

**PENGARUH SUBSTITUSI JAGUNG DENGAN
TEPUNG BONGGOL PISANG HASIL
PENGAYAAN DALAM PAKAN TERHADAP
KECERNAAN PROTEIN, ENERGI METABOLIS,
DAN RETENSI NITROGEN ITIK HIBRIDA**

SKRIPSI

Oleh:

**Siti Nur Ulpah
NIM. 175050100111048**



**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2021**



**PENGARUH SUBSTITUSI JAGUNG DENGAN
TEPUNG BONGGOL PISANG HASIL
PENGAYAAN DALAM PAKAN TERHADAP
KECERNAAN PROTEIN, ENERGI METABOLIS,
DAN RETENSI NITROGEN ITIK HIBRIDA**

SKRIPSI

Oleh:

**Siti Nur Ulpah
NIM. 175050100111048**

Skrripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan pada Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG**

2021

**PENGARUH SUBSTITUSI JAGUNG DENGAN
TEPUNG BONGGOL PISANG HASIL
PENGAYAAN DALAM PAKAN TERHADAP
KECERNAAN PROTEIN, ENERGI METABOLIS,
DAN RETENSI NITROGEN ITIK HIBRIDA**

SKRIPSI

Oleh:

Siti Nur Ulpah

NIM. 175050100111048

Telah dinyatakan lulus dalam ujian Sarjana
Pada Hari/Tanggal: Jumat, 5 Maret 2021

Mengetahui:
Dekan Fakultas Peternakan
Universitas Brawijaya

Menyetujui:
Dosen Pembimbing

Prof. Dr. Sc. Agr. Ir. Suyadi,
MS., IPU., ASEAN Eng.

NIP. 19620403 198701 1 001

Tanggal:

Dr. Ir. Osfar Sjoftan, M.Sc.,
IPU., ASEAN Eng.

NIP. 19600422 198811 1 001

Tanggal:

RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama lengkap Siti Nur Ulpah yang dilahirkan di Balikpapan, 30 November 1999 sebagai putri bapak Trisno dan ibu Salamah. Tahun 2005 penulis lulus dari TK Teratai Samboja Kutai Kartanegara, tahun 2011 lulus dari SD Negeri 009 Samboja Kutai Kartanegara, tahun 2014 lulus dari SMP Negeri 2 Samboja Kutai Kartanegara, dan tahun 2017 penulis lulus dari SMA Negeri 3 Tenggarong Kutai Kartanegara. Penulis masuk Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya pada tahun 2017 melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN) dan mendapatkan beasiswa Bidikmisi.

Penulis merupakan salah satu mahasiswa aktif yang tergabung menjadi Menteri di Kementerian Pengembangan Sumber Daya Mahasiswa BEM FAPET UB 2020, anggota aktif divisi *Public Relation Department* Kelompok Ilmiah Mahasiswa, dan anggota *Poultry Club* di Barisan Orang Sukses. Selain itu, penulis juga aktif dalam *improving english skill* dengan bergabung di *English Class* serta menjadi bagian dari Badan Pengurus Harian *English Garden Prosperity* 2018. Tahun 2019 penulis ikut bergabung dalam tim asisten Ilmu Nutrisi Ternak Nonruminansia untuk menambah *soft skill* pengetahuan di bidang peternakan.



Penulis pernah mengikuti kepanitian baik di Fakultas Peternakan maupun di lingkup Universitas Brawijaya seperti, Bendahara Festival Kewirausahaan Mahasiswa Baru FAPET UB 2019, Sekretaris Safari Ilmiah KIM FAPET UB 2018, dan anggota divisi acara dalam acara *Innovation and Animal Science Competition* KIM FAPET UB 2020. Sedangkan untuk Panitia di lingkup universitas yaitu menjadi Wakil Koordinator Divisi Kestari PEMIRA UB 2017 dan Koordinator Divisi Kestari PEMIRA UB 2018.

Meraih cita-cita di universitas dengan memanfaatkan waktu dan kesempatan sebaik mungkin adalah tujuan dari penulis. Komunikasi atau bertukar pendapat dengan berbeda orang sangat penting menurut penulis untuk mendapatkan kemampuan *critical thinking* yang baik dalam menyelesaikan masalah sehingga penulis merasa bahwa harus melatih *public speaking* dan kreatifitas melalui mengikuti kompetisi internasional dan nasional. Salah satu kompetisi yang pernah diraih oleh penulis yaitu meraih *Gold Medal* dalam ajang *Seoul International Invention Fair* 2019 dan meraih Juara 1 Lomba PIMNAS 32 pada kategori Ide Bisnis. Semua *achievement* yang dimiliki oleh penulis adalah suatu bentuk usaha dalam menjadikan mahasiswa yang siap untuk menjadi *leader* atau penerus yang dapat diandalkan untuk bangsa dan negara.



KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang, penulis mengucapkan puji syukur kehadirat Allah SWT dengan rahmat serta karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Pengaruh Substitusi Jagung dengan Tepung Bonggol Pisang Hasil Pengayaan dalam Pakan terhadap Kecernaan Protein, Energi Metabolis, dan Retensi Nitrogen Itik Hibrida”**. Skripsi ini disusun untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Sarjana Peternakan Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya Malang.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini dapat terselesaikan atas bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih kepada Yth:

1. Bapak Trisno, Ibu Salamah, dan keluarga yang selalu memberi dukungan secara moral dan material serta doa-doa terbaik.
2. Dr. Ir. Osfar Sjojfan, M.Sc., IPU., ASEAN Eng. selaku pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk selalu memberikan bimbingan dan pengarahan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi dan selaku ketua penelitian bonggol pisang.
3. Dr. Ir. Eko Widodo, M.Agr.Sc., M.Sc. dan Anie Eka Kusumastuti, S.Pt., MP., M.Sc. selaku dosen penguji ujian sarjana yang telah memberikan masukan dan saran dalam penyempurnaan skripsi.
4. Prof. Dr. Agr. Sc. Ir. Suyadi, MS., IPU., ASEAN Eng. selaku Dekan Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya dan seluruh staf Wakil Dekan yang telah memberikan fasilitas perkuliahan.



5. Dr. Khothibul Umam Al Awwaly, S.Pt., M.Si. selaku Ketua Jurusan periode 2020-2024 Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya yang telah membantu merencanakan, mengembangkan dan mengontrol ketersediaan dan kecukupan sumber belajar serta laboratorium jurusan.
6. Dr. Herly Evanuarini, S.Pt., MP. selaku Ketua Program Studi S1 Peternakan dan seluruh staf akademik yang telah membantu dalam mengurus akademik.
7. Dr. Ir. Marjuki, M.Sc. selaku Ketua Bagian Minat Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya yang telah memberikan bantuan dalam mengurus penelitian serta penulisan skripsi.
8. Prof. Dr. Ir. Siti Chuzaemi, MS., IPU., ASEAN Eng selaku Ketua Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya yang telah memberikan bantuan dalam mengurus kegiatan penelitian.
9. Mas Rere dan Mbak Alik selaku laboran Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya yang telah memberikan bantuan dan mengurus kegiatan penelitian serta analisis sampel.
10. Pak Jianto selaku pemilik kandang ayam yang dipergunakan untuk penelitian
11. Mas Danung Adli S.Pt., M.Pt., M.Sc. selaku asisten Bapak Dr. Ir. Osfar Sjojfan, M. Sc., IPU., ASEAN Eng. yang selalu membantu dan membimbing saya hingga saya mampu menyelesaikan skripsi ini.
12. Tim Asisten Praktikum Non ruminansia 2019 Isna Laksmita, Romy Abdillah, M. Fathki Suad, Wulan Fibiningtyas, Erika Listya, dan M. Choirur.



13. Tim Penelitian Bonggol Pisang dan Bungkil Inti Sawit Sinta Ayu S., Rengga Hirdika S., Ilmiatus S., Tika Septi Wardani, Erika Listya M., Fitratul R., Imam Bastomi, Obbi Firmansyah, Eko Alfiansyah, Ernanda Sofi, Titis Meisaroh, Refin Fitria, dan Ayu Purnami.
14. Teman dekat saya Raden Suryo Setiawannoto sebagai tim *support* dalam penyelesaian skripsi saya.
15. Seluruh pihak yang telah membantu terselesainya laporan penelitian ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari atas ketidak-sempurnaan dari penulisan skripsi ini, oleh karena itu kritik dan saran sangat penulis harapkan demi sempurnanya skripsi ini. Penulis juga berharap, skripsi ini dapat dijadikan sebagai sumber informasi bagi seluruh pihak yang membutuhkan.

Malang, Maret 2021

Penulis



THE EFFECT OF CORN SUBSTITUTION WITH ENRICHED BANANA HUMP MEAL IN FEED ON PROTEIN DIGESTIBILITY, METABOLIC ENERGY, AND NITROGEN RETENTION OF HYBRID DUCKS

Siti Nur Ulpah¹⁾ and Osfar Sjojfan²⁾

¹⁾Student of Animal Nutrition and Feed Department, Faculty of Animal Science, Brawijaya University

²⁾Lecturer of Animal Nutrition and Feed Department, Faculty of Animal Science, Brawijaya University

E-mail: ulfahazzahra@student.ub.ac.id

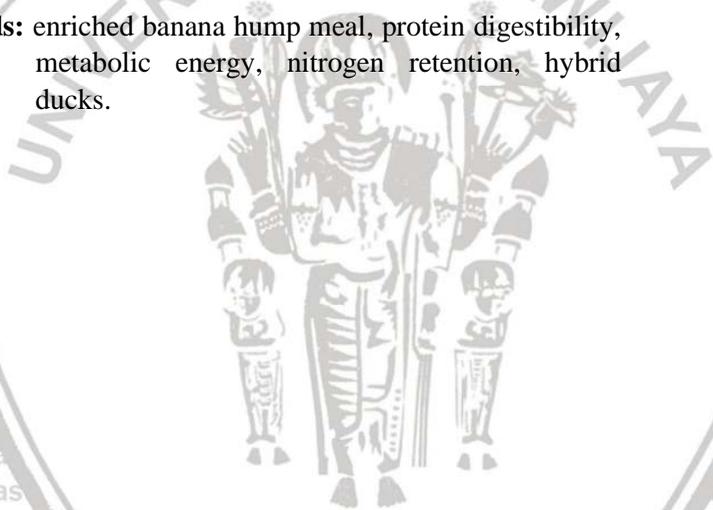
ABSTRACT

The purpose of this research was to determine the value of protein digestibility, metabolic energy, and nitrogen retention of hybrid ducks fed enriched banana hump meal (EBHM) as substitute for corn. The research material was 20 hybrid ducks regardless of sex, age 52 days, strain Peking x Khaki Campbell, coefficient of variation is 9,4%. The method used was a field experiment using a completely randomized design (CRD) consisting of 5 treatments and 4 replications. Each replication consisted of 1 hybrid duck. The treatments used were P₀: (100% corn), P₁: (75% corn + 25% EBHM), P₂: (50% corn + 50% EBHM), P₃: (25% corn + 75% EBHM), and P₄: (100% EBHM). The variables included protein digestibility, metabolic energy (AME and AMEn), and nitrogen retention. Data were analyzed statistically using Analysis of Variance (ANOVA). If the data results different significantly between treatments, then proceed with Duncan's Multiple Range Test (DMRT). The results showed that EBHM had no significant effect ($P > 0,05$) on protein digestibility, apparent metabolizable energy corrected for nitrogen (AME), and nitrogen retention of hybrid ducks. However, it had a highly significant effect ($P < 0,01$) on apparent metabolizable energy. The conclusion of this research showed



that EBHM can be used as a substitute for corn. The best result on this research is P₃ (25% corn + 75% EBHM).

Key words: enriched banana hump meal, protein digestibility, metabolic energy, nitrogen retention, hybrid ducks.



PENGARUH SUBSTITUSI JAGUNG DENGAN TEPUNG BONGGOL PISANG HASIL PENGAYAAN DALAM PAKAN TERHADAP KECERNAAN PROTEIN, ENERGI METABOLIS, DAN RETENSI NITROGEN ITIK HIBRIDA

Siti Nur Ulpah¹⁾ dan Osfar Sjofjan²⁾

¹⁾Mahasiswi Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya

²⁾Dosen Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya

E-mail: ulfahazzahra@student.ub.ac.id

RINGKASAN

Itik merupakan ternak unggas yang mudah ditenakkan karena makanan itik bisa diperoleh dari lingkungan sekitar, memiliki kemampuan mencerna serat yang baik, tahan terhadap stres dan penyakit, mudah beradaptasi, serta mampu menghasilkan produk makanan yang bergizi tinggi seperti daging dan telur. Usaha peternakan menghabiskan biaya pakan paling tinggi mencapai 60% - 70% dari total biaya produksi. Biaya pakan yang besar menyebabkan perlu adanya pemanfaatan bahan pakan lainnya yang bersumber dari hasil samping perkebunan maupun pertanian. Bonggol pisang (*Musa paradisiaca* L.) merupakan salah satu limbah perkebunan yang dihasilkan dari pemanenan tanaman pisang. Tanaman pisang hanya dapat dipanen satu kali dan dimanfaatkan buah, daun, dan bunga sedangkan bagian bonggol tidak dimanfaatkan. Oleh karena itu, perlu dilakukan pemanfaatan bonggol pisang dengan pengolahan sebagai pakan itik.

Penelitian ini dilaksanakan di Junrejo, Kota Batu, Malang, Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya Malang, dan Laboratorium Pusat Studi Pangan dan Gizi Universitas Gajah Mada Yogyakarta pada bulan Oktober – November 2020. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai pencernaan protein, energi

metabolis, dan retensi nitrogen itik hibrida. Hasil dari penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi kepada peternak, mahasiswa dan masyarakat mengenai penggunaan tepung bonggol pisang sebagai substitusi jagung dalam pakan itik hibrida.

Materi penelitian menggunakan 20 ekor itik hibrida tanpa dibedakan jenis kelamin, umur 52 hari *strain Peking x Khaki Campbell* dengan koefisien keragaman 9,4%. Metode yang digunakan adalah percobaan lapang dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan dan 4 ulangan. Masing-masing ulangan terdiri dari 1 ekor itik hibrida. Perlakuan yang digunakan adalah P₀: (100% jagung), P₁: (75% jagung + 25% pengayaan TBP), P₂: (50% jagung + 50% pengayaan TBP), P₃: (25% jagung + 75% pengayaan TBP), dan P₄: (100% pengayaan TBP). Variabel meliputi kecernaan protein, energi metabolis (AME dan AMEn), dan retensi nitrogen. Data dianalisis secara statistik dengan menggunakan Analisis Varian (ANOVA). Jika data hasil yang berbeda signifikan antara perlakuan, maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD).

Hasil menunjukkan bahwa pengayaan tepung bonggol pisang memberikan pengaruh perbedaan yang tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap kecernaan protein, energi metabolis semu terkoreksi nitrogen, dan retensi nitrogen itik hibrida, namun memberikan pengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap energi metabolis semu. Meskipun tidak berpengaruh nyata, namun berdasarkan hasil rata-rata variabel kecernaan protein perlakuan P₁ ($68,22 \pm 1,08$) % pada kecernaan protein menunjukkan hasil yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Perlakuan P₀ ($3204,79 \pm 192,11$) Kcal/kg pada variabel energi metabolis semu tanpa terkoreksi nitrogen (AME) merupakan nilai tertinggi daripada perlakuan lainnya. Variabel energi metabolis semu terkoreksi nitrogen (AMEn) pada perlakuan P₀ ($2570,93 \pm 1287,38$) Kcal/kg menunjukkan nilai yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya, sedangkan untuk variabel



retensi nitrogen menunjukkan nilai tertinggi pada P₁ sebesar (0,73 ± 0,01) g.

Berdasarkan hasil dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa substitusi hasil pengayaan tepung bonggol pisang terhadap jagung sampai dengan level 100% dapat digunakan sebagai substitusi jagung karena menunjukkan hasil yang sama atau tidak berpengaruh nyata terhadap pencernaan protein, dan energi metabolis semu terkoreksi nitrogen, namun memberikan hasil yang sama terhadap pakan kontrol sampai dengan level 75% pada variabel retensi nitrogen itik hibrida. Hasil terbaik dari keempat variabel yang meliputi pencernaan protein, energi metabolis semu, energi metabolis semu terkoreksi nitrogen, dan retensi nitrogen adalah perlakuan 3 dengan level penggunaan tepung bonggol pisang sebesar 75%, sehingga substitusi jagung dengan tepung bonggol pisang hasil *enrichment* (pengayaan) dapat mengurangi biaya pakan usaha peternakan menjadi lebih ekonomis.



DAFTAR ISI

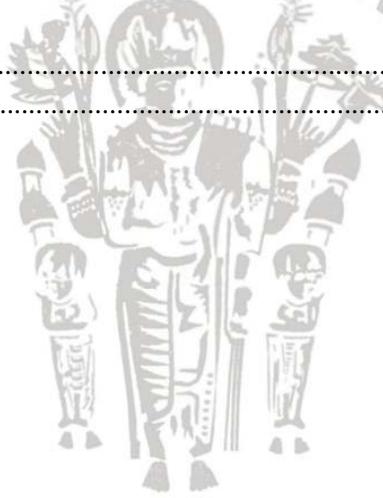
Isi	Halaman
RIWAYAT HIDUP	i
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRACT	vi
RINGKASAN	viii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
DAFTAR SINGKATAN DAN SIMBOL	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	6
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.4 Metode Penelitian.....	6
1.5 Kerangka Pikir.....	7
1.6 Hipotesis.....	11
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Bonggol Pisang dan Kandungan Bonggol Pisang.....	12
2.2 Enzim Selulase.....	15
2.3 Itik Hibrida.....	16
2.4 Pakan Itik.....	18
2.5 Kecernaan.....	21
2.5.1 Kecernaan protein.....	23
2.5.2 Energi metabolis.....	24
2.6 Retensi Nitrogen.....	26





Isi	Halaman
BAB III MATERI DAN METODE PENELITIAN	
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	28
3.2 Materi Penelitian.....	28
3.2.1 Tepung bonggol pisang.....	28
3.2.2 Itik hibrida.....	29
3.3 Kandang dan peralatan.....	29
3.4 Pakan dan air minum.....	30
3.5 Metode Penelitian.....	32
3.6 Prosedur Penelitian.....	34
3.6.1 Tahap persiapan.....	34
3.6.2 Prosedur tepung bonggol pisang <i>enrichment</i>	34
3.6.3 Penggunaan tepung bonggol pisang.....	35
3.6.4 Pemeliharaan.....	35
3.6.5 Koleksi data sisa pakan.....	35
3.6.6 Koleksi data jumlah <i>excreta</i>	36
3.6.7 Persiapan kandang metabolis.....	36
3.7 Variabel Pengamatan.....	38
3.7.1 Kecernaan protein.....	38
3.7.2 Energi metabolis.....	39
3.7.3 Retensi nitrogen.....	40
3.8 Analisis Data.....	40
3.9 Batasan Istilah.....	41
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Pengaruh Perlakuan terhadap Kecernaan Protein.....	43
4.2 Pengaruh Perlakuan terhadap AME.....	46
4.3 Pengaruh Perlakuan terhadap AMEn.....	49
4.4 Pengaruh Perlakuan terhadap Retensi Nitrogen.....	51

Isi	Halaman
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	54
5.2 Saran.....	54
DAFTAR PUSTAKA.....	55
LAMPIRAN.....	66



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kandungan gizi bonggol pisang.....	14
2. Kebutuhan itik pedaging fase <i>grower</i>	20
3. Komposisi zat pakan dan energi metabolis bahan makanan penyusun pakan.....	21
4. Kandungan nutrien bahan makanan penyusun pakan.....	31
5. Susunan dan kandungan nutrien bahan pakan perlakuan.....	32
6. Model tabulasi data penelitian.....	33
7. Rata-rata pengaruh perlakuan terhadap pencernaan protein (%), energi metabolis (Kcal/kg), dan retensi nitrogen (g) itik hibrida.....	43



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka pikir penelitian.....	10
2. Bonggol pisang.....	12
3. Luas panen tanaman pisang.....	13
4. Itik hibrida DOD.....	16
5. Itik hibrida siap potong.....	16
6. Volume impor dan produksi jagung nasional.....	18
7. Denah lokasi kandang per <i>flock</i> kandang metabolis berdasarkan perlakuan.....	30
8. Bagan prosedur penelitian.....	34
9. Prosedur pembuatan tepung bonggol pisang.....	34
10. Bagan perlakuan kandang metabolis.....	36



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Keseragaman bobot badan.....	66
2. Data hasil penelitian terhadap itik hibrida.....	67
3. Data konsumsi pakan, protein dan energi.....	68
4. Analisis statistik variabel pencernaan protein itik hibrida	69
5. Analisis statistik variabel AME itik hibrida.....	70
6. Analisis statistik variabel AMEn itik hibrida.....	72
7. Analisis statistik variabel retensi nitrogen itik hibrida....	73
8. Dokumentasi penelitian.....	74



DAFTAR SINGKATAN DAN SIMBOL

AME	= <i>Apparent Metabolizable Energy</i>
AMEN	= <i>Apparent Metabolizable Energy Corrected for N</i>
ANOVA	= <i>Analysis of Variance</i>
BETN	= Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen
BO	= Bahan Organik
BK	= Bahan Kering
BSN	= Badan Standardisasi Nasional
Ca	= Kalsium
dkk	= Dan Kawan-kawan
DOD	= <i>Day Old Duck</i>
et al	= <i>Et All</i>
Fe ₂ O ₃	= Ferri Oksida
g	= Gram
H ₂ SO ₄	= Asam Sulfat
Kg	= Kilogram
Kcal	= Kilokalori
LK	= Lemak Kasar
ml	= Mili Liter
N	= Nitrogen
Na	= Natrium
NH ₃	= Amonia
PK	= Protein Kasar
SK	= Serat Kasar
SNI	= Standar Nasional Indonesia
TBP	= Tepung Bonggol Pisang
(*)	= Kutipan dari Sumber Literatur
°C	= Derajat Celcius
%	= Perseratus
±	= Kurang Lebih



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ternak unggas merupakan salah satu sumber penghasil protein hewani subsektor peternakan yang cukup digemari oleh masyarakat di Indonesia. Salah satu jenis ternak unggas yang dimanfaatkan sebagai bahan pangan konsumsi adalah ternak itik dengan salah satu hasil produksi berupa daging. Industri peternakan menghasilkan sekitar 2.925.210 ton daging dengan pemasok daging terbesar yaitu daging ayam ras (56%), daging sapi (17%), daging ayam buras (10%) dan lain-lain (17%), sedangkan kontribusi daging itik hanya sekitar 38.840 ton atau hanya sebesar 1,32 % dari total produksi daging Indonesia berdasarkan data dari Direktorat Jendral Peternakan (2015). Namun produksi daging itik di Indonesia terus mengalami peningkatan terhitung pada tahun 2015 hingga 2018, dan pada tahun 2018 ke 2019 mengalami sedikit penurunan dari 44.679,75 ton menjadi 44.221,55 ton akibat menurunnya kepopuleran itik di masyarakat (BPS, 2020). Penurunan tersebut adalah hal yang sangat disayangkan karena itik merupakan sumber protein hewani yang terbilang mudah untuk ditenakkan. Itik termasuk unggas yang mudah ditenakkan karena makanan itik bisa diperoleh dari lingkungan sekitar, itik mampu menghasilkan produk yang bergizi tinggi seperti daging dan telur, kebutuhan protein pakan itik fase *layer* (bertelur) lebih rendah yakni sekitar 15 – 18 %, dan itik memiliki kemampuan mencerna serat yang baik, tahan terhadap stres dan penyakit, serta mudah beradaptasi (Maulana, 2013).



Berdasarkan data Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan (2019) populasi itik tahun 2018 sebanyak 51.239.185 ekor, dan tercatat populasi dari tahun 2014 sampai dengan 2018 meningkat sebesar 13,19% dengan rata-rata pertumbuhan sebesar 3.16% per tahun. Populasi terbanyak pengembangan itik berada di provinsi Jawa Barat sebesar 10.525.944 ekor, Sulawesi Selatan sebesar 6.269.472 ekor, Jawa Timur sebesar 5.696.190 ekor, Jawa Tengah 5.210.950 ekor dan Kalimantan Selatan 4.230.132 ekor. Populasi itik yang cukup besar ini belum mampu berperan sebagai sumber pangan andalan karena produktivitasnya masih rendah dan memiliki keragaman genetik yang tinggi, sehingga perlu suatu upaya perbaikan kearah yang lebih baik. Peternakan itik di Indonesia telah mengembangkan itik pedaging yang memiliki tingkat pertumbuhan yang cepat, yaitu itik hibrida dengan masa pemeliharaan yang singkat yaitu 45 hari. Itik hibrida merupakan hasil persilangan antara itik Peking (jantan) dan itik *Khaki Campbell* (betina). Persilangan antara itik Peking dan itik *Khaki Campbell* dilakukan untuk menghasilkan *Day Old Duck* (DOD) itik pedaging dengan *final stock* yang berkualitas. Itik Peking memiliki pertambahan bobot badan yang cepat, sedangkan itik *Khaki Campbell* memiliki bobot badan tinggi dan produksi telur tinggi dibandingkan dengan itik lokal lainnya. Peran itik lokal saat ini baru sebatas sebagai sumber telur, sedangkan dagingnya belum banyak dimanfaatkan, hal ini juga yang memperlambat populernya daging itik sebagai bahan pangan konsumsi.

Pengembangan usaha peternakan itik lokal di Indonesia saat ini masih mengalami berbagai kendala. Salah satu kendala dalam pengembangan usaha peternakan khususnya ternak itik yaitu penyediaan pakan yang berkualitas baik. Kendala dalam



penyediaan pakan meliputi ketersediaan bahan baku pakan yang bernilai nutrisi, harga mahal terutama sumber protein dalam pakan yang masih impor seperti tepung ikan, bungkil kedelai, dan sumber energi berupa jagung. Harga jagung pada awal tahun 2020 mengalami peningkatan dari yang awalnya 4.000 mencapai Rp 5.000 karena kelangkaan bahan pakan tersebut. Data dari Kementerian Pertanian (Kementan, 2020) menyatakan bahwa impor jagung dari tahun 2014 – 2019 mengalami peningkatan dengan peningkatan 3 tahun terakhir yaitu >25 juta, 30 juta, dan >30 juta sehingga menjadi salah satu alasan harga jagung menjadi cukup fluktuatif meningkat. Usaha peternakan menghabiskan biaya pakan mencapai 60% - 70% dari total biaya produksi. Peningkatan harga jagung tentunya akan mempengaruhi biaya produksi usaha peternakan karena semakin meningkat biaya produksi keuntungan akan semakin tipis. Tingginya biaya produksi pakan usaha peternakan perlu ditekan dengan melakukan usaha untuk mencari sumber bahan baku yang lebih murah, mudah didapat, bergizi baik, tetapi tidak bersaing dengan kebutuhan manusia sesuai dengan syarat pakan ternak, sehingga perlu digali potensi bahan pakan yang banyak tersedia di dalam negeri. Apabila biaya pakan dapat ditekan, maka akan meningkatkan keuntungan peternak dan sekaligus membantu mengembangkan usaha pemeliharaan ternak itik.

Jagung merupakan bahan pakan yang tinggi akan kandungan energi dan menyumbang 60% dalam penggunaannya sebagai formulasi pakan unggas. Kandungan nutrisi jagung adalah 86% bahan kering (BK), abu 3,3%, lemak 6,9%, serat kasar (SK) 4,3%, bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) 61,8% dan protein kasar (PK) 9,7%, sedangkan kandungan nutrisi pollard adalah BK 86%, abu 5,2%, lemak 3,5%, SK 15,7%, BETN 51,9% dan PK 12,9% (Kurniati, dkk.,

2018). Penggunaan jagung sebagai bahan baku pakan sumber energi dalam industri pakan ternak unggas masih belum dapat tergantikan dengan bahan baku pakan lainnya karena memiliki kandungan energi serta asam amino yang tinggi. Akan tetapi pengadaan jagung di dalam negeri masih belum terjamin pasokan yang kontinyu sehingga pengadaan dari luar negeri (*impor*) masih dilakukan dan bersaing dalam (*demand*) permintaan sebagai bahan pakan dan pangan. Semakin tingginya permintaan jagung akan menyebabkan harga dari jagung semakin tinggi karena ketersediaan menjadi terbatas akibat *demand* yang terus meningkat. Salah satu upaya untuk mengurangi biaya produksi adalah dengan memanfaatkan bahan baku lokal berupa limbah perkebunan yang belum dimanfaatkan secara optimal sehingga dapat meningkatkan keuntungan peternak.

Bonggol pisang merupakan salah satu limbah perkebunan yang dihasilkan dari pemanenan tanaman pisang. Tanaman pisang hanya dapat dipanen satu kali dan dimanfaatkan buah, daun, dan bunga, sedangkan bagian bonggol tidak dimanfaatkan. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS) dan Direktorat Jenderal Hortikultura (2019) pada tahun 2016 Indonesia memproduksi pisang sebanyak 7 juta ton, di tahun 2017 sebanyak 7,16 juta ton dan di tahun 2018 meningkat menjadi sebanyak 7,26 juta ton. Produksi pisang yang tinggi menyebabkan ketersediaan bonggol pisang melimpah sehingga dapat dijadikan sebagai alternatif bahan pakan ternak. Bonggol pisang memiliki komposisi berupa 76 % pati, 20 % air, sisanya adalah protein dan vitamin (Yuanita dan Rahmawati, 2008). Berdasarkan Sjoftan, dkk., (2020) kandungan gizi bonggol pisang adalah BK 91,91 %, PK 2,15 %, SK 12,36%, dan LK 1,00 %. Kondisi bonggol pisang yang mudah rusak dan nilai



nutrien yang rendah merupakan kendala yang dihadapi peternak dalam memanfaatkan bonggol pisang sebagai bahan pakan ternak dalam bentuk segar sehingga dapat diberikan dalam bentuk tepung. Namun, penggunaan tepung akan di inovasikan dalam *enrichment* tepung bonggol pisang dengan bentuk nano.

Nanotech dalam bentuk tepung bonggol pisang berasal dari bonggol pisang yang dibuat melalui proses pencacahan, pengeringan, penggilingan, dan penyaringan dalam nano, kemudian akan dilakukan proses pengayaan (*enrichment*) tepung bonggol pisang. *Enrichment* tepung bonggol pisang merupakan teknik pencampuran untuk memperkaya nilai nutrisi bahan pakan sesuai standar kebutuhan dengan penambahan MBM, lisin, metionin, dan enzim selulase. Penambahan MBM dilakukan untuk meningkatkan nutrisi protein, lisin metionin untuk menstabilkan asam amino, dan enzim selulase untuk menurunkan serat kasar. Penggunaan bonggol pisang dalam bentuk tepung dapat meningkatkan palatabilitas dan daya simpan. Tepung bonggol pisang mengandung karbohidrat sebesar 82,2 % dan protein 5,88 % (Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jenderal Kementerian Pertanian, 2014). Oleh karena itu, untuk dapat digunakan sebagai pengganti jagung, bonggol pisang harus memperoleh sentuhan baik secara rekayasa teknologi maupun reformulasi manipulasi kandungan zat makanan sesuai dengan kandungan zat makanan jagung yang disebut tepung bonggol pisang *nano-tech*. Kandungan karbohidrat dan pati yang tinggi akan memudahkan dalam proses pencernaan pakan dalam ternak unggas. Namun, pakan ternak bersumber dari limbah perkebunan mempunyai nilai nutrisi yang rendah yaitu berupa serat kasar tinggi dan protein kasar yang rendah menjadi faktor pembatas dalam penggunaannya sebagai pakan unggas.



Kandungan serat kasar yang tinggi dalam bonggol pisang akan membatasi pencernaan pada ternak itik. Enzim selulase diketahui mempunyai kemampuan dalam menurunkan serat kasar (Melati dan Sunarno, 2016). Selain itu, salah satu cara untuk menghasilkan bonggol pisang sebagai pakan itik dapat ditempuh melalui teknologi pengolahan berupa *nano-tech* dan *enrichment*.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana pengaruh substitusi jagung dengan tepung bonggol pisang hasil *enrichment* dalam pakan terhadap pencernaan protein, energi metabolis, dan retensi nitrogen itik hibrida?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh substitusi jagung dengan tepung bonggol pisang hasil *enrichment* dalam pakan terhadap pencernaan protein, energi metabolis, dan retensi nitrogen itik hibrida.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk mengurangi pencemaran lingkungan dengan memanfaatkan limbah perkebunan berupa tepung bonggol pisang sebagai pengganti jagung dengan pengolahan *enrichment* terhadap pencernaan protein, energi metabolis, dan retensi nitrogen itik hibrida. Penelitian ini juga diharapkan mampu menjadi sumber informasi dan inovasi baru untuk peternak itik hibrida pedaging pada khususnya, mahasiswa peternakan, masyarakat, dan pemerintah yang berwenang di bidang peternakan dan pertanian guna meningkatkan produktivitas ternak itik pedaging.



1.5 Kerangka Pikir

Itik pedaging adalah itik yang ditenakkan dengan tujuan utama menghasilkan daging dan merupakan salah satu ternak unggas lokal yang berperan dalam penyedia bahan pangan sumber protein asal ternak hewani yang cukup potensial selain ayam. Kelebihan ternak itik adalah lebih tahan terhadap penyakit dibandingkan ayam ras sehingga pemeliharaannya tidak banyak menanggung resiko, selain itu itik pedaging juga merupakan golongan ternak unggas yang mudah ditenakkan karena fleksibel terhadap lingkungan. Daging itik merupakan daging yang dihasilkan dari hewan unggas itik dan mempunyai kandungan gizi yang tinggi seperti kandungan protein, lemak dan mineral yang dibutuhkan oleh tubuh.

Pakan merupakan semua bahan yang dapat dimakan ternak, dicerna, diserap dan dapat dipergunakan untuk memenuhi kebutuhannya. Pakan merupakan biaya terbesar dalam usaha peternakan, yaitu mencapai 70 % dari total biaya produksi (Supriyati, dkk., 2003). Oleh karena itu, harga dari bahan baku sangat menentukan biaya produksi dan besarnya keuntungan dalam usaha peternakan. Salah satu upaya untuk mengurangi biaya produksi adalah dengan memanfaatkan bahan baku lokal berupa limbah perkebunan yang belum dimanfaatkan secara optimal, mempunyai kandungan nutrisi cukup baik, mudah diperoleh, tersedia dalam jumlah banyak dan tidak bersaing dengan kebutuhan manusia, sehingga dapat meningkatkan keuntungan. Bonggol pisang merupakan salah satu limbah perkebunan yang dihasilkan dari pemanenan tanaman pisang dan sering terabaikan oleh masyarakat karena tidak mengetahui kandungan dan manfaatnya. Beberapa masyarakat sudah memanfaatkan tepung bonggol pisang, namun belum maksimal.



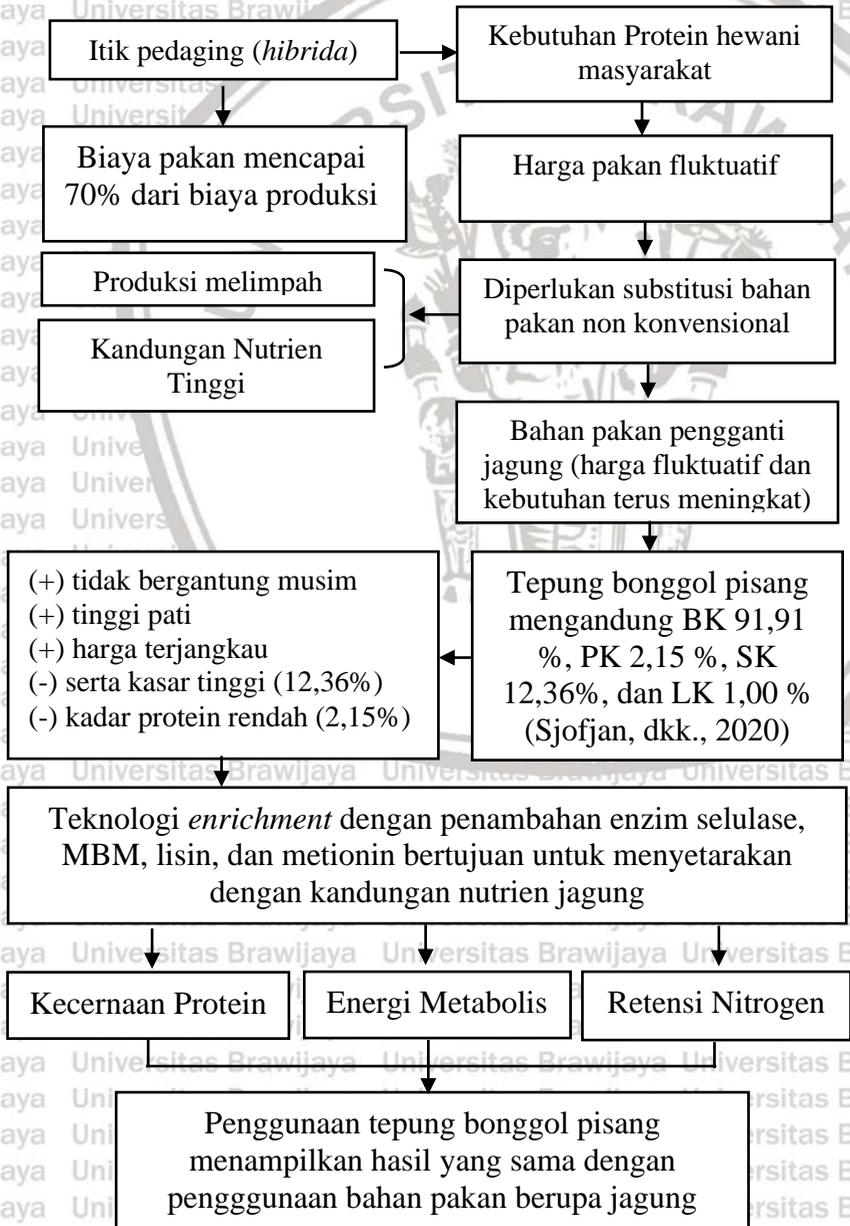
Jagung merupakan salah satu penyusun utama dalam campuran pakan pada unggas sebagai sumber energi yang memiliki tingkat palatabilitas tinggi dan tidak mengandung zat anti nutrisi. Kebutuhan akan jagung semakin meningkat seiring pertumbuhan penduduk (Panikkai, dkk., 2018). Menurut (Sinurat, Purwadaria dan Pasaribu, 2013) peningkatan produksi pakan nasional diikuti dengan peningkatan jumlah impor yang lebih besar sehingga menyebabkan rasio jumlah impor bahan pakan dengan jumlah produksi pakan semakin besar. Oleh karena itu, selain meningkatkan produksi bahan pakan lokal, pemanfaatan bahan pakan yang belum umum digunakan perlu diupayakan. Salah satu upaya untuk mengurangi biaya produksi adalah dengan memanfaatkan bahan baku lokal berupa limbah perkebunan yang belum dimanfaatkan secara optimal, mempunyai kandungan nutrisi cukup baik atau hampir setara dengan kandungan nutrisi bahan pakan yang di substitusi, mudah diperoleh, tersedia dalam jumlah banyak dan tidak bersaing dengan kebutuhan manusia sesuai dengan syarat pakan ternak, sehingga dapat meningkatkan keuntungan peternak. Salah satunya yaitu tepung bonggol pisang.

Tepung bonggol pisang berasal dari bonggol pisang yang dibuat melalui proses pencacahan, pengeringan, dan penggilingan. Penggunaan bonggol pisang dalam bentuk tepung dapat meningkatkan palatabilitas dan daya simpan. Tepung bonggol pisang mengandung karbohidrat sebesar 82,2 % dan protein 5,88 % (Departemen Pertanian, 2005). Kandungan karbohidrat yang tinggi akan memudahkan dalam proses pencernaan dalam ternak unggas. Namun, pakan ternak bersumber dari limbah perkebunan mempunyai nilai nutrisi yang rendah yaitu berupa serat kasar yang tinggi dan kandungan protein kasar yang rendah menjadi faktor pembatas dalam



penggunaannya sebagai pakan unggas. Perlu dilakukan beberapa perlakuan untuk meningkatkan nutrisi yang rendah pada tepung bonggol pisang, salah satunya dengan proses *enrichment*. *Enrichment* merupakan rekayasa teknologi untuk memperkaya nilai nutrisi bahan pakan sesuai standar kebutuhan dengan penambahan MBM, lisin, metionin, dan enzim selulase. Setelah dilakukan proses *enrichment* selanjutnya dilakukan proses fermentasi tepung bonggol pisang *pengayaan* untuk memperkaya nilai nutrisi secara fermentatif selama 48 jam dengan suhu 25 – 42°C, sehingga tepung bonggol pisang dapat menjadi bahan pakan yang dapat digunakan sebagai pakan substitusi jagung. Berdasarkan uraian diatas, maka perlu adanya penelitian mengenai pengaruh tepung bonggol pisang *hasil pengayaan* pada level tertentu sebagai pengganti jagung terhadap pencernaan protein, energi metabolis (AME dan AMEn), dan retensi nitrogen itik hibrida.

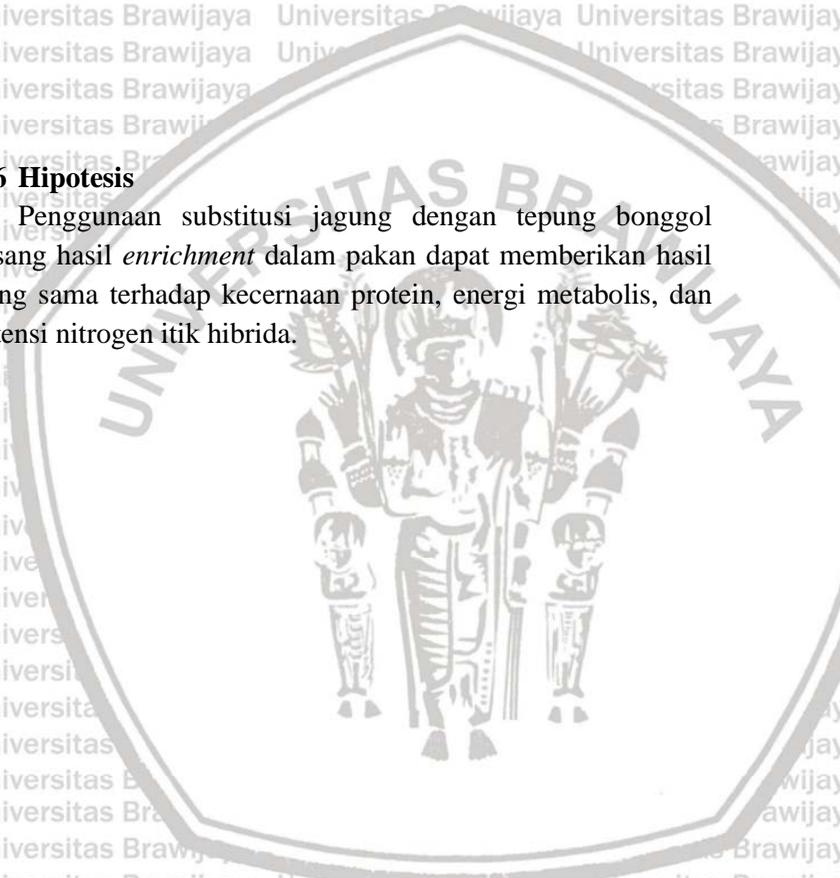




Gambar 1. Kerangka Pikir Penelitian

1.6 Hipotesis

Penggunaan substitusi jagung dengan tepung bonggol pisang hasil *enrichment* dalam pakan dapat memberikan hasil yang sama terhadap pencernaan protein, energi metabolis, dan retensi nitrogen itik hibrida.



BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Bonggol Pisang dan Kandungan Bonggol Pisang

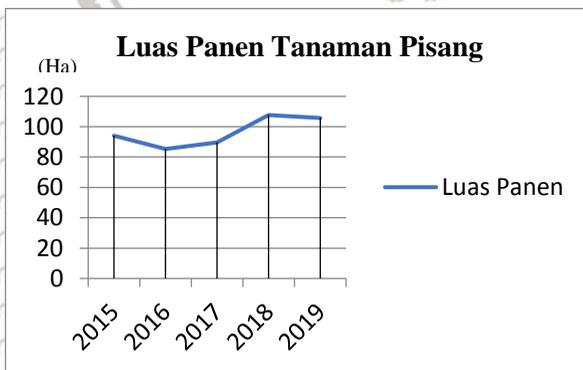


Gambar 2. Bonggol Pisang (Rakhmawati, 2019)

Bonggol pisang merupakan bagian terbawah dari batang pohon pisang yang terletak didalam tanah. Bonggol pisang kepok (*Musa paradiciasa* L.) merupakan salah satu bagian yang belum dimanfaatkan oleh masyarakat. Oleh karena itu, perlu adanya pemanfaatan dari bonggol pisang ini sebagai pakan itik. Keuntungan penggunaan bonggol pisang adalah kandungan pati yang tinggi (Sjofjan dkk., 2020). Bonggol pisang kering memiliki kandungan yaitu pati 76%, kalori 425%, protein 3,4%, Ca 150%, P 2%, Fe 0,04%, vitamin 4% dan air 20% (Solikhin et al., 2012). Selain itu, menurut Sembiring *et al.* (2020) bahwa bonggol yang melimpah dapat digunakan sebagai pakan ternak berbiaya rendah dan berenergi tinggi, dengan pati dan polisakarida non pati yang terdiri dari 70% dari total karbohidrat. Menurut Saragih (2013) pada penelitian kualitas terbaik dari berbagai jenis bonggol pisang berupa pisang kepok, pisang mahuli, pisang susu, pisang ambon, dan pisang raja, tepung bonggol pisang terbaik diperoleh dari varietas kepok. Tepung bonggol pisang kapok memberikan kualitas terbaik

dengan kadar air lebih rendah yaitu 0,98% dan kadar air tertinggi yaitu pisang raja dengan kadar air sebesar 1,41%.

Perkembangan tanaman pisang di Indonesia selama periode 2015-2019 mengalami fluktuatif. Perkembangan luas panen tanaman pisang pada tahun 2015 seluas 94.010 hektar, kemudian menurun menjadi 85.324 hektar pada tahun 2016, pada tahun 2017-2019 perkembangan luas panen tanaman pisang terus meningkat yaitu pada tahun 2017 89.615 hektar, tahun 2018 luas panen sebesar 107.684, dan tahun 2019 sebesar 105.801 hektar (Badan Pusat Statistik, 2020). Luas lahan panen pisang 3 tertinggi pada tahun 2019 terdapat di beberapa provinsi di Indonesia seperti Jawa Timur seluas 26.256 hektar, Jawa Barat seluas 20.455 hektar, Lampung seluas 11.629 hektar, dan daerah lainnya seluas 47.461 hektar. Jumlah luas panen tanaman pisang di Indonesia dapat di lihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Luas Panen Tanaman Pisang (BPS, 2020)

Tingginya jumlah populasi pisang di Indonesia dilihat dari segi luas lahan panen dapat dimanfaatkan dalam berbagai bidang, salah satunya adalah bidang peternakan. Pemanfaatan tepung bonggol pisang dapat meningkatkan hasil karkas ayam

pedaging dikarenakan di dalam bonggol pisang mengandung karbohidrat 89,76% yang tinggi dan pati dengan partikel tepung yang rapuh. Hal ini akan memudahkan dalam proses pencernaan pada ternak unggas (Aswandi, 2016). Hasil analisis di Laboratorium Ilmu Makanan Ternak Fakultas Peternakan UGM menunjukkan komposisi kimia bonggol pisang sebagai berikut: protein 2,38%, serat kasar 4,47%, lemak 0,87%, kalsium 0,06%, fosfor 0,15%, dan energi bruto 3.202 Kcal/kg (Kupai dkk., 2020).

Tabel 1. Kandungan Gizi Bonggol Pisang

Kandungan Gizi	Bonggol Basah	Bonggol Kering
Kalori (kcal)	43,00	245,00
Protein (g)	0,60	3,40
Lemak (g)	0,00	0,00
Karbohidrat (g)	11,60	66,20
Kalsium (mg)	15,00	60,00
Fosfor (mg)	60,00	150,00
Zat Besi (mg)	1,00	2,00
Vitamin B1 (mg)	0,01	0,04
Vitamin C (mg)	12,0	4,0
Bagian yang Dapat Dimakan (%)	100	100

*Sumber: (Direktorat Jenderal Kesehatan, 2005)

Tahapan pengolahan tepung tepung bonggol pisang sebagai berikut: 1) Bonggol pisang dibersihkan dari kulit pelepah, kotoran yang masih menempel, tanah, akar dan dicuci bersih; 2) Bonggol pisang dipotong-potong dengan pisau setebal $\pm 0,5$ cm lalu dicuci kembali sampai benar-benar bersih; 3) Ditimbang masing-masing 500 gram bonggol pisang; 4) Bonggol direndam dalam larutan natrium bisulfit 1000 ppm selama 30 menit untuk



mencegah proses pencoklatan (*browning*); 5) Kemudian dikeringkan dalam oven selama 17 jam pada suhu 70°C hingga kering; 6) Setelah kering dilakukan penggilingan dan pengayakan (60 *mesh*) hingga didapatkan tepung bonggol pisang (Saragih, 2013).

2.2 Enzim Selulase

Enzim selulase yang dihasilkan oleh bakteri selulolitik merupakan suatu kompleks enzim yang terdiri dari beberapa enzim yang bekerja bertahap atau bersama-sama menguraikan selulosa menjadi glukosa. Perlakuan fermentasi dengan bakteri selulolitik dapat meningkatkan kandungan protein kasar dan menurunkan kandungan serat kasar sabut kelapa (Nurhajati dan Suprpto, 2018). Menurut (Melati dan Sunarno, 2016) enzim selulase selain mempunyai aktivitas selulase juga mempunyai aktivitas lignase dan bisa memproduksi asam organik selama proses fermentasi sehingga mampu menurunkan kadar lignin. Faktor yang perlu diperhatikan dalam proses fermentasi antara lain substrat, suhu, pH, oksigen, dan mikroba yang digunakan (Azizah, dkk., 2012).

Fungsi protein antara lain sebagai zat pembangun yang membentuk berbagai jaringan baru untuk pertumbuhan, mengganti jaringan yang rusak maupun reproduksi, berperan dalam pembentukan enzim dan hormon, menjaga dan mengatur berbagai proses metabolisme dalam tubuh dan zat pembakar unsur karbon yang terkandung didalamnya sebagai sumber energi (Santoso, 1999). Serat kasar adalah bagian dari bahan pakan yang terdiri dari selulosa, hemiselulosa, lignin dan polisakarida lain yang berfungsi sebagai bagian pelindung (Wahju, 2004).



2.3 Itik Hibrida



Gambar 4. Itik Hibrida DOD (Subekti dan Hastuti, 2015)



Gambar 5. Itik Hibrida Siap Potong (Dinas Peternakan Jawa Timur, 2017)

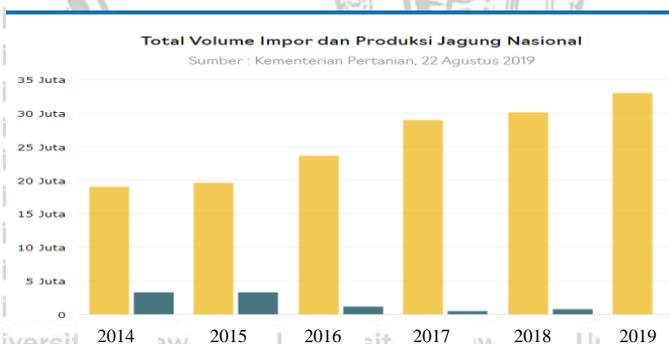
Itik merupakan penghasil daging dan telur yang sangat penting di kawasan Asia, pertumbuhan dan perkembangan peritikan maju dengan pesat dan diprediksi akan mempengaruhi industri dan pola makan negara-negara barat (Matitaputty dan Bansi, 2018). Sedangkan Itik pedaging adalah itik yang mampu tumbuh cepat dan efisien dalam mengubah pakan menjadi daging yang bernilai gizi tinggi. Struktur perdagangan yang baik dari itik pedaging saat ini mulai lebih diminati oleh masyarakat, karena rasa dagingnya gurih dan enak. Sebagai penyedia daging bagi masyarakat, daging itik mengandung protein, zat besi,

selenium dan rendah kalori (Nissa, dkk., 2017). Kelebihan lain dari ternak itik adalah kemampuan untuk mencerna serat kasar dalam pakan, kemampuan tersebut dapat memberi peluang sekaligus kemudahan bagi peternak untuk memanfaatkan limbah dari bidang pertanian maupun perkebunan sebagai sumber serat pakan itik (Purba dan Ketaren, 2013).

Peternak itik di Indonesia telah mengembangkan itik pedaging yang memiliki tingkat pertumbuhan yang cepat, yaitu itik hibrida (*Male duck*) dengan masa pemeliharaan yang singkat yaitu 45 hari. Itik hibrida dan itik peking merupakan jenis itik pedaging yang sudah dikenal dan dikembangkan oleh masyarakat Indonesia (Ridwan, dkk. 2016). Itik Hibrida merupakan hasil persilangan antara itik Peking dan itik *Khaki Campbell*. Itik *Khaki Campbell* memiliki bobot badan tinggi dan jumlah produksi telur yang lebih banyak dibandingkan jenis itik petelur Lokal. Menurut Ketaren (2002) itik hibrida merupakan persilangan antara itik peking dengan *Khaki Campbell* atau itik peking dengan itik Mojosari (Ketaren, 2002). Itik hibrida dan itik peking adalah jenis itik pedaging yang pertumbuhan bobot badannya dan umur pemeliharaannya relatif cepat dibandingkan dengan jenis itik pedaging lainnya (Ridwan, dkk., 2016). *Day Old Duck* (DOD) itik hibrida menunjukkan karakteristik warna bulu yang bervariasi, mulai warna putih, campur, dan coklat. Sebagian besar masyarakat meyakini bahwa itik hibrida warna putih memiliki penambahan bobot badan paling cepat dan tinggi karena memiliki warna yang sama dengan itik peking, sedangkan itik hibrida warna merah kecoklatan memiliki keunggulan produksi telur yang tinggi karena mewarisi sifat itik *Khaki Campbell* (Ashofi dkk., 2015).

2.4 Pakan Itik

Pengembangan usaha peternakan itik pedaging di Indonesia saat ini masih mengalami berbagai kendala. Salah satu dari kendala dalam pengembangan usaha peternakan itik yaitu penyediaan pakan yang berkualitas. Kendala dalam penyediaan pakan meliputi ketersediaan bahan baku pakan yang berkualitas. Harga dari bahan pakan sumber protein relatif mahal seperti tepung ikan dan bungkil kedelai yang masih impor. Selain itu, jagung yang merupakan pakan utama sumber energi ternak unggas ketersediaannya di dalam negeri masih belum maksimal sehingga dalam pemenuhan persediaan jagung masih didapatkan secara impor.



Gambar 6. Volume Impor dan Produksi Jagung Nasional (Kementerian Pertanian, 2019)

Biaya pakan pada usaha peternakan mencapai 60 sampai 75% dari total biaya produksi (Prayitno dkk., 2019). Selain harga pakan yang mahal, FCR itik khususnya untuk tipe pedaging cenderung tinggi karena salah satu sifat itik adalah nafsu makan yang sangat tinggi sehingga diperlukan pendekatan melalui penelitian bidang teknologi pakan/nutrisi

untuk menjawab permasalahan tersebut (Purba dan Prasetyo, 2014). Biaya pakan dapat ditekan dengan cara mencari sumber bahan baku yang lebih murah, mudah didapat, berkualitas, tetapi tidak bersaing dengan kebutuhan manusia. Oleh karena itu, perlu digali potensi bahan pakan lokal yang banyak tersedia. Apabila biaya pakan dapat ditekan, maka akan meningkatkan keuntungan peternak dan sekaligus membantu mengembangkan usaha pemeliharaan itik pedaging (Prayitno dkk., 2019).

Konsumsi ransum merupakan jumlah ransum yang dikonsumsi dalam jangka waktu tertentu. Ransum yang dikonsumsi oleh ternak akan digunakan untuk memenuhi kebutuhan hidup maupun produksi. Konsumsi pakan yang dihabiskan selama 6 minggu pada itik hibrida sebanyak 3.645 g/ekor sedangkan pada itik Peking sebanyak 3.727 g/ekor. Menurut Wahyu (2008), bahwa ternak mengkonsumsi ransum untuk memenuhi kebutuhan akan energi dan zat-zat ransum lainnya dalam tubuh. Penyertaan serat kasar dalam pakan sangat penting untuk pertumbuhan itik namun ada batas penggunaannya agar itik tumbuh dengan normal (Purba dan Prasetyo, 2014). Selain itu pertumbuhan itik sangat ditentukan oleh temperatur lingkungan, kesehatan, ukuran tubuh kecepatan serta imbang zat-zat ransum yang ada didalamnya (Ridwan dkk., 2016). Adapun kebutuhan nutrisi pakan itik pedaging fase *grower* yaitu:



Tabel 2. Kebutuhan Itik Pedaging Fase *Grower*

Kandungan Nutrien	Fase Grower	
Kadar air (%)	Maks	14,00
Protein kasar (%)	Min.	14,00
Lemak Kasar (%)	Maks.	7,00
Serat Kasar (%)	Maks	8,00
Energi Metabolis (Kcal/kg)	Min.	2.600,00
P (%)	Min.	0,40
Ca (%)	0,90 – 1,20	

*Sumber: (Standar Nasional Indonesia, 2006)

Bahan pakan yang biasa digunakan sebagai pakan basal ternak yaitu bekatul. Bekatul mempunyai nilai nutrien yang tinggi terutama karbohidrat, lemak, dan protein. Kadar karbohidrat bekatul berkisar 48,3-50,7%, kadar lemak kasar 23,3-24,9%, kadar abu 9,2-11,3%, dan kadar air 9,16-14,74%. Bekatul memiliki senyawa karbohidrat yang banyak dalam bentuk serat. Kadar serat kasar bekatul mencapai 7-10,1% sedangkan kadar serat pangan 21,2-30,2%. Bekatul juga merupakan sumber asam lemak esensial khususnya asam lemak tidak jenuh (Hernawati, dkk., 2013). Selain itu bahan pakan lainnya dapat berupa jagung. Jagung merupakan salah satu penyusun utama dalam campuran pakan pada unggas sebagai sumber energi yang memiliki tingkat palatabilitas tinggi dan tidak mengandung zat anti nutrisi. Kebutuhan akan jagung semakin meningkat seiring pertumbuhan penduduk (Panikkai, dkk., 2018). Salah satu bahan pakan yang dapat menggantikan jagung yaitu bonggol pisang dalam bentuk tepung karena memiliki kandungan energi yang tinggi. Adapun tabel kandungan energi metabolis dalam bahan pakan sebagai berikut:



Tabel 3. Komposisi Zat Pakan dan Energi Metabolis Bahan Makanan Penyusun Pakan

Bahan Makanan	Protein (%)	Serat Kasar (%)	Lemak Kasar (%)	Ca (%)	P (%)	EM (Kcal/kg)
Bonggol Pisang**	2,38	4,47	0,87	1,06	0,15	3203
Jagung*	8,01	3,45	7,71	0,17	0,70	2865,75
Tepung Kedelai*	42,02	6,40	13,22	0,21	0,65	3603
Bungkil Kelapa*	20,55	15,88	15,07	0,21	0,49	3724,5
Dedak*	8,36	16,53	6,58	0,18	0,84	2564,25
Tepung Ikan*	63,6	0,5	9,3	5,81	3,23	2830
Top Mix*	-	-	-	5,38	1,44	-

Keterangan:

*Hasil Analisis Laboratorium Ruminansia & Kimia Makanan Fakultas Peternakan Unpad, Bandung (2017)

**Hasil Analisis Laboratorium Ilmu Makanan Ternak Fakultas Peternakan UGM, Yogyakarta (2017)

Sumber: (Pontoh dkk., 2019)

2.5 Kecernaan

Kecernaan adalah hasil proses degradasi molekul makro yang terdapat didalam bahan pakan menjadi senyawa sederhana yang dapat diserap oleh organ pencernaan. Kecernaan yang tinggi menunjukkan zat-zat pakan yang diserap tubuh semakin tinggi pula. Pakan yang dikonsumsi oleh ternak akan berpengaruh terhadap tingkat konsumsi, kecernaan pakan, pertambahan bobot badan, dewasa kelamin, produksi telur dan kualitas telur yang dihasilkan (Irawan dkk., 2012).



Walaupun tinggi kandungan zat pakan, jika nilai kecernaannya rendah, maka pakan tersebut tidak ada gunanya. Tinggi rendahnya kecernaan bahan pakan memberikan arti seberapa besar bahan pakan itu mengandung zat-zat makanan dalam bentuk yang dapat dicernakan ke dalam saluran pencernaan. Kecernaan dapat dipergunakan sebagai salah satu cara untuk menentukan nilai pakan. Kecernaan juga penting untuk mengetahui seberapa besar zat-zat yang dikandung pakan yang dapat diserap untuk kehidupan pokok, pertumbuhan dan produksi (Hutabarat dkk., 2014).

Kecernaan suatu bahan pakan merupakan gambaran dari tinggi rendahnya nilai manfaat dari bahan pakan tersebut. Apabila kecernaannya rendah maka nilai manfaatnya rendah, sebaliknya apabila kecernaannya tinggi maka nilai manfaatnya tinggi pula. Pengukuran nilai kecernaan adalah suatu usaha untuk menentukan jumlah zat yang dapat diserap oleh saluran pencernaan, dengan mengukur jumlah pakan yang dikonsumsi dan jumlah pakan yang dikeluarkan melalui feses. Nilai kecernaan memberikan gambaran berapa besar nilai nutrisi yang terbuang atau tidak tercerna bersama feses, urin, gas dan lainnya selama proses pencernaan. Kualitas nutrisi dari bahan pakan dapat ditentukan dari jumlah nutrisi yang dapat dicerna dan dimanfaatkan oleh ternak baik untuk pertumbuhan maupun untuk produksi (Saetan dan Aqshan, 2019).

Kegunaan penentuan kecernaan adalah untuk mendapatkan nilai bahan pakan secara kasar, sebab hanya bahan pakan yang dapat dicerna dan diserap. Determinasi kecernaan pada unggas lebih rumit karena feses dan urin bercampur. Perhitungan energi metabolis terjadi dalam jumlah nitrogen feses dan urin yang lebih banyak dari jumlah nitrogen bahan yang dikonsumsi (retensi negatif) atau sebaliknya



(retensi positif). Berdasarkan kemungkinan tersebut maka perhitungan energi metabolis perlu dikoreksi dengan keseimbangan nitrogen, yang diberi tanda AMEn (*Apparent Metabolizable Energy corrected for Nitrogen*) (Fransiscs, dkk., 2017).

2.5.1 Kecernaan protein

Kecernaan protein kasar tergantung pada kandungan protein dalam ransum, ransum yang memiliki kandungan protein rendah menyebabkan nilai kecernaan protein rendah demikian sebaliknya (Widodo et al., 2012). Proses pencernaan protein merupakan proses pemecahan molekul-molekul besar protein ke dalam komponen-komponen sederhana melalui proses kimiawi yang melibatkan penambahan molekul air ke dalam senyawa-senyawa yang dipecah (Tillman et al. 1998).

Tahap pengukuran kecernaan protein kasar dan energi metabolis dilakukan dengan metode kombinasi total koleksi dan indikator (Wahju, 1997) yang dikutip oleh (Yuniarti dkk., 2015). Total koleksi dilakukan pada minggu kelima selama 3 hari menggunakan indikator Fe_2O_3 (0,5% dari pakan). Pada hari pertama pemberian pakan dan penambahan indikator dilakukan penampungan *excreta*, hari kedua pemberian pakan tanpa indikator dilakukan pengambilan *excreta*, hari ketiga dilakukan prosedur seperti hari pertama. *Excreta* basah ditimbang kemudian dijemur dibawah sinar matahari selama 2 hari untuk memperoleh berat kering udara. Dilakukan menghilangkan kadar air sehingga diperoleh berat kering (BK) dengan cara dioven pada suhu 60°C selama 24 jam. Sampel diambil 10% untuk dilakukan analisis PK dan GE (Yuniarti dkk., 2015).



Pengukuran pencernaan PK dan retensi nitrogen dilakukan dengan metode total koleksi (Maghfiroh dkk., 2012). Sedangkan perhitungan pencernaan PK dihitung dengan menggunakan rumus (Sutrisno, dkk., 2013) yang termodifikasi sebagai berikut:

$$\text{Kecernaan PK (\%)} = \frac{\text{Konsumsi Protein Kasar} - \text{Protein Feses}}{\text{Konsumsi Protein Kasar}} \times 100\%$$

Keterangan:

Konsumsi PK = total konsumsi ransum x % kadar protein pakan

Protein feses = [(total ekskreta x (protein ekskreta x 70%)], karena nitrogen asam urat diasumsikan 30% dari nitrogen ekskreta.

$$\text{Kecernaan Protein (g)} = \text{Konsumsi ransum (g)} \times \text{Kadar PK ransum (\%)}$$

Sumber: (Fitria, dkk., 2016)

2.5.2 Energi metabolis

Energi metabolis adalah energi yang dapat dicerna setelah dikurangi energi urin dan energi feses. Analisis kadar energi adalah usaha untuk mengetahui kadar energi bahan baku pakan dengan cara menentukan energi bruto menggunakan alat *borne calorimeter* untuk mengukur panas yang ditimbulkan oleh proses pembakaran (Murtidjo, 1987) yang dikutip oleh (Yuniarti dkk., 2015). Menurut Wahju (1992) yang dikutip oleh (Yuniati dkk., 2015) berbanding terbalik dengan jumlah energi pada pakan, konsumsi meningkat jika jumlah energi dalam pakan kurang dari kebutuhan dan konsumsi akan turun jika jumlah energi pakan melebihi kebutuhan.

Menurut Bahri dan Rusdi (2008) menyatakan bahwa tingkat energi metabolis berhubungan erat dengan pencernaan dan penyerapan zat-zat makanan. Sedangkan menurut (McDonald et al., 1978) bahwa daya cerna ransum yang rendah menyebabkan banyak energi yang hilang melalui ekskreta, sebaliknya daya cerna yang tinggi menyebabkan energi hilang melalui ekskreta sedikit.

Berdasarkan Elvina (2008) yang dikutip oleh (Ma'rifah dkk., 2013), terdapat faktor yang berpengaruh pada energi unggas, yaitu polisakarida (selulosa dan hemiselulosa) dalam golongan serat kasar. Polisakarida dalam serat yang dapat dicerna akan meningkatkan energi *supply* untuk unggas.

Menurut (Primacitra dkk., 2014) Penghitungan Energi Metabolis (AME) ditentukan dengan menggunakan persamaan menurut Farrel (1978) yaitu:

$$AME \text{ (Kcal/kg)} = \frac{GE \text{ Intake} - GE \text{ Excreta}}{\text{Intake}}$$

Dimana:

$GE \text{ intake} = \text{Konsumsi (g/BK)} \times \text{energi bruto pakan (Kcal/kg)}$

$GE \text{ ekskreta} = \text{Berat ekskreta (g/BK)} \times \text{energi bruto ekskreta (Kcal/kg)}$

$\text{Intake} = \text{Konsumsi pakan (g/BK)}$

Energi metabolis terkoreksi N (AMEn) dapat dihitung dengan menggunakan persamaan menurut Farrel (1978) yaitu:

$$AMEn \text{ (Kcal/kg)} = \frac{GE \text{ Intake} - GE \text{ Excreta}}{\text{Intake}} - 8,73 \times \text{Retensi N}$$



Dimana:

$GE\ intake = \text{Konsumsi (g/BK)} \times \text{energi bruto pakan (Kcal/kg)}$

$GE\ ekskreta = \text{Berat ekskreta (g/BK)} \times \text{energi bruto ekskreta (Kcal/kg)}$

$Intake = \text{Konsumsi pakan (g/BK)}$

2.6 Retensi nitrogen

Retensi nitrogen dan energi metabolis merupakan variabel untuk mengetahui kualitas protein dan energi pakan. Prinsip dasar pengujian adalah dengan pengukuran pencernaan, dimana pencernaan adalah jumlah zat-zat makanan yang ditahan atau diserap oleh tubuh yang dipengaruhi oleh tingkat pemberian pakan, spesies hewan, suhu, laju perjalanan makanan melalui alat pencernaan, bentuk fisik bahan pakan, komposisi ransum, kandungan lignin bahan pakan, defisiensi zat makanan, pengolahan bahan pakan dan gangguan saluran pencernaan (Lowing dkk., 2019).

Retensi nitrogen memiliki hubungan yang erat dengan efisiensi pemanfaatan protein. Protein makanan memiliki korelasi positif dengan konsumsi protein, sedangkan retensi nitrogen dipengaruhi oleh konsumsi protein. Retensi nitrogen juga dipengaruhi oleh pasokan energi makanan. Hal itu juga didukung oleh Suthama (2010) yang dikutip oleh (Ma'rifah, et al., 2013) ketika pencernaan energi tidak cukup tersedia, meskipun protein sebagai substrat tersedia, maka dapat menghambat pemanfaatan nitrogen atau proses retensi nitrogen.

Menurut Wahju (2004) meningkatnya konsumsi pakan akan memberikan kesempatan kepada tubuh untuk meretensi lebih banyak makanan sehingga kebutuhan protein untuk pertumbuhan terpenuhi. Retensi nitrogen akan negatif apabila

nitrogen yang dikeluarkan melebihi konsumsi nitrogen, sebaliknya retensi nitrogen akan positif apabila nitrogen yang dikonsumsi lebih tinggi daripada nitrogen yang dikeluarkan melalui ekskreta (Parakasi, 1990).

Adapun pengukuran variabel retensi nitrogen dihitung menurut petunjuk Zarei (2006) dengan menggunakan rumus:

$$\text{Retensi Nitrogen / RN (g)} = (\text{Fi} \times \text{Nf}) - (\text{E} \times \text{Ne})$$

Keterangan:

RN = Retensi Nitrogen (g)

Nf = Nitrogen Pakan (%)

Ne = Nitrogen Ekskreta (%)

Fi = Pakan yang Dikonsumsi (g)

E = Jumlah Ekskreta (g)

BAB III

MATERI DAN METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini terdiri dari dua bagian, yaitu *in vivo* dan *in vitro* yang terlaksana di Malang dan Yogyakarta dengan rincian tahap sebagai berikut:

1. Penelitian *in vivo* atau percobaan di laboratorium (persiapan pakan dan peneliti *in vivo*) dilakukan untuk mengetahui nilai nutrien campuran tepung bonggol pisang dengan penambahan enzim, MBM, lisin, dan metionin. Penelitian tersebut telah dilakukan pada tanggal 01 – 30 Oktober 2020 di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya Malang dan Laboratorium Pusat Studi Pangan dan Gizi Universitas Gajah Mada Yogyakarta.
2. Penelitian *in vitro* atau percobaan di lapangan berupa aplikasi berbagai perlakuan komposisi penggunaan tepung bonggol pisang dengan penambahan enzim selulase pada itik pedaging yang telah dilaksanakan pada tanggal 18 Oktober – 22 November 2020. Penelitian *in vitro* telah dilaksanakan di kandang milik bapak Jianto yang beralamatkan di Jalan Trunojoyo, Desa Rejoso, Kecamatan Junrejo, Kabupaten Malang, Jawa Timur.

3.2 Materi Penelitian

3.2.1 Tepung bonggol pisang

Tepung bonggol pisang berasal dari pisang jenis pisang kepok yang diperoleh dari perkebunan pisang di Trenggalek, Jawa Timur. Pembuatan tepung bonggol pisang melalui proses pencacahan, pengeringan,



penggilingan (*grinding*), dan pengayakan untuk menjadi tepung. Gambar tepung bonggol pisang dan pengolahannya dapat dilihat pada Gambar 2 dan dokumentasi di Lampiran 8.

3.2.2 Itik hibrida

Penelitian ini menggunakan itik hibrida hasil silangan itik *peking* dan itik *khaki campbell* umur 52 hari yang tidak dibedakan jenis kelaminnya (*non-sexing*) dengan jumlah 20 ekor dengan koefisien keragaman 9,4%. Itik dilakukan pemeliharaan selama 3 hari sesuai dengan perlakuan penelitian untuk koleksi *excreta*. Itik hibrida diperoleh dari peternakan Bapak Marshal Tirta Raywanda yang beralamatkan di Desa Bence, Kecamatan Garum, Kabupaten Blitar, Jawa Timur. Gambar itik hibrida dapat dilihat pada Gambar 4 dan 5 atau di bagian dokumentasi Lampiran 8.

3.3 Kandang dan peralatan

1. Kandang metabolis yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 20 *flock* kandang metabolis dengan ukuran panjang x lebar x tinggi (30 x 20 x 30 cm) yang dilengkapi dengan tempat pakan dan minum, serta nampan sebagai tempat penampung *excreta* setiap *flock* diisi 1 ekor itik hibrida. Alas kandang berupa tanah yang di atasnya ditaruh nampan sebagai tempat *excreta* dengan ukuran panjang x lebar x tinggi (30 cm x 20 cm x 30 cm). Bahan kandang metabolis terbuat dari kawat besar yang di desain sedemikian rupa sehingga ternak tidak bisa bergerak lebih banyak. Gambar kandang metabolis dapat dilihat pada dokumentasi Lampiran 8.

2. Kertas label untuk pencatatan kode kandang atau perlakuan.
3. Spidol permanen untuk mencatat pada kertas label.
4. Tirai plastik untuk mengatur suhu dengan cara menaikkan dan menurunkannya.
5. Timbangan *digital* yang berkapasitas 5 kg untuk menimbang bobot awal itik pedaging.
6. Lampu dipasang pada kandang sebagai alat penerangan sekaligus penghangat yaitu dengan daya 40 *Watt*.
7. Peralatan kebersihan berupa sapu, tandon air, ember dan semprotan desinfektan.
8. Termometer ruang digunakan untuk mengukur suhu dan kelembaban dalam kandang.

Tata letak kandang setiap perlakuan ditetapkan dengan melakukan pengacakan menggunakan cara bilangan tabel acak dan sistem lotre manual. Denah pengacakan kandang pada tempat penelitian disajikan pada Gambar 7.

P ₀ U ₄	P ₁ U ₁	P ₄ U ₂	P ₀ U ₂	P ₃ U ₂	P ₁ U ₄	P ₁ U ₃	P ₂ U ₄	P ₀ U ₁	P ₁ U ₂
Jalan tengah									
P ₃ U ₃	P ₀ U ₃	P ₂ U ₂	P ₄ U ₃	P ₃ U ₄	P ₄ U ₁	P ₂ U ₃	P ₄ U ₄	P ₃ U ₁	P ₂ U ₁

Gambar 7. Denah Lokasi Kandang per *flock* Kandang Metabolis Berdasarkan Perlakuan

3.4 Pakan dan air minum

Pakan dan air minum dalam penelitian ini diberikan sesuai perlakuan. Jumlah pakan yang diberikan menyesuaikan dengan kebutuhan pakan itik berdasarkan usia, sedangkan minum itik hibrida diberikan secara *ad libitum*. Itik hibrida diberi pakan perlakuan yang telah diformulasi sendiri dengan bahan pakan terdiri dari bekatul, jagung, dan konsentrat K202 protein 28%

dengan perbandingan 3:1:1 sebagai pakan basal, serta pakan perlakuan berupa tepung bonggol pisang hasil pengayaan sesuai dengan level yang telah ditentukan.

Tabel 4. Kandungan Nutrien Bahan Makanan Penyusun Pakan

Bahan Makanan	PK(%)*	SK(%)**	LK(%)*	GE(Kcal/g)**
Bonggol Pisang	9,22	9,27	1,43	3695,38
<i>Enrichment</i>				
Bonggol Pisang	3,60	14,88	0,87	-
Bekatul	12,85	1,83	9,66	4117
Jagung	9,01	1,73	3,87	3561
Konsentrat	38,39	3,91	2,32	3319,52

*Hasil Analisis Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya (2020)

**Hasil Analisis Laboratorium Pusat Studi Pangan dan Gizi, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta (2020)



Tabel 5. Susunan dan Kandungan Nutrien Bahan Pakan Perlakuan

Bahan Pakan	Komposisi (%)				
	P ₀	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄
Bekatul	60	60	60	60	60
Konsentrat	20	20	20	20	20
Jagung	20	15	10	5	0
TBP <i>enrichment</i>	0	5	10	15	20
Total	100	100	100	100	100

Kandungan Nutrien					
GE (Kcal/kg) **	3838,5	3846,3	3854,01	3861,8	4047,5
PK (%) *	17,19	17,43	17,67	17,91	18,20
SK (%) **	2,23	2,62	3,01	3,4	3,88
LK (%) *	7,03	6,93	6,83	6,72	6,81

*Hasil Analisis Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya, Malang (2020)

**Hasil Analisis Laboratorium Pusat Studi Pangan dan Gizi Universitas Gajah Mada, Yogyakarta (2020)

Keterangan: Kandungan nutrisi dihitung dari komposisi bahan pakan sesuai perlakuan

3.5 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah percobaan lapang dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan 4 ulangan (Loving, dkk., 2019) dengan 1 ekor itik hibrida untuk setiap 1 kandang metabolis. Perlakuan yang digunakan adalah sebagai berikut:



P₀: Pakan basal tanpa substitusi tepung bonggol pisang
enrichment

P₁: Pakan substitusi jagung dengan tepung bonggol pisang
enrichment 25%

P₂: Pakan substitusi jagung dengan tepung bonggol pisang
enrichment 50 %

P₃: Pakan substitusi jagung dengan tepung bonggol pisang
enrichment 75 %

P₄: Pakan substitusi jagung dengan tepung bonggol pisang
enrichment 100%

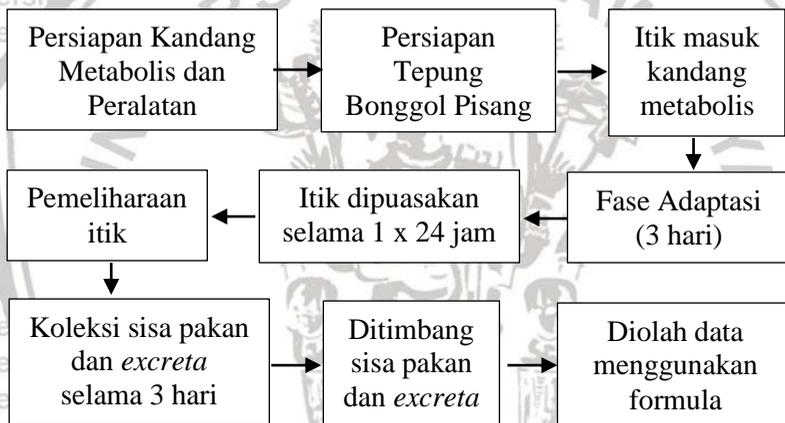
Tabel 6. Model Tabulasi Data Penelitian

No	Perlakuan	Ulangan			
		U ₁	U ₂	U ₃	U ₄
1	P ₀	P ₀ U ₁	P ₀ U ₂	P ₀ U ₃	P ₀ U ₄
2	P ₁	P ₁ U ₁	P ₁ U ₂	P ₁ U ₃	P ₁ U ₄
3	P ₂	P ₂ U ₁	P ₂ U ₂	P ₂ U ₃	P ₂ U ₄
4	P ₃	P ₃ U ₁	P ₃ U ₂	P ₃ U ₃	P ₃ U ₄
5	P ₄	P ₄ U ₁	P ₄ U ₂	P ₄ U ₃	P ₄ U ₄



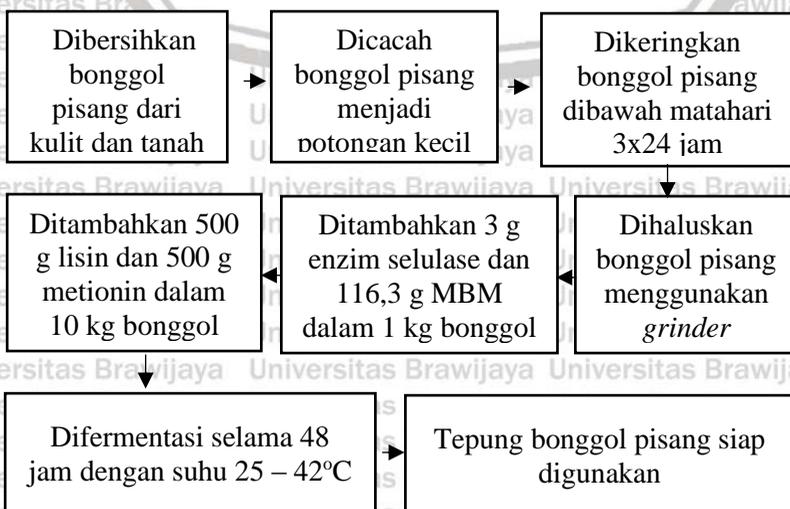
3.6 Prosedur Penelitian

3.6.1 Tahap persiapan



Gambar 8. Bagan Prosedur Penelitian

3.6.2 Persiapan tepung bonggol pisang *enrichment*



Gambar 9. Prosedur Pembuatan Tepung Bonggol Pisang



3.6.3 Penggunaan tepung bonggol pisang

Pemberian pakan tepung bonggol pisang hasil pengayaan dilakukan kepada itik hibrida dengan perlakuan kandang metabolis pada umur 52 hari – 58 hari pada pagi dan sore hari sesuai dengan standar pakan fase *finisher* itik pedaging. Pakan dibuat dengan formula bahan pakan berupa jagung kuning, bekatul, konsentrat K202 dan tepung bonggol pisang hasil pengayaan dengan penambahan lisin, metionin, serta enzim selulase.

3.6.4 Pemeliharaan

Itik hibrida yang digunakan dalam penelitian ini dipelihara pada umur 52 – 58 hari. Itik tersebut diberi pakan sesuai dengan kebutuhan yang sudah diformulasi dan minum secara *ad-libitum*. Itik hibrida dimasukkan ke kandang metabolis pada umur 52 hari dan diberi pakan sesuai formulasi perlakuan hingga berumur 58 hari. Umur 52 – 54 dilakukan fase adaptasi selama 3 hari dan umur 55 hari itik dipuaskan. Koleksi data dilakukan pada umur 56 – 58 hari dengan setiap harinya itik hibrida diperlakukan dengan pemeliharaan yang sama. Pakan diberikan setiap pagi hari dan sore hari. Kebersihan kandang metabolis selalu diperhatikan dengan membersihkan tempat pakan dan minum setiap pagi hari sebelum pemberian pakan.

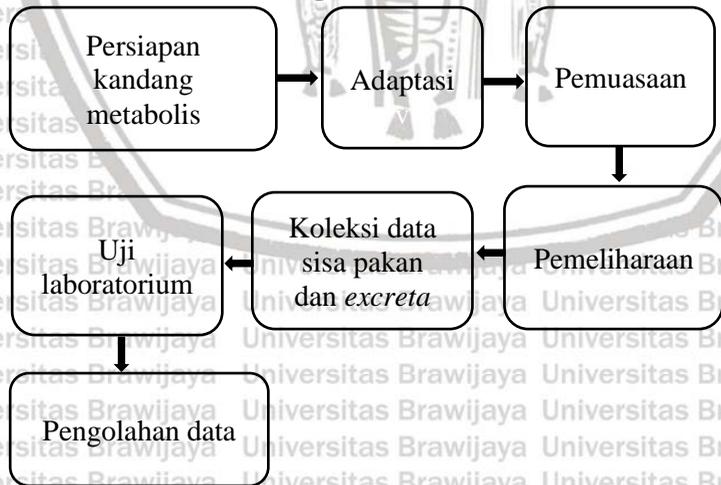
3.6.5 Koleksi data sisa pakan

Pengumpulan data sisa pakan didapatkan dengan cara mengumpulkan sisa pakan yang terdapat di dalam tempat pakan kandang metabolis dan menimbang setiap pagi hari. Hasil sisa pakan dikoleksi untuk mengetahui jumlah pakan yang dikonsumsi yang didapatkan dari jumlah pakan yang diberikan dikurangi sisa pakan.

3.6.6 Koleksi data jumlah *excreta*

Pengumpulan data jumlah *excreta* dilakukan dengan mengumpulkan secara bersih menyeluruh *excreta* yang ada didalam tampungan nampun, setelah *excreta* terkumpul maka dilakukan penimbangan *excreta* basah menggunakan timbangan *digital*, kemudian diberikan H_2SO_4 , dan formalin secukupnya. *Excreta* dikeringkan dengan panas matahari hingga kadar air berkurang dan tampak kering, serta dikeringkan menggunakan oven dengan suhu $105^{\circ}C$, setelah itu dilakukan penimbangan *excreta* kering dan dicatat.

3.6.7 Perlakuan kandang metabolis



Gambar 10. Bagan Perlakuan Kandang Metabolis

Prosedur penelitian yang dilakukan pertama kali adalah persiapan itik berumur 3 minggu dan juga kandang. Persiapan itik dilakukan dengan 3 hari fase pakan adaptasi. Itik tersebut kemudian ditimbang terlebih

dahulu untuk mengetahui bobot awal ternak. Sebelum itik dipindahkan ke dalam kandang perlakuan, kandang dibersihkan dan disiapkan sekat pada masing-masing *flock* kandang metabolis. Pembersihan kandang dilakukan dengan mensuci-hamakan seluruh peralatan kandang serta lantai dan dinding kandang dengan menggunakan desinfektan.

Pada umur 21 hari hingga 52 hari itik diletakkan pada kandang perlakuan dengan *flock* sesuai perlakuan dan ulangnya. Pemberian pakan dilakukan sebanyak 2 kali pada pagi dan sore setiap harinya pada pukul 08.00 WIB dan 16.00 WIB untuk tetap menjaga kualitas dari pakan yang diberikan serta disesuaikan dengan umur dan kebutuhan nutrisi itik hibrida, sedangkan untuk pemberian minum dilakukan secara *ad libitum*. Pemberian pakan secara bertahap ini juga berguna untuk mengontrol jumlah pakan yang diberikan setiap harinya agar ternak tetap mendapatkan pakan sesuai kebutuhannya. Pada saat itik berumur 52 hari dilakukan perlakuan untuk variabel metabolis dengan memasukkan itik ke dalam kandang metabolis yang sudah dilengkapi peralatan seperti nampan, tempat pakan, dan tempat minum. Sebelumnya kandang metabolis beserta perlengkapan alat kandang telah di sterilkan terlebih dahulu menggunakan desinfektan. Itik diadaptasi selama 3 hari pada umur (52-54 hari) di dalam kandang metabolis untuk membiasakan ternak dalam hal pakan dan kondisi kandang, setelah itu dipuaskan selama 1 x 24 jam pada umur (55 hari) untuk menghabiskan sisa pakan dan minum dalam organ pencernaan. Setelah itu dimasukan nampan ke bawah kandang metabolis sebagai penampung



excreta dan dilakukan pemeliharaan pada umur 56-58 hari. Koleksi *excreta* dan sisa pakan dilakukan pada umur 57-59 hari.

Pemberian pakan dilakukan 2 x dalam sehari pada pagi hari pukul 08.00 dan sore hari pukul 16.00, sedangkan untuk minum diberikan secara *ad-libitum*. Koleksi sampel *excreta* dilakukan selama 3 hari. Setelah dilakukan pengkoleksian sampel *excreta* maka *excreta* diberi formalin dan dijemur dengan sinar matahari. Ditambahkan H₂SO₄ untuk mengikat N pada *excreta*, kemudian di oven dengan suhu 105° C selama 12 jam. Sisa pakan dikoleksi setiap hari dalam 1 x dan dibersihkan tempat pakan dan minum setiap hari saat pemberian pakan. Setelah mendapatkan jumlah *excreta* dan sisa pakan, maka dilanjutkan untuk dilakukan uji Bahan Kering (BK%), Protein Kasar (PK%), Nitrogen (N%), dan *Gross Energy* (GE Kcal/kg), kemudian dilakukan perhitungan data retensi nitrogen, pencernaan protein, dan energi metabolis yaitu (AME dan AMEn).

3.7 Variabel Pengamatan

Variabel yang diamati pada penelitian ini adalah:

3.7.1 Kecernaan protein

Kecernaan protein pada itik hibrida dihitung dengan menggunakan rumus berupa hasil kurang dari konsumsi protein kasar dengan protein feses, kemudian dibandingkan dengan konsumsi protein kasar dan dikalikan 100%.



$$\text{Kecernaan Protein Kasar (\%)} = \frac{\text{Konsumsi Protein Kasar} - \text{Protein Feses}}{\text{Konsumsi Protein Kasar}} \times 100\%$$

*(Sutrisno, dkk., 2013)

$$\text{Kecernaan Protein (gram)} = \text{Konsumsi ransum (g)} \times \text{Kadar PK ransum (\%)}$$

*(Fitria, dkk., 2016)

3.7.2 Energi metabolis

Energi Metabolis terbagi menjadi 2, yaitu energi metabolis tercerna dan energi metabolis tercerna yang dikoreksi dengan retensi nitrogen. Adapun perhitungan metabolis energi tercerna yaitu hasil pengurangan *gross energy intake* dengan *gross energy excerta*, kemudian dibandingkan dengan konsumsi pakan. Sedangkan untuk perhitungan energi metabolis yang tercerna dengan koreksi retensi nitrogen yaitu hasil pengurangan *gross energy intake* dengan *gross energy excreta* dibandingkan dengan konsumsi pakan, kemudian dikurangi konstanta sebesar 8,73 dan dikalikan dengan retensi nitrogen.

$$\text{AME (Kcal/kg)} = \frac{\text{GE Intake} - \text{GE Excreta}}{\text{Intake}}$$

*Farrel (1978)

$$\text{AMEn (Kcal/kg)} = \frac{\text{GE Intake} - \text{GE Excreta}}{\text{Intake}} - 8,73 \times \text{Retensi N}$$

* Farrel (1978)

3.7.3 Retensi nitrogen

Adapun variabel yang diamati pada retensi nitrogen dihitung dengan mengalikan jumlah konsumsi pakan dan kandungan nitrogen yang ada didalam pakan, kemudian dikurangi dengan Jumlah *excreta* yang dikalikan dengan jumlah nitrogen dalam *excreta*. Setelah itu dibandingkan hasil tersebut dengan hasil dari konsumsi pakan dikalikan dengan jumlah nitrogen dalam pakan, kemudian dikalikan dengan 100%.

$$\text{Retensi Nitrogen / RN (g)} = (F_i \times N_f) - (E \times N_e)$$

*Zarei (2006)

3.8 Analisis Data

Data hasil penelitian diolah dengan menggunakan *software microsoft excel* kemudian akan ditabulasi dan dianalisis dengan analisis varian (ANOVA) / *Analysis of Variance* dari percobaan yang menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 4 kali ulangan. Apabila terdapat pengaruh nyata atau sangat nyata pada perlakuan, maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda *Duncan's* (UJBD) untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Namun, apabila tidak memberikan pengaruh nyata, maka analisis tidak dilanjutkan. Adapun model dari Rancangan Acak Lengkap (Yitnosumarto, 1990) sebagai berikut:

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



Keterangan:

Y_{ij} = Nilai pengamatan pada perlakuan Ke-i dan ulangan ke-j

μ = Nilai rata-rata umum

τ_i = Pengaruh perlakuan ke-i

ϵ_{ij} = Pengaruh galat percobaan dari perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

i = Perlakuan

j = Ulangan

3.9 Batasan Istilah

Ad-libitum : pemberian pakan atau air minum secara terus menerus.

Enrichment : *Enrichment* merupakan teknik pencampuran beberapa unsur bahan pakan untuk memperkaya nilai nutrisi bahan pakan sesuai standar kebutuhan dengan penambahan MBM, lisin, metionin, dan enzim selulase sehingga mendapatkan nilai nutrisi sesuai yang ditargetkan.

Bonggol Pisang : bagian bawah dari tanaman pisang yang menggelembung, bulat dan besar seperti umbi.

Enzim : satu atau beberapa gugus polipeptida (protein) yang berfungsi sebagai katalis (senyawa yang mempercepat proses reaksi tanpa habis bereaksi) dalam suatu reaksi kimia.



- Itik Hibrida : strain lokal persilangan antara itik *Peking* (jantan) dengan itik *Khaki Campbell* (betina).
- Kandang Metabolis : Kandang individu khusus berukuran cukup sehingga hanya dapat menampung ternak unggas untuk makan, minum, berdiri, dan beristirahat.
- Kecernaan : hasil proses degradasi molekul makro yang terdapat didalam bahan pakan menjadi senyawa sederhana yang dapat diserap organ pencernaan.
- Tepung Bonggol Pisang : tepung yang diperoleh dari bonggol pisang yang melalui proses pencacahan, pelayuan, pengeringan, dan dilakukan pembuatan tepung dengan cara digiling.



BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh pemberian tepung bonggol pisang dalam pakan terhadap pencernaan protein, energi metabolis (AME dan AMEn), dan retensi nitrogen itik hibrida dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rata-rata pengaruh perlakuan terhadap pencernaan protein (%), energi metabolis (Kcal/kg), dan retensi nitrogen (g) itik hibrida.

Perlakuan	Variabel			
	Kecernaan Protein (%)	AME (Kcal/kg)	AMEn (Kcal/kg)	RN (g)
P ₀	52,57 ± 26,30	3204,79 ± 192,11 ^B	2570,93 ± 1287,38	0,57 ± 0,28
P ₁	68,22 ± 1,08	3118,95 ± 27,04 ^B	2509,77 ± 17,03	0,73 ± 0,01
P ₂	67,21 ± 2,37	2897,48 ± 66,75 ^{AB}	2292,73 ± 54,50	0,72 ± 0,02
P ₃	62,04 ± 35,85	2716,33 ± 198,26 ^{AB}	2203,48 ± 151,31	0,63 ± 0,32
P ₄	66,43 ± 33,22	2344,87 ± 630,32 ^A	2316,67 ± 1337,54	0,69 ± 0,34

Keterangan: A-B menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata pada masing-masing perlakuan (P<0,01)

4.1 Pengaruh Perlakuan Terhadap Kecernaan Protein

Kecernaan protein merupakan proses pemecahan molekul besar protein menjadi komponen sederhana melalui proses kimiawi, semakin tinggi nilai kecernaan protein maka akan semakin baik dan berdampak pada pertumbuhan ternak. Fungsi protein dalam pakan sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan ternak unggas dalam membentuk jaringan tubuh, perbaikan jaringan, dan pengolahan produksi ternak. Kualitas protein dipengaruhi oleh komposisi pakan dan kandungan nutrisi pakan, nilai kecernaan protein akan menunjukkan kualitas protein pada pakan. Semakin tinggi kualitas protein, maka akan

semakin baik untuk pertumbuhan ternak karena akan mempengaruhi asupan protein ke dalam daging sehingga asam amino akan tercukupi di dalam tubuh. Menurut (Tilman dkk., 1998) tinggi rendahnya pencernaan protein dipengaruhi oleh kandungan bahan pakan ransum dan banyaknya protein yang masuk dalam saluran pencernaan. Semakin tinggi nilai protein pakan maka akan mempengaruhi nilai pencernaan protein yang semakin tinggi, begitupun sebaliknya. Hasil Tabel 7 menunjukkan bahwa substitusi jagung dengan tepung bonggol pisang pada pakan tidak memberikan hasil perbedaan yang nyata ($P>0,05$) terhadap pencernaan protein itik hibrida. Lampiran analisis ragam pencernaan protein dapat dilihat pada Lampiran 4. Rataan pencernaan protein dari yang tertinggi hingga terendah adalah P_1 ($68,22 \pm 1,08$), P_4 ($66,43 \pm 33,22$), P_2 ($67,21 \pm 2,37$), P_3 ($62,04 \pm 35,85$), dan terendah P_0 ($52,57 \pm 26,30$) %. Pencernaan protein itik hibrida tergolong sedang dengan rata-rata total sebesar 63,29%. Hal ini berdasarkan dengan (Boangmanali, dkk., 2016), bahwa kualitas ransum berdasarkan tingkat daya cernanya ada 3 kategori, yaitu nilai pencernaan pada kisaran 50-60% adalah berkualitas rendah, antara 60-70% berkualitas sedang dan di atas 70% berkualitas tinggi.

Menurut Pishnamazi, et al (2005) menyatakan bahwa nilai pencernaan dipengaruhi oleh kandungan dan kualitas bahan pakan, selain itu beberapa faktor yang mempengaruhi retensi nitrogen diantaranya adalah jumlah konsumsi pakan dan konsumsi protein. Hal ini sebanding dalam penelitian ini, yaitu semakin tinggi konsumsi protein, maka pencernaan protein semakin meningkat. Berdasarkan data konsumsi protein yang terlampir pada Lampiran 3. Menunjukkan bahwa nilai tertinggi konsumsi protein, yaitu P_1 dengan nilai 30,80 g/ekor/hari, diikuti oleh P_3 27,21 g/ekor/hari, P_4 24,28 gram/ekor/hari, P_2 24,03 g/ekor/hari, dan terendah P_0 21,06 g/ekor/hari. Hal ini sebanding dengan nilai pencernaan protein tertinggi pada P_1 sebesar 68,22% dan nilai terendah pada P_0 sebesar 52,57%.



Komposisi pakan berupa kandungan serat kasar akan mempengaruhi laju digesta dalam proses pencernaan. Semakin tinggi kandungan serat kasar akan mempercepat laju digesta, semakin cepat laju digesta maka semakin singkat proses pencernaan. Laju waktu yang terlalu singkat mengakibatkan kurangnya waktu yang tersedia bagi enzim pencernaan untuk mendegradasi nutrisi secara menyeluruh, sehingga pencernaan protein menurun (Tilman, et al., 1998). Kandungan serat kasar pada tepung bonggol pisang *enrichment* terhitung dari P₀ – P₄ semakin tinggi, namun menunjukkan nilai pencernaan protein yang semakin tinggi juga, hal ini disebabkan oleh adanya enzim selulase pada tepung bonggol pisang yang bekerja dalam proses pencernaan. Selain itu, faktor yang mempengaruhi perlakuan substitusi jagung dengan tepung bonggol pisang *enrichment* tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) yaitu disebabkan oleh kondisi fisiologis ternak, lingkungan, temperatur, bentuk pakan, kandungan protein dalam pakan, dan kandungan nutrisi lainnya saat diberikan pakan perlakuan. Hal ini sesuai dengan pendapat (Prawitasari, dkk., 2012) yang menyatakan bahwa faktor lain yang mempengaruhi pencernaan adalah suhu, laju perjalanan ransum melalui pencernaan, bentuk fisik dari bahan ransum dan komposisi ransumnya.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan substitusi jagung dengan tepung bonggol pisang *enrichment* memberikan hasil pencernaan protein yang lebih tinggi, namun tidak signifikan daripada tanpa substitusi jagung dengan tepung bonggol pisang *enrichment*. Hal tersebut dipengaruhi oleh penambahan enzim selulase yang dapat mendegradasi serat kasar pada pakan tepung bonggol pisang *enrichment*, sehingga pencernaan protein akan menjadi lebih tinggi. Menurut Suryaningrum dan Samsudin (2018) ikatan lignoselulosa merupakan pembatas dalam pemanfaatan material lignoselulosa dalam formulasi pakan karena akan menurunkan tingkat pencernaan sehingga mengurangi nilai nutrisi pakan.



Enzim selulase dihasilkan untuk mengkatalis proses pemecahan selulosa menjadi glukosa dengan pemutusan ikatan β -1,4-glukosidik yang terdapat pada selulosa. Enzim selulase diketahui mempunyai kemampuan dalam menurunkan serat kasar (Melati dan Sunarno, 2016). Tepung bonggol pisang dengan penambahan enzim selulase akan membantu dalam menurunkan serat kasar, sehingga pakan akan mudah tercerna oleh ternak. Penambahan tepung bonggol pisang sampai dengan 100% dari jagung masih memberikan kecernaan protein yang lebih tinggi daripada pakan kontrol dengan tanpa substitusi tepung bonggol pisang *enrichment*. Hal ini menunjukkan enzim selulase dapat meningkatkan kecernaan protein pada pakan, sehingga pada tepung bonggol pisang yang diberikan enzim selulase akan bernilai positif dengan kandungan protein yang meningkat untuk digunakan sebagai pakan substitusi ternak itik hibrida.

4.2 Pengaruh Perlakuan Terhadap Energi Metabolis Semu (AME)

Energi metabolis adalah energi yang dapat dicerna setelah dikurangi dengan energi urin dan energi feses. Hal ini sependapat dengan NRC (1994) yang menyatakan bahwa nilai AME dihitung dari jumlah energi bahan yang dimakan, dikurangi dengan jumlah GE dari ekskreta dan urin yang dikeluarkan serta energi yang hilang dalam bentuk gas pada ternak unggas dengan nilai kecil sekali sehingga diabaikan nilainya. Energi dimanfaatkan unggas dalam pemenuhan kebutuhan hidup pokok dan produksi. Sebagian energi yang dikonsumsi akan menjadi energi tercerna dan sisanya dibuang dalam bentuk kotoran/*feces* (Juliati, dkk., 2016). AME dan AMEn lebih banyak digunakan dalam menentukan kebutuhan energi dibandingkan dengan TME (*True Metabolizable Energy*) dan TMEn (*True Metabolizable Energy Corrected for*



Nitrogen) karena adanya faktor energi *endogenous* pada energi metabolis murni. Hasil perhitungan energi metabolis pakan tanpa terkoreksi nitrogen dianggap kurang memperkirakan nilai energi suatu pakan karena nitrogen yang tersimpan dalam jaringan tubuh (*Retained Nitrogen/RN*), apabila dikatabolismekan hasil akhirnya akan diekspresikan menjadi energi yang hilang sebagai urin (Saputra, dkk., 2013).

Analisis energi metabolis digunakan untuk mengetahui kualitas pakan, apabila daya cerna pakan rendah akan mengakibatkan energi banyak terbuang melalui *excreta* dan apabila daya cerna pakan tinggi akan mengakibatkan energi sedikit terbuang melalui *excreta*. Nilai energi metabolis dalam penelitian merupakan nilai *Apparent Metabolizable Energy* (AME) dan *Apparent Metabolizable Energy Corrected for Nitrogen* (AMEn). Hasil penelitian pada Tabel 7 menunjukkan bahwa energi metabolis semu pada substitusi jagung dengan tepung bonggol pisang memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$). Analisis ragam energi metabolis semu dapat dilihat pada Lampiran 5 dan nilai energi metabolis semu dapat dilihat pada Tabel 7. Hasil penelitian pada rata-rata nilai energi metabolis semu berkisar antara $2344,87 - 3202,27$ Kcal/kg. Nilai energi metabolis semu berturut-turut dari yang tertinggi diperoleh pada perlakuan P_0 ($3204,79 \pm 192,11$), selanjutnya diikuti oleh P_1 ($3118,95 \pm 27,04$), P_2 ($2897,48 \pm 66,75$), P_3 ($2716,33 \pm 198,26$), dan P_4 ($2344,87 \pm 630,32$) Kcal/kg. Hasil penelitian menunjukkan bahwa substitusi jagung dengan level tepung bonggol pisang *enrichment* yang semakin tinggi memberikan nilai energi metabolis yang semakin menurun dapat dilihat bahwa P_0 dengan tanpa substitusi bonggol pisang *enrichment* memiliki nilai AME tertinggi dibandingkan $P_1 - P_4$ yang diberikan substitusi tepung bonggol pisang *enrichment*.



Hal ini disebabkan kandungan pakan substitusi jagung dengan level tepung bonggol pisang *enrichment* yang semakin tinggi akan mempengaruhi kandungan serat kasar semakin tinggi.

Konsumsi energi pada unggas akan mempengaruhi energi metabolis. Menurut Juliati, dkk (2016) menyatakan bahwa semakin tinggi kandungan energi dalam ransum, maka konsumsi ransum semakin sedikit karena konsumsi energi pada ayam sangat dipengaruhi oleh kandungan energi ransum yang dikonsumsi. Hasil penelitian substitusi jagung dengan tepung bonggol pisang *enrichment* menunjukkan konsumsi energi yang paling rendah pada P₄ yaitu sebesar 489,82 Kcal/ekor/hari. Hal ini sebanding dengan hasil energi metabolis yang paling rendah pada P₄ sebesar 2344,87 Kcal/kg. Namun, terhitung pada P₀ - P₃ hasil konsumsi energi dan energi metabolis tidak sebanding yang diduga karena pengaruh fisiologis ternak. Hasil konsumsi pakan dan konsumsi energi dapat dilihat pada Lampiran 3.

Kandungan serat kasar pada tepung bonggol pisang *enrichment* sudah tergolong rendah yaitu terhitung dari P₀, P₁, P₂, P₃, P₄ adalah 2,23%, 2,62%, 3,01%, 3,4%, 3,88%, selain itu kandungan pati pada tepung bonggol pisang tergolong tinggi sehingga akan memudahkan dalam proses pencernaan itik. Penggunaan serat kasar yang tinggi dalam pakan dapat menyebabkan penurunan aktivitas enzim pemecah nutrisi seperti enzim yang membantu pencernaan karbohidrat, protein, dan lemak, sehingga akan mempengaruhi nilai dari energi metabolis, pencernaan protein, dan retensi nitrogen. Hal ini sejalan dengan Tillman, dkk (1998) yang menyatakan bahwa serat kasar adalah suatu nutrisi yang berpengaruh terhadap pencernaan dan pencernaan merupakan faktor yang berpengaruh terhadap energi metabolis bahan pakan. Menurut Yuanita dan Rahmawati (2008) bonggol pisang memiliki komposisi berupa



76 % pati, 20 % air, sisanya adalah protein dan vitamin. Substitusi tepung bonggol pisang yang di *enrichment* dengan penambahan enzim selulase dapat menurunkan serat kasar, sehingga kandungan pati dapat lebih efisien dalam dicerna untuk memenuhi kebutuhan energi.

4.3 Pengaruh Perlakuan Terhadap Energi Metabolis Semu (AMEn)

Nilai energi metabolis dalam penelitian ini merupakan nilai energi metabolis semu yang dikoreksi dengan nilai nitrogen. Pengaruh perlakuan terhadap Energi Metabolis Semu Terkoreksi Nitrogen (AMEn) dari hasil pengamatan ditampilkan pada Tabel 7. Rataan nilai AMEn dari yang tertinggi ke terendah yaitu P_0 ($2570,93 \pm 1287,38$), P_1 ($2509,77 \pm 17,03$), P_4 ($2316,67 \pm 1337,54$), P_2 ($2292,73 \pm 54,50$), dan P_3 ($2203,48 \pm 151,31$) Kcal/kg. Hasil analisis ragam energi metabolis semu terkoreksi nitrogen dapat dilihat pada Lampiran 6. Nilai AMEn pada penelitian memiliki nilai yang lebih rendah dibandingkan dengan nilai pada AME. Hal ini sejalan dengan Saputra, dkk (2013) yang menyatakan bahwa nilai AMEn yang diperoleh menunjukkan nilai energi metabolis yang selanjutnya dikoreksi dengan nilai retensi N, yaitu dengan mengurangi nilai kalori dari 1 gram nitrogen (8,73) kemudian dikalikan dengan retensi N sehingga nilainya selalu lebih rendah dari energi metabolis semu. Hasil analisis AMEn berdasarkan analisis ragam pada Lampiran 6 menunjukkan bahwa perlakuan tidak memberikan perbedaan yang nyata ($P > 0,05$) terhadap *Apparent Metabolizable Energy Corrected for Nitrogen* itik hibrida. Menurut Achmanu (1992), menyatakan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi nilai energi metabolis dapat digolongkan dalam dua faktor, yaitu faktor dalam atau intrinsik



yang berkaitan dengan pembawaan genetik sehubungan dengan tipe, bangsa, *strain*, umur dan jenis kelamin serta faktor luar atau ekstrinsik yang merupakan faktor dari luar tubuh unggas misalnya jenis bahan pakan, penggunaan metode determinasi serta lingkungan yang berhubungan dengan ketinggian tempat.

Sjofjan, dkk (2020) menyatakan bahwa pakan ternak bersumber dari limbah perkebunan mempunyai nilai nutrisi yang rendah yaitu berupa serat kasar tinggi, energi metabolisme dan protein kasar yang rendah menjadi faktor pembatas dalam penggunaannya. Peningkatan nilai nutrisi dapat dilakukan dengan menurunkan kandungan serat kasar dengan penggunaan enzim selulase. Suryaningrum dan Samsudin (2018) menjelaskan bahwa material lignoselulosa yang telah diperbaiki kualitasnya akan meningkatkan nilai nutrisinya. Ikatan lignoselulosa didegradasi menjadi bentuk yang paling sederhana (monomer) sehingga bisa dengan mudah dicerna. Berdasarkan data penelitian menunjukkan bahwa P₀ memiliki rata-rata AMEn yang tertinggi dibandingkan perlakuan substitusi dengan tepung bonggol pisang *enrichment*, namun tidak signifikan. Adanya pengaruh yang tidak signifikan dipengaruhi oleh kemampuan enzim selulase dalam memecah ikatan serat kasar seperti selulosa, hemiselulosa, dan lignin, sehingga kandungan didalamnya dapat dicerna. Menurut Santoso dan Fitrasari (2016) semakin rendah protein kasar pakan maka semakin rendah juga nilai AMEn. Namun, pada penelitian ini hasil yang didapatkan berbanding terbalik. Nilai terendah pada pencernaan protein yaitu terdapat pada P₀ sebesar 52,57% sedangkan hasil energi metabolis semu terkoreksi nitrogen pada P₀ adalah nilai tertinggi sebesar 2570,93 Kcal/kg. Hal tersebut terjadi diduga karena konsumsi pakan yang sangat sedikit pada P₀ sehingga menyebabkan nilai pencernaan protein



semakin rendah. Selain itu menurut Riana (2013), ternak per individu dari spesies yang sama memiliki sedikit perbedaan kesanggupannya untuk mencerna setiap macam pakan yang diberikan. Hal ini menunjukkan bahwa substitusi jagung dengan tepung bonggol pisang *enrichment* tidak memberikan pengaruh yang buruk, sehingga pengurangan persentase jagung memberikan nilai yang positif yaitu meningkatkan nilai ekonomis pakan.

4.4 Pengaruh Perlakuan Terhadap Retensi Nitrogen

Retensi nitrogen menjadi tolak ukur untuk mengetahui kualitas protein dan energi pakan. Menurut Djunaidi dan Natsir (2003) retensi nitrogen merupakan banyaknya nitrogen yang tidak disekresikan dalam ekskreta, dihitung dari jumlah nitrogen dalam pakan yang dikonsumsi dikurangi jumlah nitrogen dalam ekskreta tanpa memperhitungkan nitrogen endogen yang berasal dari nitrogen asam urat, bakteri dan runtunan mukosa usus. Apabila nitrogen yang dikonsumsi lebih besar daripada nitrogen yang diekskresikan maka nilai retensi nitrogen positif, sedangkan retensi nitrogen negatif apabila yang dikonsumsi lebih kecil daripada nitrogen yang diekskresikan (Fransisca, dkk., 2017). Hasil retensi nitrogen pada penelitian ini bernilai positif dengan rata-rata total 0,67 gram yang berarti nitrogen dikonsumsi lebih besar daripada nitrogen yang diekskresikan.

Prinsip dasar pengujian adalah dengan pengukuran pencernaan, dimana pencernaan adalah jumlah zat-zat makanan yang ditahan atau diserap oleh tubuh yang dipengaruhi oleh tingkat pemberian pakan, spesies hewan, suhu, laju perjalanan makanan melalui alat pencernaan, bentuk fisik bahan pakan, komposisi ransum, kandungan lignin bahan pakan, defisiensi



zat makanan, pengolahan bahan pakan dan gangguan saluran pencernaan (Lowing dkk., 2019). Hasil penelitian rata-rata nilai retensi nitrogen menunjukkan bahwa perlakuan pakan yang menggunakan tepung bonggol pisang *enrichment* tidak memberikan perbedaan yang nyata ($P>0,05$) terhadap retensi nitrogen pakan pada itik hibrida. Analisis ragam retensi nitrogen dapat dilihat pada Lampiran 7. Hasil yang tidak berbeda nyata ($P>0,05$) terhadap retensi nitrogen memberikan pengertian bahwa substitusi jagung dengan tepung bonggol pisang *enrichment* memberikan hasil yang sama antar perlakuan terhadap nilai retensi nitrogen. Hal ini dikarenakan semua pakan perlakuan mengandung nilai protein yang kurang lebih sama dalam rentan 18-19%, maka dengan nilai kecernaan protein yang tidak berbeda nyata akan mempengaruhi retensi nitrogen yang tidak berbeda nyata. Nilai retensi nitrogen berturut-turut dapat dilihat pada Tabel 7 dengan nilai dari yang tertinggi hingga terendah diperoleh pada perlakuan P_1 ($0,73 \pm 0,01$), P_2 ($0,72 \pm 0,02$), P_4 ($0,69 \pm 0,34$), P_3 ($0,63 \pm 0,32$), dan P_0 ($0,57 \pm 0,28$) g. Menurut Dady, dkk (2016) retensi nitrogen bernilai positif artinya bahwa tubuh ayam pedaging mampu menyerap nitrogen, sehingga ayam pedaging tersebut mendapatkan penambahan bobot badan karena tenunan ototnya bertambah.

Nilai tertinggi pada P_1 sejalan dengan konsumsi pakan yang mempengaruhi nilai retensi nitrogen yaitu tertinggi pada P_1 sebesar 194,03 g/ekor/hari dan P_0 terendah dengan konsumsi pakan sebesar 129,94 g/ekor/hari. Retensi nitrogen yang menurun dengan adanya peningkatan protein pakan dari konsumsi pakan terjadi dikarenakan protein hanya sebagian digunakan untuk memenuhi kebutuhan energi. Selain itu, faktor yang mempengaruhi adanya pengaruh yang tidak berbeda nyata



pada retensi nitrogen yaitu kandungan protein dan konsumsi pakan. Substitusi jagung dengan tepung bonggol pisang (P_1 , P_2 , P_4 dan P_3) menunjukkan nilai retensi nitrogen yang lebih baik dibandingkan pakan kontrol (P_0). Hal tersebut dipengaruhi karena adanya proses *enrichment* pada tepung bonggol pisang sehingga dapat meningkatkan kualitasnya. *Enrichment* pada pakan dapat dilakukan dengan penambahan enzim yang tidak tersedia di saluran pencernaan unggas.

Enzim selulase merupakan kelompok enzim hidrolitik yang memiliki kemampuan menghidrolisis selulosa menjadi komponen yang lebih sederhana. Hasil penelitian Fuad, dkk. (2018) menunjukkan bahwa fermentasi pada onggok dapat meningkatkan kadar protein, disebabkan adanya penambahan enzim protease yang dihasilkan oleh bakteri *Bacillus megaterium*. Winedar, et al (2006) menyatakan bahwa retensi nitrogen dapat dipengaruhi oleh kandungan dan kualitas protein dalam pakan. Pakan dengan protein rendah bergerak lebih cepat meninggalkan saluran pencernaan dibandingkan dengan kandungan protein tinggi, pergerakannya lebih lambat meninggalkan saluran pencernaan dibandingkan dengan kandungan protein tinggi, pergerakannya lebih lambat meninggalkan saluran pencernaan untuk mendapatkan waktu lebih banyak dalam proses denaturasi dan penglarutan protein yang dikonsumsi (Wahju, 2004). Substitusi jagung dengan tepung bonggol pisang dengan level 100% menunjukkan hasil yang tidak berdampak buruk pada retensi nitrogen, sehingga bonggol pisang *enrichment* dapat menggantikan jagung sebagai sumber energi.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Substitusi tepung bonggol pisang (*Musa paradiciasa* L.) hasil pengayaan (*enrichment*) dalam pakan dapat dijadikan sebagai substitusi jagung hingga 100% terhadap pencernaan protein, *Apparent Metabolizable Energy Corrected for Nitrogen* (AMEn), dan retensi nitrogen. Namun, pada *Apparent Metabolizable Energy* (AME) substitusi jagung dengan tepung bonggol pisang hasil pengayaan hanya dapat memberikan pengaruh positif sampai dengan level 75%. Sehingga perlakuan terbaik dari keempat variabel berupa pencernaan protein, AME, AMEn, dan retensi nitrogen terdapat pada P₃ dengan penggunaan level 75%.

5.2 Saran

Tepung bonggol pisang dapat dijadikan sebagai substitusi jagung, sehingga perlu dilakukan pengenalan bahan pakan tersebut dengan data yang *real* dan hasil yang akurat kepada masyarakat untuk menjadikan tepung bonggol pisang sebagai bahan pakan alternatif dapat teraplikasi di masyarakat.



DAFTAR PUSTAKA

- Achmanu, 1992. Pengaruh Faktor Intrinsik dan Ekstrinsik Terhadap Nilai Energi Metabolis Bahan Pakan dan Aplikasinya dalam Ransum Itik. *Desertasi*. UNPAD: Bandung.
- Arifin, M., Liman, dan K. Adhianto. 2014. *Pengaruh Penambahan konsentrat dengan Kadar Protein Kasar yang Berbeda pada Ransum Basal Terhadap Performans Kambing Boerawa Pasca Sapih*. Universitas Lampung Press: Bandar Lampung.
- Ashshofi, B. I., W. Busono, and S. Maylinda. 2015. Performans Produksi Itik Hibrida Pada Berbagai Warna Bulu. *Jurnal Ilmu Peternakan*. Vol. 1(1): 1-7.
- Aswandi. 2016. Performa Ayam Ras Pedaging Yang Mendapat Ransum Komersil Mengandung Tepung Bonggol Pisang. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis Dan Ilmu Pakan*. Vol. 4(3). 98 – 103.
- Azizah, N., A. N. Al-Baari, dan S. Mulyani. 2012. Pengaruh Lama Fermentasi terhadap Kadar Alkohol, Ph, dan Produksi Gas Pada Proses Fermentasi Bioetanol dari Whey dengan Substitusi Kulit Nanas. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. Vol. 1(2): 72 – 77.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2019. *Volume Impor dan Produksi Jagung Nasional*. Kementerian Pertanian.
- Badan Pusat Statistik. Jakarta Pusat. 2019. *Produksi Pisang 2016-2018*. Jakarta Pusat: Badan Pusat Statistik.

Badan Pusat Statistik Jakarta Pusat. 2020. *Produksi Daging Itik 2014-2019*. Jakarta Pusat: Badan Pusat Statistik.

Badan Pusat Statistik Jakarta Pusat. 2020. *Statistik Hortikultural 2019*. Jakarta Pusat: Badan Pusat Statistik.

Badan Standar Nasional. *SNI 01-3909 Pakan Itik*. 2006. <https://forsum.wordpress.com/dasarforsum.wordpress.com/dasarforsum/nutrient/standart-nasional-indonesia-sni-npakan>. Di akses 19 September 2020.

Boangmanalu, R., T. H. Wahyuni, dan S. Umar. 2016. Kecernaan Bahan Kering, Bahan Organik dan Protein Kasar Ransum yang Mengandung Tepung Limbah Ikan Gabus Pasir (*Butis amboinensis*) sebagai Substitusi Tepung Ikan pada Broiler. *Jurnal Peternakan Integratif*. Vol. 4(3): 329 – 340.

Dady, Z., J.S. Mandey., M.R. Imbar dan M.N. Regar. 2016. Nilai Retensi Nitrogen dan Energi Metabolis Ransum Menggunakan Daun Murbei (*Morus alba*) Segar pada Broiler. *Jurnal Zootek*. Vol. 36 (1): 42-50.

Dinas Peternakan. 2017. *Itik Hibrida Siap Potong*. Dinas Peternakan Jawa Timur: Jawa Timur.

Ditjennak. 2005. *Kandungan Gizi Bonggol Pisang*. Direktorat Jendral Peternakan dan Kesehatan Hewan Kementerian Pertanian RI : Jakarta.

Ditjennak. 2010. *Statistik Peternakan dan Kesehatan Hewan*. Direktorat Jendral Peternakan dan Kesehatan Hewan Kementerian Pertanian RI : Jakarta.



Ditjennak. 2015. *Statistik Peternakan dan Kesehatan Hewan*.
Direktorat Jendral Peternakan dan Kesehatan Hewan
Kementrian Pertanian RI : Jakarta.

Djunaidi, I. dan M. H. Natsir. 2003. Pengaruh Penambahan Tepung Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* ROXB) dalam Pakan terhadap Energi Metabolis dan Retensi Ayam Pedaging. *Jurnal Peternakan*. Vol. 13(3): 26 – 28.

Farrell, D. J. 1978. Rapid Determination of Metabolizable Energy of Foods Using Cockerels. *J. Poultry Sci.* Vol. 19(1): 303 – 308.

Fitria, V. D., Abun, dan R. Wiradimadja. 2016. Imbangan Efisiensi Protein Ayam Kampung yang Diberi Ransum Mengandung Limbah Udang Produk Fermentasi. *Jurnal Peternakan*. Vol. 1(1): 1 – 13.

Fransisca, T., J. S. Mandey, Y. H. S. Kowel, dan M. N. Regar. 2017. Nilai Retensi Nitrogen dan Energi Metabolis Broiler yang Diberi Ransum Tepung Limbah Sawi Putih (*Brassica rapa* L. subsp. *pekinensis*). *Jurnal Zootek*. Vol. 37(1): 41- 49.

Hernawati, W. Manalu, A. Suprayogi, dan D. A. Astuti. 2013. Perbaikan Parameter Lipid Darah Mencit Hiperkolesterolemia dengan Suplemen Pangan Bekatul. *MKB*. Vol. 4(5): 1 – 9.

Hutabarat, A., M. Tafsir dan A. H. Daulay. 2014. Kecernaan Bahan Kering dan Bahan Organik Ransum yang Mengandung Kulit Buah Kakao dan Kulit Buah Pisang Difermentasi Berbagai Bioaktivator pada kambing-Kacang Jantan. *Jurnal Peternakan Integratif*. Vol. 3(3): 281 – 290.



Irawan, I., D. Sunarti dan L. D. Mahfudz. 2012. Pengaruh Pemberian Pakan Bebas Pilih Terhadap Kecernaan Protein Burung Puyuh (*Cotunix cotunix japonica*). Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang. *Animal Agliculture Journal*. Vol. 1 (2): 238-245.

Juliati, K., D. Sudrajat, dan D. Kardaya. 2016. Pengaruh Substitusi Tepung Ampas Kelapa dalam Pakan Komersil terhadap Energi Metabolis Ayam Kampung. *Jurnal Peternakan Nusantara*. Vol. 1(2): 159 – 164.

Keraten, P. P. dan L. H. Prasetyo. 2002. Pengaruh Pemberian Pakan Terbatas terhadap Produktivitas Itik Silang Mojosari X Alabio (Ma): 1. Masa Bertelur Fase Pertama Umur 20-43 Minggu. *JITV*. Vol. 7(1): 38 – 45.

Kurniati, R, C. M. S. Lestari, dan E. Purbowati. 2018. Pengaruh Perbedaan Sumber Energi Pakan (Jagung dan *Pollard*) Terhadap Respon Fisiologis Kelinci *New Zealand White* Betina. *Jurnal Peternakan Indonesia*. Vol. 20(1): 1 – 7.

Lowing, K., B. Bagau, M. R. Imbar, dan I. M. Untu. 2019. Retensi Nitrogen dan Energi Metabolis Ransum pada Ayam Broiler yang Menggunakan Tepung Sorgum (*Sorghum Bicolor L. Moench*) Sebagai Pengganti Jagung. *Zootec*. Vol. 39(1): 57-63.

Ma'rifah, B., U. Atmomarsono, and N. Suthama. 2013. Nitrogen Retention and Productive Performance of Crossbred Native Chicken Due to Feeding Effect of Kayambang (*Salvinia molesta*). *International Journal of Science and Engineering (IJSE)*. Vol. 5(1):19 – 24.



McDonald, P., R.A. Edwards, J.F.D. Grenhalg, C. A. Morgan, L. Sinclair, dan R. Wilkinson. 1978. *Animal Nutrition*, 2nd.Ed. The English Language Book Society and Longman. 190-200.

Maghfiroh, I. Mangisahdan V. D. Y. B. Ismadi. 2012. Pengaruh Penambahan Sari Jeruk Nipis (*Citrus Aurantifolia*) dalam Ransum Terhadap Kecernaan Protein Kasar dan Retensi Nitrogen Pada Itik Magelang Jantan K. *Animal Agriculture Journal*. Vol. 1 (1): 669 – 683.

Matitaputty, P. R., dan H. Bans. 2018. Upaya Peningkatan Produktivitas Itik Petelur Secara Intensif dan Pemberian Pakan Berbahan Lokal di Maluku. *Jurnal Peternakan Sriwijaya*. Vol. 7(2): 1 – 8.

Maulana dan Hasanuddin. 2013. *Beternak Itik Petelur*. PT Agro Media Pustaka: Jakarta.

Melati, I., dan M.T. D. Sunarno. 2016. Pengaruh Enzim Selulase *Bacillus subtilis* terhadap Penurunan Serat Kasar Kulit Ubi Kayu untuk Bahan Baku Pakan Ikan. *Widyariset*. Vol. 2(1): 57 – 66.

Fuad, M., S. Subaryono, R. Samsudin, Y. R. Widyastuti. 2018. Peningkatan Kualitas Nutrien Onggok yang Difermentasi Menggunakan *Bacillus Megaterium* Ss4b Sebagai Bahan Baku Pakan Ikan. *Jurnal Riset Akuakultur*. Vol. 13(2): 147 – 157.

NRC (National Research Council). 1994. *Nutrient Requirement of Poultry*. 9th Revised Edition. Washington DC: National Academy Science.

Nissa, K., Y. A. Nugraha, W. S. T. Mumpuni, I. R. Hanifa, A. Solakhuddin dan I. Mangisah. (2017). Pengaruh



Pemberian Jerami Daun Bawang Merah Sebagai Pakan Alternatif Terhadap Konsumsi Ransum dan Pertambahan Bobot Badan Harian (PBBH) Pada Itik Jantan Magelang. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*. Vol. 27(3). 70–75.

Nurhajati, T. dan T. Suprpto. 2013. Penurunan Serat Kasar dan Peningkatan Protein Kasar Sabut Kelapa (*Cocos Nucifera Linn*) Secara Amofer dengan Bakteri Selulolitik (*Actinobacillus MI-08*) dalam pemanfaatan Limbah Pasar sebagai Sumber Bahan Pakan. *Jurnal Argo Veteriner*. Vol. 2(1): 60 – 70.

Panikkai, S., R. Nurmalina², S. Mulatsih, dan H. P. Saliem. 2018. Model Ketersediaan Jagung Nasional Mendukung Swasembada Pangan. *Buletin Penelitian Tanaman Serealia*. Vol. 2(2): 28 – 37.

Parakasi, A. 1990. *Imu Gizi dan Makanan Ternak Monogastrik*. Angkasa: Bandung.

Pilsari D., L.D. Mahfudz dan U. Atmomarsono. 2017. Pengaruh Penggunaan Tepung Ampas Kecap dalam Pakan Ayam Petelur Fase Menjelang Afkir terhadap Kadar Protein dan Vitamin A, serta Massa Protein Telur. *JITP*. Vol. 5(3): 122 – 127.

Pishnamazi, A., Pourreza, J., Edriss, M. A., and Samie, A.H. 2005. Influence of Broiler Breeder and Laying Hen Breed on The Apparent Metabolizable Energy of Selected Feed Ingredients. *International Journal of Poultry Science*. Vol. 4(3): 163 – 166.

Pontoh, S., G., J. Mandey, F. R. Wolayan, dan Y. Kowel. 2019. Pengaruh Pemanfaatan Bonggol Pisang Sepatu (*Musa Paradisiaca L*) Dalam Ransum Terhadap Persentase



Karkas dan Lemak Abdominal Ayam Broiler. *Zootec.*
Vol. 39(2): 427 –434.

Prawitasari, R. H., V. D. Y. B. Ismadi, dan I. Estiningdriati.
2012. Kecernaan Potein Kasar dan Serat Kasar serta
Laju Digesta pada Ayam Arab yang Diberi Ransum
dengan Berbagai Level. *Animal Agriculture Journal.*
Vol 1(1): 471 – 483.

Prayitno, A., G., B. Prasetyo, A. Sutirtoadi, dan A. Sa'Roni.
2019. Pengaruh Pemberian Ampas Tahu Fermentasi
Sebagai Pakan Konvensional Terhadap Biaya Produksi
Itik Pedaging. *Jurnal Peternakan Ilmu Terapan.* Vol.
2(2): 50 – 56.

Primacitra, D., Y., O. Sjojfan, dan M. H. Natsir. 2014. Pengaruh
Penambahan Probiotik (*Lactobacillus sp.*) dalam
Pakan Terhadap Energi Metabolis, Kecernaan Protein
dan Aktivitas Enzim Burung Puyuh. *J. Ternak Tropika.*
Vol. 15(1): 74 – 79.

Purba, M. dan L. H. Prasetyo. 2014. Respon Pertumbuhan dan
Produksi Karkas Itik Pedaging EPMP Terhadap
Perbedaan Kandungan Serat Kasar dan Protein dalam
Pakan. *JITV.* Vol. 19(3): 220 – 230.

Purba, M. dan P. Keraten. 2013. Performa Itik Genotype EPMP
Umur Enam Minggu dengan Pemberian Berbagai
Level Protein dan Serat Kasar dalam Ransum.
*Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan
Veteriner.* 553 – 560.

Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jenderal
Kementerian Pertanian. 2014. *Outlook Komoditi
Pisang.* ISSN 1907 – 1957.



Rakhmawati. 2019. Pemanfaatan Bonggol Pisang Menjadi *Stick Nugget* untuk Peningkatan Gizi Masyarakat Desa Soket Laok Tragah Kabupaten Bangkalan. *Jurnal Ilmiah Pengabdhi*. Vol. 5(1): 44 – 50.

Riana, N. 2017. Nilai Kecernaan Protein dan Energi Metabolis Bungkil Inti Sawit (BIS) dengan Bentuk Pakan dan Enzim yang Berbeda pada Ayam Pedaging. *Jurnal Ilmu Peternakan*. Vol. 1(1): 1 – 10.

Ridwan, M., R. Sari, R. D. Andika, A. A. Candra, dan G. G. Maradon. 2016. Usaha Budidaya Itik Pedaging Jenis Hibrida dan Peking. *Jurnal Peternakan Terapan*. Vol. 1(1): 8 – 10.

Saputra, H.P., O. Sjoifjan dan I.H. Djunaidi. 2013. Pengaruh Penambahan Fitobiotik Meniran (*Phyllanthus Niruri* L.) Dalam Pakan Terhadap Kecernaan Protein Kasar dan Energi Metabolis Ayam Pedaging. *Jurnal Ilmu Peternakan*. Vol. 24(2): 1 – 9.

Saelan, E., dan A. S. Nurdin. 2019. Uji Kimia Tepung Daun Kersen (*Muntingia calabura*) dan Implementasinya dalam Ransum Ayam Broiler Terhadap Nilai Kecernaan. *Jurnal Ilmu Ternak*. Vol. 19(2): 108-112.

Santoso, E. P., dan E. Fitasari. 2016. Pengaruh Pemberian Pakan dengan Level Protein yang Berbeda terhadap Energi Metabolisme Ayam Kampung. *Buana Sains*. Vol. 16(1): 17 – 24.

Santoso, U. 1999. *Limbah Bahan Ransum Unggas yang Rasional*. PT. Bhatara Karya Aksara: Jakarta.

Saragih, B. 2013. Analisis Mutu Tepung Bonggol Pisang dari Berbagai Varietas dan Umur Panen yang Berbeda.



Jurnal TIBBS Teknologi Industri Boga dan Busana.
Vol. 9(1): 22 – 29.

Sembiring, S., P. Pratiwi, O. Sjojfan dan I. Djunaidi. 2020. Pemberian Tepung Bonggol Pisang Kepok Fermentasi dalam Pakan Ternak Babi Fase Grower dan Efeknya Terhadap Kecernaan Nutrien. *Jurnal Nukleus Peternakan.* Vol. 7 (1): 6-13.

Sinurat, A. P., T. Purwadaria, dan Pasaribu. 2013. Peningkatan Nilai Gizi Bungkil Inti Sawit dengan Pengurangan Cangkang dan Penambahan Enzim. *JITV.* Vol. 18(1): 34 – 41.

Sjojfan, O., D. N. Adli, dan F. A. Muflikhien. 2020. Konsep Bahan Pakan Pengganti Bekatul Dalam Pakan Itik Hibrida dengan Tepung Bonggol Pisang (*Musa paradiciasa L.*) Terhadap Peningkatan Persentase Karkas, Organ Dalam, dan Lemak Abdominal. *Jurnal Ternak Tropis dan Ilmu Pangan.* Vol. 2(2): 78 – 85.

Solikhin, N., A. S. Prasetyo dan L. Buchori. 2012. Pembuatan Bioetanol Hasil Hidrolisa Bonggol Pisang dengan Fermentasi Menggunakan *Saccaromycess cereviceae.* *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri.* Vol. 1(1): 124-129.

Subekti, E. dan D. Hastuti. 2015. Pengaruh Penambahan Probiotik Herbal pada Ransum Terhadap Performen Itik Pedaging. *Jurnal ilmu-Ilmu Pertanian.* Vol. 11(2): 11 – 21.

Sundstol, F. and E. Owen. 1984. *Straw and Other Fibous By-product as Feed.* Elsevier Science Publisher: New York.



Supriyati, D. Z., I. P. Kompiang, P. Soekamto dan D. Abdurachman. 2003. Peningkatan Mutu Onggok Melalui Fermentasi dan Pemanfaatannya sebagai Bahan Pakan Ayam Kampung. *Pros. Seminas Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*. Vol. 2(1): 381 – 386.

Suryaningrum, L. H., dan R. Samsudin. 2018. Potensi Enzim Selulase dalam Mendegradasi Material Lignoselulosa sebagai Bahan Pakan Ikan. *Prosiding Seminar Nasional Hasil Riset Pengolahan Produk dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*. Vol. 1(1): 71 – 76.

Sutrisno, V. D. Y. dan N. Suthama. 2013. Kecernaan Protein Kasar dan Pertumbuhan Broiler yang Diberi Pakan *Single Step Down* Dengan Penambahan *Acidifier* Asam Sitrat. *Animal Agriculture Journal*. Vol. 1(1): 48 – 60.

Sutowo, I., T. Adelina dan D. Febrina. 2016. Kualitas Nutrisi Silase Limbah Pisang (Batang dan Bonggol) dan Level Molases yang Berbeda Sebagai Pakan Alternatif Ternak Ruminansia. *Jurnal Peternakan*. Vol. 13(2): 41 – 47.

Tillman, A. D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodo, S. Prawirokusumo dan S. Lebdoesoekojo. 1998. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Gajah Mada University Press: Yogyakarta.

Wahju, J. 2004. *Ilmu Nutrisi Unggas Edisi Ke-4*. Gajah Mada University Press: Yogyakarta.

Widodo, F. Wahyono, dan Sutrisno. 2012. Kecernaan Bahan Kering, Kecernaan Bahan Organik, Produksi VFA dan



NH3 Pakan Komplit dengan Level Jerami Padi Berbeda Secara In Vitro. *J. Indo. Food Tech.* Vol. 1(1): 1–15.

Winedar, H., Listyawati and S., Sutarno. 2006. Digestibility of Feed Protein, Meta Protein Content and Increasing Body Weight of Broiler Chicken After Giving Feed Fermented with Effective Microorganism -4 (em-4). *J. Biotechnolgy.* Vol. 3(1): 14 – 19.

Yitnosumarto, S. 1990. *Percobaan Perancangan, Analisis dan Interpretasinya.* Gramedia Pustaka Utama: Jakarta.

Yuanita, V., dan Y. Rahmawati. 2008. Pabrik Sorbitol dari Bonggol Pisang (*Musa Paradisiaca*) dengan Proses Hidrogenasi Katalitik. *Jurnal Ilmiah Teknik Kimia.* Surabaya: ITS.

Yuniarti, M., F. Wahyono, dan V. D. Yuniarto. 2015. Kecernaan Protein dan Energi Metabolis Akibat Pemberian Zat Aditif Cair Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus*) Pada Burung Puyuh Japonica Betina Umur 16-50 Hari. *Jurnal Ilmu Peternakan.* Vol. 25(3): 45 – 52.

Zarei, A. 2006. Apparent and True Metabolizable Energy in Artemia Meal. *International Journal of Poultry Science.* Vol. 5(7): 627 – 628.



LAMPIRAN

Lampiran 1. Keceragaman bobot badan

Itik ke	Bobot Badan	$x-x$	$(x-x)^2$
1	1652	-52,70	2777,29
2	1543	56,30	3169,69
3	1388	211,30	44647,69
4	1657	-57,70	3329,29
5	1657	-57,70	3329,29
6	1846	-246,70	60860,89
7	1483	116,30	13525,69
8	1502	97,30	9467,29
9	1388	211,30	44647,69
10	1637	-37,70	1421,29
11	1602	-2,70	7,29
12	1755	-155,70	24242,49
13	1640	-40,70	1656,49
14	1983	-383,70	147225,69
15	1471	128,30	16460,89
16	1542	57,30	3283,29
17	1408	191,30	36595,69
18	1620	-20,70	428,49
19	1527	72,30	5227,29
20	1685	-85,70	7344,49
Jumlah	31986		429648,20
Rataan	1599,30		
SD	150,38		
KK	9,40		



Lampiran 2. Data hasil penelitian terhadap itik hibrida

Perlakuan	Konsumsi Pakan (g)	Jumlah Excreta (g)	Kecernaan Protein (%)	AME (Kcal/kg)	AMEn (Kcal/kg)	RN (%)
U ₁	127,73	40,00	53,48	3381,97	0,00	0,57
U ₂	126,40	47,00	0,00	3204,76	2637,49	0,00
P ₀ U ₃	150,73	48,00	52,69	3294,58	2601,42	0,57
U ₄	134,90	44,00	51,55	2937,83	2473,88	0,56
Rata-rata	134,94	44,75	52,57	3204,79	2570,93	0,57
U ₁	193,40	44,00	66,95	3089,86	2491,74	0,72
U ₂	213,40	45,50	69,02	3127,93	2514,58	0,73
P ₁ U ₃	166,40	37,00	67,69	3105,94	2501,63	0,72
U ₄	202,90	43,00	69,21	3152,08	2531,11	0,74
Rata-rata	194,03	42,38	68,22	3118,96	2509,77	0,73
U ₁	153,07	38,50	68,65	2981,37	2367,26	0,73
U ₂	152,90	38,00	69,02	2915,98	2298,86	0,74
P ₂ U ₃	142,40	41,34	63,82	2826,99	2246,62	0,69
U ₄	148,90	39,00	67,35	2865,59	2258,18	0,73
Rata-rata	149,32	39,21	67,21	2897,48	2292,73	0,72
U ₁	158,07	54,66	0,00	2635,91	2139,32	0,59
U ₂	156,90	61,00	0,00	2475,88	2020,80	0,00
P ₃ U ₃	208,40	58,00	63,86	2909,62	2346,07	0,67
U ₄	146,90	45,00	60,22	2843,89	2307,71	0,64
Rata-rata	167,57	54,67	62,04	2716,33	2203,47	0,63
U ₁	154,73	49,34	66,46	2895,22	2321,87	0,69
U ₂	154,40	49,00	66,62	1737,02	0,00	0,69
P ₄ U ₃	128,73	41,34	66,22	2882,48	2311,47	0,68
U ₄	146,90	42,00	0,00	1864,75	0,00	0,00
Rata-rata	146,19	45,42	66,43	2344,87	2316,67	0,69



Lampiran 3. Data konsumsi pakan, konsumsi protein, dan konsumsi energi

Perlakuan	Konsumsi Pakan (g)	Konsumsi Protein (g)	Konsumsi Energi (Kcal)
P ₀ U ₁	127,73	19,93	501,75
P ₀ U ₂	126,40	19,72	496,53
P ₀ U ₃	150,73	23,52	592,10
P ₀ U ₄	134,90	21,05	529,92
Rata-rata	134,94	21,06	530,07
P ₁ U ₁	193,40	30,70	714,67
P ₁ U ₂	213,40	33,87	783,87
P ₁ U ₃	166,40	26,41	614,90
P ₁ U ₄	202,90	32,21	745,30
Rata-rata	194,03	30,80	714,68
P ₂ U ₁	153,07	24,63	568,01
P ₂ U ₂	152,90	24,60	553,89
P ₂ U ₃	142,40	22,92	528,42
P ₂ U ₄	148,90	23,96	539,39
Rata-rata	149,32	24,03	547,43
P ₃ U ₁	158,07	25,66	588,25
P ₃ U ₂	156,90	25,50	588,20
P ₃ U ₃	208,40	33,83	775,54
P ₃ U ₄	146,90	23,85	550,71
Rata-rata	167,57	27,21	625,67
P ₄ U ₁	154,73	25,70	603,83
P ₄ U ₂	154,40	25,64	437,17
P ₄ U ₃	128,73	21,38	502,37
P ₄ U ₄	146,90	24,40	415,93
Rata-rata	146,19	24,28	489,82



Lampiran 4. Analisis statistik variabel pencernaan protein itik hibrida

ANOVA

Perlakuan	Ulangan				Total	Rataan	SD
	1	2	3	4			
P ₀	53,48	0	52,69	51,55	157,72	52,57	26,30
P ₁	66,95	69,02	67,69	69,21	272,87	68,22	1,08
P ₂	68,65	69,02	63,82	67,35	268,84	67,21	2,37
P ₃	0	0	63,86	60,22	124,08	62,04	35,85
P ₄	66,46	66,62	66,22	0	199,3	66,43	33,22
Jumlah	255,54	204,66	314,28	248,33	1022,81		
SK	db	JK	KT	F	F Tabel	F Tabel	
				hitung	5%	1%	
Perlakuan	4	4374,215	1093,554	1,77	3,06	4,89	
Galat	15	9260,933	617,395				
Total	19						

Kesimpulan

F hitung < F tabel 0,05 dan < F tabel 0,01 menunjukkan bahwa perlakuan tidak memberikan perbedaan yang nyata ($P > 0,05$) terhadap pencernaan protein itik hibrida.



Lampiran 5. Analisis statistik variabel AME itik hibrida
ANOVA

Perlakuan	Ulangan				Total	Rataan	SD
	1	2	3	4			
P ₀	3381,97	3204,76	3294,58	2937,83	12819,14	3204,79	192,11
P ₁	3089,86	3127,93	3105,94	3152,08	12475,81	3118,95	27,04
P ₂	2981,37	2915,98	2826,99	2865,59	11589,93	2897,48	66,75
P ₃	2635,91	2475,88	2909,62	2843,89	10865,30	2716,33	198,26
P ₄	2895,22	1737,02	2882,48	1864,75	9379,47	2344,87	630,32
Jumlah	14984,33	13461,57	15019,61	13664,14	57119,65		
SK	db	JK	KT	F	F Tabel	F Tabel	
Perlakuan	4	1893120,662	473280,2	4,94	5%	1%	
Galat	15	1436104,0587	95740,31				
Total	19						

Kesimpulan

F hitung > F tabel 0,05 dan > F tabel 0,01 menunjukkan bahwa perlakuan memberikan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap *Apparent Metabolize Energy* itik hibrida.

Tabel Duncan

SE akar = 23935,07644

SE $\sqrt{S^2}$ = 154,7096521



	2	3	4	5
Tabel Duncan 1%	4,167	4,3436	4,463	4,547
DMRT	644,6751	671,9968	690,4692	703,4648

Perlakuan	Rata-rata	DMRT	Simbol
P ₄	2344,87	2989,55	A
P ₃	2716,33	3388,33	AB
P ₂	2897,48	3587,95	AB
P ₁	3118,95	3822,41	B
P ₀	3202,27		B



Lampiran 6. Analisis statistik variabel AMEn itik hibrida ANOVA

Perlakuan	Ulangan				Total	Rataan	SD
	1	2	3	4			
P ₀	0,00	2637,49	2601,42	2473,42	7712,79	2570,93	1287,38
P ₁	2491,74	2514,58	2501,63	2531,11	10039,06	2509,77	17,03
P ₂	2367,26	2298,86	2246,62	2258,18	9170,92	2292,73	54,50
P ₃	2139,32	2020,80	2346,07	2307,71	8813,90	2203,48	151,31
P ₄	2321,87	0,00	2311,47	0,00	4633,34	2316,67	1337,54
Jumlah	9320,19	9471,73	12007,21	9570,88	40370,01		

SK	db	JK	KT	F hitung	F Tabel 5%	F Tabel 1%
Perlakuan	4	439190,050	1098798	1,58	3,06	4,89
Galat	15	10417519,637	694501,3			
Total	19					

Kesimpulan

F hitung < F tabel 0,05 dan < F tabel 0,01 menunjukkan bahwa perlakuan tidak memberikan perbedaan yang nyata ($P > 0,05$) terhadap *Apparent Metabolizable Energy Corrected for Nitrogen* itik hibrida.



Lampiran 7. Analisis statistik variabel retensi nitrogen itik hibrida

ANOVA

Perlakuan	Ulangan				Total	Rataan	SD
	1	2	3	4			
P ₀	0,57	0,00	0,57	0,56	1,70	0,57	0,28
P ₁	0,72	0,73	0,72	0,74	2,91	0,73	0,01
P ₂	0,73	0,74	0,69	0,73	2,89	0,72	0,02
P ₃	0,59	0,00	0,67	0,64	1,90	0,63	0,32
P ₄	0,69	0,69	0,68	0,00	2,06	0,69	0,34
Jumlah	3,30	2,16	3,33	2,67	11,46		

SK	db	JK	KT	F hitung	F Tabel 5%	F Tabel 1%
Perlakuan	4	0,324	0,08109	1,35	3,06	4,89
Galat	15	0,900	0,06003			
Total	19					

Kesimpulan

F hitung < F tabel 0,05 dan < F tabel 0,01 menunjukkan bahwa perlakuan tidak memberikan perbedaan yang nyata ($P > 0,05$) terhadap retensi nitrogen itik hibrida.



Lampiran 8. Dokumentasi penelitian

1. Bahan Pakan



Jagung



Tepung Bonggol Pisang



Bekatul



Konsentrat



Metionin



Lysin





Neobro



Enzim Selulase



Pakan Harian



2. Pengolahan Tepung Bonggol Pisang *Enrichment*



Pencacahan Bonggol



Penjemuran Bonggol Pisang



Tepung Bonggol Kasar



Penyaringan Tepung Bonggol



Enrichment Bonggol Pisang



Fermentasi Bonggol Pisang



Penimbangan Pakan



Penimbangan Sampel



3. Uji Laboratorium



Analisis Lemak Kasar



Analisis Serat Kasar



Proses Grinding *Excereta*



Perengkapan *Grinding*



Pengeringan Oven *Excreta*



Serbuk *Excreta*



4. Perlakuan Lapang Itik Hibrida



Ploting Kandang Metabolis



Kandang Metabolis



Perlengkapan Kandang



Penjemuran Excreta I



Penjemuran Excreta II



Hygrometer



Plastik Klip Sampel Excreta



Bahan Sterilisasi Kandang Metabolis

