurospora sitophila* terhadap kandungan zat makanan. Prossiding.Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner Bogor, 11-12 November 2008 Pusslitbang Peternakan, Bogor.Hlm.226-23.
- Sriharti, T. Salim dan Sukirno. 2004. Teknologi Penanganan Limbah Cair Tahu. Prosiding Seminar Nasional rekayasa Kimia dan Proses. UNDIP Semarang.
- Steel, R.G.D. dan Torrie. 1993. Prinsip dan Prosedur Statistika. Diterjemahkan oleh Bambang Sumantri. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

- Sulistiani, 2004. Pemanfaatan Ampas Tahu dalam Pembuatan Tepung Tinggi Serat dan Protein Sebagai Alternative Bahan Baku Pangan Fungsional. Skripsi. Jurusan Gizi Masyarakat dan Sumberdaya Keluarga. Institute Pertanian Bogor, Bogor.
- Suprapti, M. L. 2005. Pembuatan Tahu. Kanisius.Yogyakarta.
- Suprihatin.2010. Teknologi Perpindahan Massa dalam Perancangan Proses Reaksi. Universitas Negeri Surabaya. Surabaya.
- Suprijatna, E.A, R. Atmomarsono dan Kartasudjana. 2005. Ilmu Dasar Ternak Unggas. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Surung M.Y.2008. Pengaruh Dosis EM-4 dalam air minum terhadap berat badan ayam buras. Jurnal Agrisistem. 4 (2): 25-30
- Tarmidi, A. R. 2010. Penggunaan Ampas Tahu dan Pengaruhnya pada Pakan Ruminansia. Layanan dan Produk Umban Sari Farm.
- Tillman, A. D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusumo dan S. Lehdosoekojo. 1991. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Universitas Gadjah Mada Press.Yogyakarta.
- Trisnadewi, A.A.A.S., I.G.N.G. Bidura., A.T. Umiarti dan A.W. Puger. 2015. Pemanfaatan ampas tahu terfermentasi dalam ransum untuk turunkan akumulasi lemak dan kolesterol tubuh itik. Majalah Ilmiah Peternakan. 18 (2) : 55-60.
- Wahju, J. 2004. Ilmu Nutrisi Unggas. Gadjah Mada University Press Yogyakarta.
- Wibawa, A.A.P.P., A.A.A.S. Trisnadewi dan I.B.G. Partama. 2014. Suplementasi ragi dalam ransum yang mengandung ampas tahu terhadap produksi telur ayam lohmann brown. Majalah Ilmiah Peternakan. 17 (3) : 85-90.
- Widodo. W. 2002. Nutrisi dan Pakan Unggas Konteksual.UMM. Malang
- Witariadi, N.M., A.A.P.P. Wibawa dan I.W. Wirawan. 2016. Pemanfaatan ampas tahu yang difermentasi dengan inokulan probiotik dalam ransum terhadap performans broiler. Majalah Ilmiah Peternakan. 19 (3) : 115-120.
- Yoni, 2012. Suplementasi Probiotik *Saccharomyces spp.G-7* dalam Ransum Basal Terhadap Jumlah Lemak Abdomen dan Kadar Kolesterol Serum Darah Broiler Umur 2-6 Minggu. Skripsi. Fakultas Peternakan. Universitas Udayana.



Lampiran 1. Konsumsi Ransum

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rata- Rata
	1	2	3	4		
P0	769.79	632.00	654.32	705.99	2762.09	690.52
P1	740.33	629.16	694.46	607.00	2670.95	667.74
P2	689.51	740.36	607.00	605.60	2642.47	660.62
P3	654.90	605.58	691.04	605.64	2557.16	639.29
P4	691.89	601.74	603.86	654.11	2551.59	637.90
Total	3546.42	3208.84	3250.68	3178.33	13184.26	

$$FK = \frac{13184.26^2}{5 \times 4} = 8691241.76$$

$$JKT = (769.79)^2 + (632)^2 + \dots + (654.11)^2 - 8691241.76$$

$$= 53973.93$$

$$JKP = \frac{(2762.09)^2 + (2670.95)^2 + \dots + (2551.59)^2}{4} - 8691241.76$$

$$= 7624.98$$

$$JKG = 53973.93 - 7624.98$$

$$= 46348.95$$

$$KTP = \frac{7624.98}{4}$$

$$= 1906.24$$

$$KTG = \frac{46348.95}{15}$$

$$= 3089.93$$

Sumber keragaman (SK)	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					0.05	0.01
<b>Perlakuan</b>	4.00	7624.98	1906.24	0.62 <sup>tn</sup>	3.24	5.29
<b>Galat</b>	15.00	46348.95	3089.93			
<b>Total</b>	19.00	53973.93				

Keterangan : <sup>tn</sup> = Tidak Berpengaruh Nyata

Lampiran 2. Pertambahan Bobot Badan

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rata- Rata
	1	2	3	4		
P0	342.81	340.58	347.46	323.00	1353.84	338.46
P1	337.35	330.33	337.71	335.80	1341.20	335.30
P2	337.29	347.02	313.70	327.72	1325.73	331.43
P3	288.34	286.20	298.99	289.26	1162.78	290.70
P4	276.10	285.74	276.00	278.55	1116.39	279.10
Total	1581.88	1589.87	1573.86	1554.33	6299.94	

$$FK = \frac{6299.94^2}{5 \times 4} = 1984461.95$$

$$JKT = (342.81)^2 + (340.58)^2 + \dots + (278.55)^2 - 1984461.95$$

$$= 13592.69$$

$$JKP = \frac{(1353.84)^2 + (1341.20)^2 + \dots + (1116.39)^2}{4} - 1984461.95$$

$$= 12449.09$$

$$JKG = 13592.69 - 12449.09$$

$$= 1143.60$$

$$KTP = \frac{12449.09}{4}$$

$$= 1906.24$$

$$KTG = \frac{1143.60}{15}$$

$$= 3089.93$$

Sumber keragaman (SK)	Db	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					0.05	0.01
<b>PERLAKUAN</b>	4.00	12449.09	3112.27	40.82**	3.24	5.29
<b>GALAT</b>	15.00	1143.60	76.24			
<b>TOTAL</b>	19.00	13592.69				

Keterangan : \*\*Sangat Berpengaruh Nyata

Hasil Uji Duncan

$SX = 2.18$

$SSR = SX \times LSR$

Nilai Jarak		Jarak Pembanding			
		2	3	4	5
SSR	0.05	3.1	3.16	3.25	3.31
LSR	0.05	6.77	6.90	7.09	7.23
	0.01				

	P1	P2	P3	P4
P0	3.16	7.03	47.77	59.36
P1		3.87	44.60	56.20
P2			40.74	52.34
P3				11.60
P4				

Lampiran 3. Konsumsi Protein

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	rata-rata
	1	2	3	4		
P0	156.62	131.12	135.63	145.97	569.34	142.33
P1	154.34	131.63	144.95	127.21	558.13	139.53
P2	145.83	156.36	128.78	128.48	559.46	139.86
P3	140.39	129.97	147.92	129.98	548.25	137.06
P4	150.01	130.72	131.26	141.96	553.95	138.49
total	747.17	679.80	688.54	673.60	2789.11	

$$FK = \frac{2789.11^2}{5 \times 4} = 388957.81$$

$$JKT = (156.62)^2 + (131.12)^2 + \dots + (141.96)^2 - 388957.81$$

$$= 1957.87$$

$$JKP = \frac{(569.34)^2 + (558.13)^2 + \dots + (553.95)^2}{4} - 388957.81$$

$$= 60.52$$

$$JKG = 1957.87 - 60.52$$

$$= 1897.34$$

$$KTP = \frac{60.52}{4}$$

$$= 15.13$$

$$KTG = \frac{1897.34}{15}$$

$$= 126.49$$

Sumber Keragaman (SK)	Db	JK	KT	F <sub>Hitung</sub>	F <sub>Tabel</sub>	
					0.05	0.01
<b>PERLAKUAN</b>	4.00	60.52	15.13	0.12	3.24	5.29
<b>GALAT</b>	15.00	1897.34	126.49			
<b>TOTAL</b>	19.00	1957.87				

Lampiran 4. Ratio Penggunaan Protein

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	rata-rata
	1	2	3	4		
P0	2,18	2,59	2,56	2,21	9,54	2,38
P1	2,18	2,50	2,32	2,63	9,63	2,40
P2	2,31	2,21	2,43	2,55	9,50	2,37
P3	2,05	2,20	2,02	2,22	8,49	2,12
P4	1,84	2,18	2,10	1,96	8,08	2,02
total	10,56	11,68	11,45	11,59	45,24	

$$FK = \frac{45,34^2}{5 \times 4} = 102,78$$

$$JKT = (2.18)^2 + (2.59)^2 + \dots + (2.1,96)^2 - 102,78$$

$$= 0,95$$

$$JKP = \frac{(9,56)^2 + (9,66)^2 + \dots + (8,09)^2}{4} - 102,78$$

$$= 0,52$$

$$JKG = 0,95 - 0,52$$

$$= 0,43$$

$$KTP = \frac{0,52}{4}$$

$$= 0,13$$

$$KTG = \frac{0,43}{15}$$

$$= 0,03$$

Sumber Keragaman (SK)	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					0.05	0.01
<b>PERLAKUAN</b>	4	0,52	0,13	4,55	3.24	5.29
<b>GALAT</b>	15	0,43	0,03			
<b>TOTAL</b>	19	0,95				

Hasil Uji Duncan

$SX = 0.04$

$SSR = SX \times LSR$

Nilai Jarak					
		2	3	4	5
SSR	0.05	3.1	3.16	3.25	3.31
LSR	0.05	0.13	0.13	0.14	0.14

	P0	P2	P3	P4
P1	-0,03	0,01	0,26	0,37
P0		0,04	0,29	0,39
P2			0,25	0,36
P3				0,10
P4				