

SKRIPSI

KUALITAS FISIK *PELLET* BURUNG PUYUH (*Coturnix coturnix japonica*) LAYER YANG DITAMBAH AMPAS KELAPA FERMENTASI DAN DISIMPAN DENGAN JENIS PALLET YANG BERBEDA



Oleh:

TONY ROBBYANSYAH
11681100310

UIN SUSKA RIAU

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2020**

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

SKRIPSI

KUALITAS FISIK *PELLET* BURUNG PUYUH (*Coturnix coturnix japonica*) LAYER YANG DITAMBAH AMPAS KELAPA FERMENTASI DAN DISIMPAN DENGAN JENIS PALLET YANG BERBEDA



Oleh:

TONY ROBBYANSYAH
11681100310

**Diajukan sebagai salah satu syarat
Untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan**

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2020**

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Kualitas Fisik *Pellet* Burung Puyuh (*Coturnix coturnix japonica*) Layer yang Ditambah Ampas Kelapa Fermentasi dan Disimpan dengan Jenis Pallet yang Berbeda.

Nama : Tony Robbyansyah

NIM : 11681100310

Program Studi : Peternakan

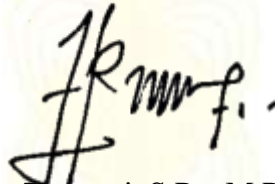
Menyetujui,
Setelah diuji pada tanggal 24 November 2020

Pembimbing I



Evi Irawati, S.Pt., M.P
NIK. 130 817 113

Pembimbing II



Zumarni, S.Pt., M.P
NIK. 130 812 081

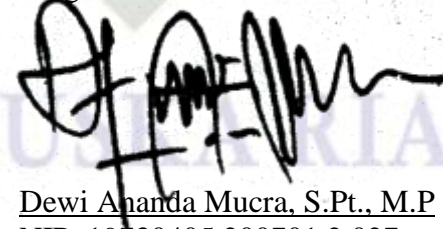
Mengetahui:

Ketua
Fakultas Pertanian dan Peternakan



Evi Irawati, S.Pt., M.Sc., Ph.D
NIP. 19730904 199903 1 003

Ketua
Program Studi Peternakan



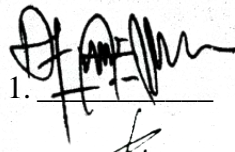
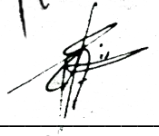
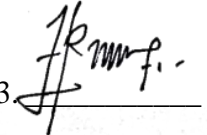
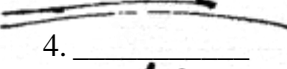

Dewi Ananda Mucra, S.Pt., M.P
NIP. 19730405 200701 2 027

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan didepan tim penguji ujian Sarjana Peternakan pada Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dinyatakan lulus pada tanggal 24 November 2020

No.	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Dewi Ananda Mucra, S.Pt., M.P	KETUA	1. 
2.	Evi Irawati, S.Pt., M.P	SEKETARIS	2. 
3.	Zumarni, S.Pt., M.P	ANGGOTA	3. 
4.	Anwar Efendi Harahap, S.Pt., M.Si	ANGGOTA	4. 
5.	Ir. Eniza Saleh, MS	ANGGOTA	5. 

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis saya berupa Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik apapun (Sarjana, Tesis, Disertasi dan sebagainya), baik di Universitas Negeri Sultan Syarif Kasim Riau maupun di perguruan tinggi lainnya.

2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan tim dosen pembimbing dan hak publikasi karya tulis ilmiah ini ada pada penulis, pembimbing I dan pembimbing II.

3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarangnya dan dicantumkan pula didalam daftar pustaka.

4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan saya ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma hukum yang berlaku diperguruan tinggi dan Negara Republik Indonesia.

Pekanbaru, November 2020

Yang membuat pernyataan



Tony Robbyansyah

11681100310

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

RIWAYAT HIDUP



Tony Robbyansyah dilahirkan di Desa B. Srikaton Kecamatan Tugumulyo Kabupaten Musi Rawas, pada tanggal 17 September 1998. Lahir dari pasangan Ayahanda Ariyadi dan Ibunda Ponikem, yang merupakan anak kedua dari dua bersaudara. Tahun 2004 masuk sekolah dasar di SDN 03 B. Srikaton dan tamat pada tahun 2010.

Pada tahun 2010 melanjutkan pendidikan ke sekolah lanjutan tingkat pertama di SMPN 1 B. Srikaton dan tamat pada tahun 2013. Tahun 2013 melanjutkan sekolah ke SMAN 1 Tugumulyo dan tamat pada tahun 2016.

Pada tahun 2016 melalui jalur Ujian Mandiri diterima menjadi mahasiswa pada Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Bulan Juli sampai Agustus 2018 melaksanakan Praktek Kerja Lapang (PKL) di PT Charoen Pokphand Jaya Farm 2, Pekanbaru. Bulan Juli sampai Agustus 2019 melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Lambang Sari 4 Kabupaten Indragiri Hulu.

Penulis melakukan penelitian pada bulan Januari sampai Februari 2020 dengan judul “**Kualitas Fisik *Pellet* Burung Puyuh (*Coturnix coturnix japonica*) Laver yang Ditambah Ampas Kelapa Fermentasi dan Disimpan dengan Jenis Pallet yang Berbeda**” di bawah bimbingan Ibu Evi Irawati, S.Pt., M.P dan Ibu Zumarni, S.Pt., M.P.



Sembah sujudku serta rasa syukur kepada-Mu ya Rabb, atas segala nikmat dan dan karunia-Mu

Dengan cinta, kasih dan sayang-Mulah hamba bisa bertahan hingga detik ini

Dengan izin dan ilmu-Mu hamba mampu melewati semua ujian ini

Ya Rabbi...

Engkau Yang Maha Mengetahui

Engkau Yang Maha Pengasih dan Penyayang

Jangan pernah Engkau jauhkan hamba dari cahaya-Mu ketika dalam kegelapan

Jangan pernah Engkau padamkan semangat hamba untuk berjuang menuntut ilmu

Jangan pernah Engkau sesatkan jalan hamba dalam melakukan kebaikan untuk dunia dan akhirat

Sepercik keberhasilan yang Engkau hadiahkan padaku ya Rabb dengan selesainya karya tulis ini

Ku persembahkan karya tulis ini untuk Ayahanda tercinta Ariyadi dan Ibundaku Ponikem yang

selalu mendo'akan, mencurahkan kasih sayang dan berkorban demi tercapainya cita-citaku.

Jadikanlah karya tulis ini menjadi langkah awal hamba dalam menggapai mimpi ke depan.

Terima kasih...

Teruntuk ibu Evi Irawati, S.Pt., M.P dan Ibu Ibu Zumarni, S.Pt., M.P

Selaku dosen pembimbingku atas ilmu, bimbing serta arahan yang diberikan

Berilah rahmat dan kasih sayang-Mu, kepada mereka yang mengasihi dan menyayangiku

Aamiin...

“dia memberikan hikmah (ilmu yang berguna) kepada siapa yang dikehendaki-Nya.

Barang siapa yang mendapat hikmah itu, Sesungguhnya ia telah mendapat kebijakan yang banyak.

Dan tiadalah yang menerima peringatan melainkan orang-orang yang berakal”.

(Q.S. Al-Baqarafi: 269)

“Belajar, Sabar dan Tawakal”

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

UCAPAN TERIMA KASIH

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Alhamdulillahirobbil'alamin, segala puji syukur kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan karunia Nya, hanya kata itu yang mampu terucap. Syukur untuk Mu Ya Allah yang telah menciptakan hamba, memberikan kesempatan dan kemampuan serta menuntun perjalanan hidup hamba dengan cara Mu yang sempurna sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Kualitas Fisik *Pellet* Burung Puyuh (*Coturnix coturnix japonica*) Layer yang Ditambah Ampas Kelapa Fermentasi dan Disimpan dengan Jenis Pallet yang Berbeda”**. Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana peternakan di Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Saya persembahkan karya kecil ini, untuk cahaya hidup, yang senantiasa ada saat suka maupun duka, selalu setia mendampingi, saat kulemah tak berdaya yaitu sosok yang sangat luar biasa yang selalu menjadi sumber inspirasi, motivasi dan semangatku yakni Orang tua ku tercinta Ariyadi dan Ponikem yang selalu memanjatkan doa kepada putramu tercinta dalam setiap sujudnya. Maka izinkan aku melalui bingkisan sederhana ini untuk mengukir senyum indah diwajah orang tua tercinta. Terima kasih untuk semuanya. Pada kesempatan bahagia ini penulis juga ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang turut memberi bantuan, petunjuk, bimbingan dan dorongan selama penulis menuntut ilmu di kampus maupun selama penulis menyelesaikan penulisan skripsi ini baik secara langsung maupun tidak langsung terutama kepada :

Teristimewa untuk kedua orang tua tercinta Ayahanda Ariyadi dan Ibunda Ponikem yang telah menjadi alasan saya untuk selalu semangat dalam menyelesaikan kuliah dan skripsi ini, tempat saya berkeluh kesah, tempat saya pulang setelah lelah dan selalu memberikan kasih sayang dan doa yang tak terputus.

Bapak Prof. DR. H. Akhmad Mujahidin, M.A, selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau beserta jajarannya yang telah

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

memberikan kesempatan kepada penulis untuk menuntut ilmu di Fakultas Pertanian dan Peternakan UIN Suska Riau.

Bapak Edi Erwan, S.Pt., M.Sc., Ph.D selaku Dekan Fakultas Pertanian dan Peternakan UIN Suska Riau.

Bapak Dr. Irwan Taslapratama, M.,Sc selaku Wakil Dekan I, Ibu Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P selaku Wakil Dekan II, Bapak Dr. Arsyadi Ali, S.Pt, M.Agr. Sc selaku Wakil Dekan III Fakultas Pertanian dan Peternakan UIN Suska Riau.

Ibu Dewi Ananda Mucra, S.Pt.,M.P selaku Ketua Jurusan Ilmu Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan UIN Suska Riau.

Ibu Evi Irawati, S.Pt., M.P selaku pembimbing I yang telah banyak memberikan bimbingan, pengarahan, masukan dan saran yang sangat berharga sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

7. Ibu Zumarni, S.Pt, MP selaku pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan, arahan, semangat, masukan dan saran yang sangat mendukung dalam menyelesaikan skripsi ini.

8. Bapak Anwar Efendi Harahap S.Pt., M.Si selaku penguji I dan Ir. Eniza Saleh, MS selaku penguji II yang telah banyak memberikan saran, arahan dan motivasi dalam penulisan skripsi ini.

Bapak dan Ibu dosen selaku staf pengajar yang telah mendidik penulis selama perkuliahan, karyawan serta karyawan serta seluruh civitas akademik Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, yang telah memberikan bantuan secara langsung maupun tidak langsung kepada penulis.

Untuk keluarga saya, Mbak Evi Andriyani S.Sos.I dan Kak Wadiyanto yang telah memberikan semangat dan dukungan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Buat sahabat SMA saya Aep, Tri, Tibri, Mahen, Rico, Nur, Lisa, Sulis dan seluruh teman SMA yang tidak bisa disebut satu persatu, terimakasih atas supportnya.

Buat sahabat saya Arif, Joko, Rio, Ardi, Izad, Nada, Yusma yang telah banyak memberikan semangat dan dukungan dalam penulis membuat

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

skripsi ini sampai selesai, yang telah menjadi tempat kedua penulis dalam berkeluh kesah, tempat tertawa dan tempat menangis. Terimakasih untuk persahabatan yang manis ini *guys*.

13. Buat teman juga satu tim penelitian saya Achmad Pamungkas, Ma'ruf Waladul Awal, dan Yona Oktasari.

14. Untuk Irdha Amanda terimakasih telah memberikan semangat dan dukungan dalam penyelesaian skripsi ini.

15. Buat teman-teman seperjuangan Angkatan 2016 dari kelas A sampai D yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberikan banyak *support* dan menjadi teman yang selalu setia menemani dalam menjalani hari-hari ku di UIN Suska Riau.

16. Buat teman-teman kuliah Abdurahman, Fiqh, Rio, Ikhsan, Edi, Joko, Ardi, Heru, Restu, Riki, Iqbal, Rizky, Erdian, Nursyuhada, Hotmaida, Elisa, Putri, Yunita, Galuh, Rohana, Sabaria, Septa yang telah membantu saya dalam hal apapun.

17. Buat teman-teman PKL Charoen Pokphand, Abdurahman, Fiqh, Heru dan Edi thanks bro!

18. Buat teman-teman KKN Desa Lambang Sari IV, Kec. Lirik Kab. Inhu Achmad, Yasril, Rahman, Nada, Dwi, Oki, Revi, Jeje, dan Delima.

19. Untuk semua orang yang telah banyak membantu baik moril dan materil, baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis mendo'akan semoga bantuan yang telah diberikan dapat diberkahi dan dicatat sebagai suatu amal ibadah oleh Allah SWT, Amin ya Rabbal'alamin

Pekanbaru, November 2020

Tony Robbyansyah

KATA PENGANTAR



Puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah *Subhanahu Wata'ala* atas segala karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Kualitas Fisik *Pellet* Burung Puyuh (*Coturnix coturnix japonica*) Layer yang Ditambah Ampas Kelapa Fermentasi dan Disimpan dengan Jenis Pallet yang Berbeda”**. Salawat dan salam tidak lupa penulis haturkan kepada Nabi Muhammad SAW, yang mana berkat rahmat beliau kita dapat merasakan dunia yang penuh dengan ilmu pengetahuan ini.

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Ibu Evi Irawati, S.Pt., M.P sebagai Pembimbing I dan Ibu Zumarni, S.Pt., M.P sebagai Pembimbing II yang telah memberikan masukan, arahan, serta bimbingan dalam penulisan skripsi ini.

Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada ibunda dan ayahanda tercinta, serta seluruh keluarga dan rekan-rekan mahasiswa yang selalu mengiringi dalam setiap doa dan telah banyak membantu demi terselesaikannya skripsi ini, semoga mendapatkan pahala dari Allah *Subhanahu Wata'ala*.

Penulis menyadari skripsi ini masih banyak kekurangan, baik dalam penulisan maupun materi yang disampaikan. Semoga skripsi ini bermanfaat untuk menambah ilmu pengetahuan dan pembelajaran bagi kita semua, serta menjadi acuan dalam pelaksanaan penelitian.

Pekanbaru, November 2020

UIN SUSKA RIAU

Penulis

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

KUALITAS FISIK *PELLET* BURUNG PUYUH (*Coturnix coturnix japonica*) LAYER YANG DITAMBAH AMPAS KELAPA FERMENTASI DAN DISIMPAN DENGAN JENIS PALLET YANG BERBEDA

Tony Robbyansyah (11681100310)

Di bawah bimbingan Evi Irawati dan Zumarni

INTISARI

Pakan merupakan aspek yang sangat penting untuk diperhatikan dalam industri peternakan, kualitas pakan dipengaruhi oleh faktor pengolahan dan penyimpanan. Teknik penyimpanan pakan *pellet* ampas kelapa fermentasi dilakukan dengan menggunakan alas berupa pallet. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas fisik *pellet* burung puyuh (*Coturnix coturnix japonica*) layer dengan penambahan ampas kelapa fermentasi yang disimpan dengan pallet kayu, pallet plastik dan pallet baja ringan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan. Peubah yang diamati adalah kualitas fisik *pellet* meliputi (kadar air, berat jenis, kerapatan tumpukan, kerapatan pemadatan tumpukan, sudut tumpukan dan ketahanan benturan). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari 2020 di Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Hasil penelitian menunjukkan penyimpanan dengan jenis pallet memberikan pengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar air (9.04-8.25%), sudut tumpukan ($26.86-21.34^\circ$) dan ketahanan benturan (108.8-103.0%), tidak berpengaruh nyata ($P > 0.05$) terhadap berat jenis ($1.10-1.17 \text{ g/cm}^3$), kerapatan tumpukan ($0.34-0.40 \text{ g/cm}^3$), dan kerapatan pemadatan tumpukan ($0.54-0.40 \text{ g/cm}^3$). Dapat disimpulkan bahwa penilaian fisik perlakuan penyimpanan *pellet* pada pallet baja ringan memberikan hasil terbaik karena dapat mempertahankan kadar air.

Kata kunci: *ampas kelapa fermentasi, kualitas fisik, pakan, pallet, pellet, penyimpanan.*

UIN SUSKA RIAU

QUALITY OF PHYSICAL PELLET QUAIL (*Coturnix coturnix japonica*) LAYER TO PLUS DREGS COCONUT FERMENTATION AND STORED BY TYPE OF PALLET DIFFERENT

Tony Robbyansyah (11681100310)

Under the guidance of Evi Irawati and Zumarni

Abstract

*Feed is a very important aspect to consider in the livestock industry, kualitas feed influenced by processing and storage factors. The storage technique for feed pellet fermented coconut dregsis carried out using a pallet. This study aims to determine the physical quality of pellets the quail (*Coturnix coturnix japonica*) layer with the addition of fermented coconut pulp which is stored with wooden pallets, plastic pallets and light steel pallets. The method used in this study was a completely randomized design (CRD) with 4 treatments and 5 replications. The variables observed were the physical quality of the pellets including (moisture content, density, pile density, pile compaction density, pile angle and impact resistance). This research was conducted in January 2020 at the Laboratory of Nutrition and Feed Technology, Sultan Syarif Kasim Riau Islamic University. The results showed that pallet type storage had a very significant effect ($P < 0.01$) on moisture content (9.04-8.25%), stack angle (26.86-21.34°) and impact resistance (108.8-103.0%), had no significant effect ($P > 0.05$) for specific gravity (1.10-1.17 g/cm), pile density (0.34-0.40 g/cm³), and pile compaction density (0.54-0.40 g/cm³). It can be concluded that the physical assessment of storage treatment pellet on light steel pallets gives the best results because it can maintain moisture content.*

Key words: fermented coconut dregs, physical quality, feed, pallet, pellets, storage.

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
ABSTRAK	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR SINGKATAN	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	3
1.3. Manfaat Penelitian	3
1.4. Hipotesis	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Ampas Kelapa	4
2.2. Fermentasi	5
2.3. Ragi Tempe	5
2.4. <i>Pellet</i>	7
2.5. Burung Puyuh	7
2.6. Penyimpanan	8
2.7. Pallet	9
2.8. Kualitas Fisik Pakan	11
2.9. Kadar Air	11
2.10. Berat Jenis	12
2.11. Kerapatan Tumpukan	13
2.12. Kerapatan Pemadatan Tumpukan	14
2.13. Sudut Tumpukan	14
2.14. Ketahanan Benturan	15
III. MATERI DAN METODE	16
3.1. Waktu dan Tempat	16
3.2. Meteri Penelitian	16
3.2.1. Bahan dan Alat	16
3.3. Metode Penelitian	16
3.4. Prosedur Penelitian	18
3.4.1. Pembuatan TAKF	18
3.4.2. Pembuatan <i>Pellet</i>	18
3.5. Peubah Penelitian	19
3.5.1. Kadar Air	20
3.5.2. Berat Jenis	20

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3.5.3. Kerapatan Tumpukan	21
3.5.4. Kerapatan Pemadatan Tumpukan	21
3.5.5. Sudut Tumpukan	22
3.5.6. Ketahanan Benturan	23
3.6. Analisis Data	23
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1. Kadar Air	25
4.2. Berat Jenis	26
4.3. Kerapatan Tumpukan	27
4.4. Kerapatan Pemadatan Tumpukan	28
4.5. Sudut Tumpukan	29
4.6. Ketahanan Benturan	30
PENUTUP	31
5.1. Kesimpulan	31
5.2. Saran	31
DAFTAR PUSTAKA	32
LAMPIRAN	37

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1. Klasifikasi Aliran Bahan Berdasarkan Sudut Tumpukan	15
3.1. Kebutuhan Nutrisi Puyuh	17
3.2. Komponen Nutrisi Bahan Pakan	17
3.3. Komposisi dan Kandungan Nutrisi Ransum Penelitian	17
3.4. Analisis Sidik Ragam	24
4.1. Rataan Perlakuan Kadar Air	25
4.2. Rataan Perlakuan Berat Jenis	26
4.3. Rataan Perlakuan Kerapatan Tumpukan	27
4.4. Rataan Perlakuan Kerapatan Pemadatan Tumpukan	28
4.5. Rataan Perlakuan Sudut Tumpukan	29
4.6. Rataan Perlakuan Ketahanan Benturan	30

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Buah Kelapa	4
2.2. Alur Perolehan Ampas Kelapa.....	4
2.3. <i>Pellet</i>	7
2.4. Burung Puyuh	8
2.4. Pallet	10
3.1. Prosedur Pembuatan Tepung Ampas Kelapa Fermentasi	18
3.2. Prosedur Pembuatan dan Analisis <i>Pellet</i>	19
3.3. Prosedur Kadar Air <i>pellet</i>	20
3.4. Prosedur Berat Jenis <i>Pellet</i>	20
3.5. Prosedur Kerapatan Tumpukan <i>Pellet</i>	21
3.6. Prosedur KPT <i>Pellet</i>	22
3.7. Prosedur Sudut Tumpukan <i>Pellet</i>	22
3.8. Prosedur Ketahanan Benturan <i>Pellet</i>	23

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR SINGKATAN

<i>Calcium</i>
<i>Duncan's Multiple Range Test</i>
<i>Gram</i>
<i>Kadar Air</i>
<i>Kilo gram</i>
<i>Lemak Kasar</i>
<i>Protein Kasar</i>
<i>Potensial Hidrogen</i>
<i>Serat Kasar</i>
<i>Standar Nasional Indonesia</i>
<i>Tepung Ampas Kelapa Fermentasi</i>

© Hak cipta dimiliki UIN Suska Riau
Ca
DMRT
g
KA
Kg
LK
PK
pH
SK
SNI
TAKF

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1 Hasil Analisis Uji Kadar Air	37
2 Hasil Analisis Uji Berat Jenis	39
3 Hasil Analisis Uji Kerapatan Tumpukan	41
4 Hasil Analisis Uji Kerapatan Pemadatan Tumpukan	43
5 Hasil Analisis Uji Sudut Tumpukan	45
6 Hasil Analisis Uji Ketahanan Benturan	47
7 Dokumentasi Penelitian	49

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Manajemen pemeliharaan burung puyuh salah satunya meliputi kualitas pakan yang diberikan, kualitas pakan yang berbeda akan menyebabkan hasil produksi yang berbeda pula. Dalam suatu industri peternakan, pakan merupakan aspek yang sangat penting untuk diperhatikan agar mutu fisik yang dihasilkan tetap terjaga, adapun faktor yang berpengaruh terhadap kualitas bahan baku pakan yaitu pengolahan dan penyimpanan.

Jaelani dkk. (2016) menyatakan bahwa penyimpanan adalah proses penahanan barang sewaktu menunggu permintaan untuk dikeluarkan. Penyimpanan pakan bentuk *pellet* ampas kelapa fermentasi dalam industri peternakan mempunyai peranan yang sangat penting untuk kelangsungan produksi hal ini menunjang ketersediaan pakan dengan kualitas baik yang diberikan keternak. Teknik penyimpanan bahan baku pakan atau ransum produk jadi dapat dilakukan dengan berbagai macam cara, salah satunya pada penyimpanan pakan sebaiknya tidak langsung menyentuh lantai atau menggunakan alas berupa pallet (Sitompul, 2010).

Pallet adalah tempat untuk meletakkan barang - barang dengan tujuan untuk memudahkan penyimpanan, perhitungan dan transportasi, Material utama dari sebuah pallet biasanya terbuat dari plastik dan kayu. Jenis pallet yang banyak digunakan di Indonesia yaitu pallet kayu, keuntungannya mudah didapat, mudah diperbaiki dan harga relatif murah, karna Indonesia merupakan salah satu negara penghasil kayu yang cukup besar di Dunia, hal ini yang menjadi salah satu alasan mengapa pallet kayu begitu populer di Indonesia Sinaum (2014) dalam (Noor, 2017).

Burung puyuh (*Coturnix coturnix japonica*) merupakan salah satu komoditas ternak unggas penghasil daging dan telur yang memiliki nilai gizi yang sangat baik dan rasa yang lezat. Burung puyuh dapat menghasilkan telur 250 - 300 butir/tahun dan biaya produksi yang lebih murah (Subekti dan Hastuti, 2013). Adapun bahan baku alternatif yang dapat digunakan dalam penyusunan ransum burung puyuh dan belum dimanfaatkan secara optimal sebagai bahan pakan adalah ampas kelapa.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Ampas kelapa merupakan limbah dari industri rumah tangga, dengan kata lain parutan daging kelapa segar yang telah dipres untuk diambil santannya, Ampas kelapa dapat digunakan sebagai pakan alternatif, karna memiliki kandungan nutrejin yang cukup yaitu protein 5,78% lemak 38,24% dan serat kasar 15,07 (Putri, 2010). Berdasarkan data Direktorat Jendral Perkebunan (2019) produksi buah kelapa di Provinsi Riau mencapai 387.961 ton/tahun, dengan luas lahan tanam 418.270 ha. Putri (2010) menyatakan bahwa dari 100 butir kelapa diperoleh ampas kelapa 19,50 kg sehingga diasumsikan 1 buah kelapa menghasilkan ampas kelapa 195 gram dan ampas kelapa sebanyak 55.520,4 ton/tahun. Untuk meningkatkan kandungan gizi ampas kelapa dapat dilakukan dengan cara fermentasi.

Kandungan ampas kelapa fermentasi dengan laru yaitu Protein Kasar (PK) 14,85%, Lemak Kasar (LK) 17,69%, Serat Kasar (SK) 12,05% (Hasil Analisis Laboratorium Kimia Perikanan Universitas Riau, 2020). Selain fermentasi faktor yang dapat mempertahankan kualitas pakan agar tidak mudah rusak yaitu dibuatnya ransum bentuk *pellet*.

Pellet adalah bahan baku pakan yang telah dicampur, dikompakan dan dicetak dengan mengeluarkan dari *die* melalui proses mekanik (Nilasari, 2012). bentuk fisik *pellet* sangat dipengaruhi oleh jenis bahan yang digunakan dan ukuran pencetak, sehingga *pellet* tidak mudah pecah. Penggunaan bahan perekat pada ransum dapat mempertahankan nilai sifat fisik *pellet*. Onggok sebagai bahan perekat pada pembuatan *pellet* dengan taraf 2% dapat menghasilkan *pellet* yang kokoh karena memiliki nilai ketahanan benturan 97,06% (Siregar, 2012).

Akbar dkk. (2017) menyatakan penambahan daun mengkudu 2.5-7.5% pada pakan *pellet* yang disimpan menggunakan pallet kayu selama lebih dari 3 minggu mengalami penurunan 98.79% nilai ketahanan benturan *pellet*. Mutu fisik *Pellet* yang dihasilkan dari proses produksi dan penyimpanan harus memenuhi harapan konsumen, oleh karna itu perlu dilakukan pengujian parameter untuk mengetahui kualitas fisik ransum bentuk *pellet*, Atas dasar pemikiran ini maka penulis telah melakukan penelitian yang berjudul **“Kualitas Fisik *Pellet* Burung Puyuh (*Coturnix coturnix japonica*) Layer yang Ditambah Ampas Kelapa Fermentasi dan Disimpan dengan Jenis Pallet yang Berbeda”**.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1.2. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas fisik *pellet* burung puyuh (*Coturnix coturnix japonica*) layer dengan penambahan ampas kelapa fermentasi yang disimpan dengan berbagai jenis pallet yang berbeda dilihat dari kadar air, berat jenis, kerapatan tumpukan, kerapatan pemadatan tumpukan, sudut tumpukan dan ketahanan benturan.

1.3. Manfaat

Manfaat penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan informasi bagi peneliti, masyarakat, peternak dan pihak-pihak pengguna lainnya tentang penggunaan jenis pallet yang baik untuk penyimpanan bahan pakan, pemanfaatan limbah ampas kelapa yang difermentasi sebagai pakan alternatif dan hasil penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi informasi untuk penelitian sejenis dimasa yang akan datang.

1.4. Hipotesis Penelitian

Penyimpanan *pellet* menggunakan jenis pallet plastik dapat mempertahankan kualitas fisik *pellet* dibandingkan jenis pallet lainnya dilihat dari kadar air, berat jenis, kerapatan tumpukan, kerapatan pemadatan tumpukan, sudut tumpukan, dan ketahanan benturan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

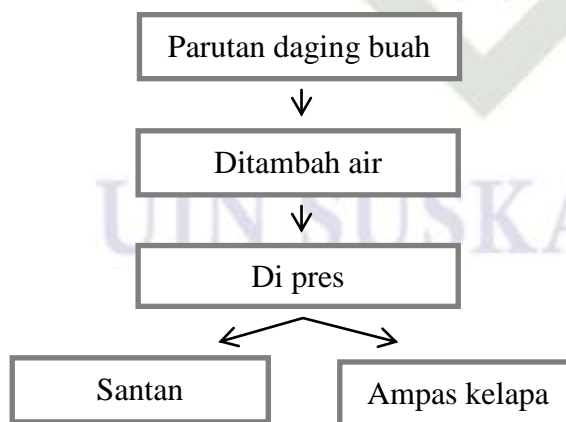
2.1. Ampas Kelapa

Kelapa (*Cocos nucifera* Lin) adalah komoditas sosial yang mudah tumbuh di daerah tropis dan merupakan tanaman yang penting dan melibatkan jutaan masyarakat tani di negara - negara Asia Pasifik. Berdasarkan data Direktorat Jendral Perkebunan (2019) produksi buah kelapa di Provinsi Riau mencapai 387.961 ton/tahun, dengan luas lahan tanam 418.270 ha. Putri (2010) menyatakan bahwa dari 100 butir kelapa diperoleh ampas kelapa 19,50 kg sehingga diasumsikan 1 buah kelapa menghasilkan ampas kelapa 195 gram dan ampas kelapa sebanyak 55.520,4 ton/tahun.

Usaha budidaya tanaman kelapa melalui perkebunan terutama dilakukan untuk memproduksi minyak kelapa yang berasal dari daging buahnya dengan hasil samping berupa ampas kelapa (Miskiyah dkk., 2006). Komposisi buah kelapa terdiri dari sabut 35%, air 25%, daging buah 28% dan tempurung 12% (Palungkun, 2004). Adapun Gambar buah kelapa dan alur perolehan ampas kelapa dapat dilihat pada Gambar 2.1. dan 2.2. di bawah ini.



Gambar 2.1. Buah kelapa
Sumber : Dokumentasi Liputan6 (2015)



Gambar 2.2. Alur perolehan ampas kelapa (Putri, 2010)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Ampas kelapa merupakan hasil samping dari industri rumah tangga, dengan kata lain parutan daging kelapa segar yang telah dipres untuk diambil santannya, Ampas kelapa dapat digunakan sebagai pakan alternatif, karna memiliki kandungan nutrejin yang cukup yaitu protein 5,78% lemak 38,24% dan serat kasar 15,07 (Putri, 2010).

2.2. Fermentasi

Untuk meningkatkan kandungan gizi ampas kelapa terutama protein kasar perlu dilakukan suatu pengolahan dengan menggunakan teknologi fermentasi. Bahan makanan yang mengalami fermentasi biasanya mempunyai nilai gizi yang lebih baik dibandingkan dengan bahan asalnya. Pada perinsipnya fermentasi adalah proses terjadinya penguraian senyawa-senyawa organik untuk menghasilkan energi serta terjadi perubahan substrat menjadi produk baru oleh mikroba (Madigan, 2011).

Fermentasi dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu spontan dan tidak spontan. Fermentasi spontan adalah yang tidak ditambahkan mikroorganisme dalam bentuk starter atau ragi dalam proses pembuatannya, sedangkan fermentasi tidak spontan adalah yang ditambahkan starter atau ragi dalam proses pembuatannya. Mikroorganisme tumbuh dan berkembang secara aktif merubah bahan yang difermentasi menjadi produk yang diinginkan pada proses fermentasi (Suprihatin, 2010).

Kandungan ampas kelapa fermentasi dengan laru yaitu Protein Kasar (PK) 14,85%, Lemak Kasar (LK) 17,69%, Serat Kasar (SK) 12,05%, Kalsium (CA) 0,54%, Fosfor (P) 0,25% dan Energi Metabolisme (ME) 3847% (Hasil Analisis Laboratorium Kimia Perikanan Universitas Riau, 2020).

2.3. Ragi Tempe

Ragi merupakan kumpulan dari mikroba atau mikroorganisme yang ukurannya sangat kecil. Mikroorganisme yang terkandung dalam ragi tempe biasanya jamur dari genus *Rhizopus*. Jamur *Rhizopus* tumbuh menyerupai benang-benang halus yang disebut dengan miselium Suprapti dalam (Rauf, 2014). Ragi Jenis jamur yang berperan dalam pembuatan tempe adalah *Rhizopus oligosporus* dan *Rhizopus oryzae*. Miselium *R. oryzae* lebih panjang dibandingkan dengan *R.*

oligosporus sehingga menghasilkan warna putih dan tekstur yang kompak pada tempe, sedangkan *R. oligosporus* memproduksi enzim protease (pemecah protein) lebih banyak dibandingkan *R. Oryzae*, dengan demikian kedua jamur ini dapat dikombinasikan dalam pembuatan tempe (Suprihatin, 2010).

Inkubasi ragi tempe dilakukan pada suhu 25°-37°C selama 3-48 jam. Selama inkubasi terjadi proses fermentasi yang menyebabkan perubahan nilai gizi, cita rasa dan aroma. Menurut Hidayat (2009) proses fermentasi ragi tempe dibedakan atas 3 fase, yaitu:

- a. Fase pertumbuhan cepat (0-30 jam), terjadi peningkatan jumlah asam lemak bebas dan suhu. Pertumbuhan jamur cepat terlihat dengan terbentuknya miselium pada permukaan yang semakin lama semakin lebat sehingga menunjukkan massa yang lebih kompak.
- b. Fase transisi (30-50 jam), merupakan fase optimal fermentasi tempe dan siap untuk dipasarkan. Pada fase ini terjadi penurunan suhu jumlah asam lemak yang dibebaskan dan pertumbuhan jamur, aroma spesifik tempe optimal dan tekstur lebih kompak.
- c. Fase pembersihan (50-90 jam), terjadi kenaikan jumlah asam lemak bebas, pertumbuhan jamur menurun dan pada kadar air tertentu pertumbuhannya terhenti, terjadi perubahan rasa karena degradasi protein lanjut sehingga terbentuk amonia.

Ada beberapa persyaratan dalam fermentasi ragi tempe antara lain kelembaban, oksigen, suhu, dan pH. Oksigen diperlukan dalam pertumbuhan jamur, tetapi bila berlebihan dan tidak seimbang dengan pembuangannya maka suhu akan menjadi tinggi dan mengakibatkan kematian jamur. Suhu optimum untuk pertumbuhannya adalah 25-30°C (suhu ruangan) oleh karna itu ruangan fermentasi harus memiliki ventilasi yang cukup. Kondisi pH optimum selain berfungsi sebagai syarat jamur untuk tumbuh, juga diperlukan untuk mencegah kontaminasi selama fermentasi. Kondisi pH optimum adalah 4-5 (Silvia, 2009).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.4. Pellet

Menurut Effendi (2017) *pellet* merupakan ransum bentuk silinder atau tabung dengan diameter tertentu, atau berbentuk bulat mengandung *nutrient* lengkap yang diformulasikan sebelumnya untuk memenuhi kebutuhan ternak pada umumnya diperuntukan untuk unggas. *Pellet* adalah bahan baku pakan yang telah dicampur, di kompakan dan di cetak dengan mengeluarkan dari *die* melalui proses mekanik (Nilasari, 2012). Bentuk *pellet* ini bertujuan untuk memudahkan peternak untuk memperoleh pakan dengan bentuk dan ukuran yang sesuai dengan umur ternak. Adapun Gambar *pellet* dapat dilihat pada Gambar 2.3. di bawah ini.



Gambar 2.3. *Pellet*

Sumber : Dokumentasi Penelitian (2020)

Kelebihan pengolahan pakan menjadi *pellet* yaitu membantu ternak untuk menyerap nutrisi yang terkandung pada pakan, meningkatkan kepadatan ransum sehingga penyebaran pakan lebih mudah, mengurangi pengambilan ransum oleh ternak secara selektif, karena pada tiap *pellet* mengandung semua nutrisi yang diperlukan, sehingga tidak ada nutrisi yang akan terbuang (Akhadiarto, 2010).

2.5. Burung Puyuh

Puyuh (*Coturnix coturnix japonica*) merupakan salah satu komoditas ternak unggas penghasil daging dan telur yang memiliki nilai gizi yang sangat baik dan rasa yang lezat. Puyuh memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan unggas lain diantaranya adalah pertumbuhan yang cepat, dewasa kelamin lebih cepat, interval generasi yang sangat cepat dan produktifitas telur yang relatif tinggi. Puyuh dapat menghasilkan telur 250-300 butir/tahun dan biaya produksi yang lebih murah (Subekti dan Hastuti, 2013).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Kandungan protein pada telur puyuh tidak kalah di banding dengan kandungan protein telur ayam dan telur itik, kandungan protein telur puyuh sebanyak 13,1 % lebih tinggi dibanding dengan protein telur ayam ras yang kandungan proteinnya hanya 12,7 %. Telur puyuh juga mengandung lemak yaitu 11,1 % dan karbohidrat (Atik dan Tetty, 2015). Adapun Gambar burung puyuh dapat dilihat pada Gambar 2.4. di bawah ini.



Gambar 2.4. Burung puyuh (*Coturnix coturnix japonica*)
Sumber : Dokumentasi Penelitian (2015)

Menurut Pappas (2002), klasifikasi puyuh Jepang (*Coturnix coturnix japonica*) adalah sebagai berikut: *Kingdom Animalia, Filum Chordata, Kelas Aves (bangsa burung), Ordo Galiformes, Subordo Phasianoidae, Famili Phasianidae, Sub-famili Phasianinae, Genus Coturnix, Spesies Coturnix-Coturnix Japonica.*

2.6. Penyimpanan

Menurut Haryadi (2010) penyimpanan merupakan salah satu tahap pasca panen yang berpotensi memberi andil pada terjadinya kehilangan dan kerusakan bahan pangan yang telah diproduksi. Jaelani dkk., (2016) menyatakan bahwa penyimpanan adalah proses penahanan barang sewaktu menunggu permintaan untuk dikeluarkan. Penyimpanan pakan bentuk *pellet* ampas kelapa fermentasi dalam industri peternakan mempunyai peranan yang sangat penting untuk kelangsungan produksi hal ini menunjang ketersediaan pakan dengan kualitas baik yang diberikan keternak. Teknik penyimpanan bahan baku pakan atau ransum produk jadi dapat dilakukan dengan berbagai macam cara, salah satunya pada penyimpanan pakan sebaiknya tidak langsung menyentuh lantai atau menggunakan alas berupa pallet (Sitompul, 2010).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Ruang penyimpanan biasanya disebut juga dengan gudang, gudang biasanya digunakan untuk menyimpan bahan pangan kering atau bahan pangan olahan. Gudang yang baik adalah jika kering, bersih, tertutup dan terdapat cukup pergantian udara segar. Wadah yang digunakan adalah karung baik goni maupun plastik, karung-karung tersebut disusun sedemikian rupa sehingga setiap karung akan mendapat pergantian udara segar. Untuk karung yang terletak paling bawah, karung sebaiknya tidak menyentuh lantai. Oleh karena itu sebaiknya karung diberi alas papan (*pallet*) dan karung diletakkan tidak menempel kedinding. Jarak antara lantai dengan bahan makanan kurang lebih 25 cm dan 15 cm dari dinding, 30 cm dari langit-langit, sehingga memungkinkan udara segar mengalir bebas (Damayanthi dan Mudjajanto, 1995).

2.7. Pallet

Pallet adalah tempat untuk meletakkan barang - barang dengan tujuan untuk memudahkan penyimpanan, perhitungan dan transportasi, menurut (Wiratmani, 2010) pallet digunakan sebagai alat bantu untuk menjaga barang jadi dari kerusakan, khususnya pada packing produk, adapun penempatan barang jadi pada pallet dilakukan pada kategori barang yang semestinya memakai pallet. Material utama dari sebuah pallet biasanya terbuat dari plastik dan kayu.

Menurut Setiawan (2018) berdasarkan *drive direction* ada dua jenis pallet, pallet 2 ways memungkinkan forklift mengambil barang dari 2 sisi, yaitu sisi depan dan juga sisi belakang. Pallet 4 ways memungkinkan forklift mengangkat barang dari 4 sisi yaitu sisi depan, sisi belakang, sisi kiri dan kanan. Ukuran pallet yang digunakan pada penelitian yaitu jenis pallet kayu 88x70x12, pallet plastik 100x50x12, pallet baja ringan 88x70x12. Adapun Gambar pallet plastik pallet kayu dan baja ringan dapat dilihat pada Gambar 2.5. dibawah ini.

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 2.5. Pallet plastik dan pallet kayu
Sumber : Dokumentasi Penelitian (2020)

Jenis-jenis pallet berdasarkan bahan materialnya:

1. Pallet kayu

Jenis pallet yang banyak digunakan di Indonesia yaitu pallet kayu, keuntungannya mudah didapat, mudah diperbaiki dan harga relatif murah, karna Indonesia merupakan salah satu negara penghasil kayu yang cukup besar di Dunia, hal ini yang menjadi salah satu alasan mengapa pallet kayu begitu populer di Indonesia Sinaum (2014) dalam (Noor, 2017). Satu pohon sengon atau albasia dengan lingkar batang 60 cm dan tinggi 38 meter dapat menghasilkan 8 pallet kayu dengan masa tanam 12 tahun, menimbulkan pemborosan pemakaian kayu dan tidak ramah terhadap ekosistem hutan (Prakoso dan Yusmira, 2015).

2. Pallet Plastik

Keuntungan pallet plastik yang diperoleh dalam aspek teknis adalah membuat kualitas yang bagus, siklus *life time* 5 tahun, tahan terhadap cuaca dingin, higienis, tahan terhadap serangan serangga, dapat didaur ulang (*reuse*), ukuran lebih besar, dan kekuatan *statistic max* 3 ton. Keuntungan dari aspek lingkungan adalah dapat mengurangi pencemaran lingkungan akibat sampah plastik yang sangat sulit diuraikan oleh bumi, mengurangi pencemaran lingkungan akibat penumpukan sampah plastik, mengurangi kurang lebih 40% minyak bumi sebagai bahan pengolah plastik dan Mengurangi pemanasan global (Setiawan, 2018).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3. Pallet logam

Jenis pallet ini adalah jenis yang paling kuat diantara pallet lainnya. Menurut (Prakoso, 2015) pallet logam lazimnya terbuat dari besi. Pallet besi atau logam juga merupakan palet yang paling mahal di bandingkan yang lain. Walaupun jenis pallet ini terbilang yang paling kuat, tetapi ia juga mempunyai kelemahan, yaitu jenis pallet logam lemah terhadap air, karena dapat menyebabkan karat. Kecuali jika pallet logam terbuat dari bahan besi yang tahan terhadap karat .

2.8. Kualitas Fisik Pakan

Kualitas adalah kesesuaian dengan standar yang mampu memberikan kepuasan konsumen dan diukur berbasis proses perbaikan berkesinambungan. Kualitas ditentukan pada desain produk dan dicapai dengan pengendalian proses yang efektif dimana produk cacat dihindari dalam keberlangsungannya (Mulyana, 2010). Kualitas fisik merupakan bagian dari mutu, berhubungan dengan nilai kepuasan konsumen terhadap bahan dan sifat fisik masuk pada kategori sifat-sifat mutu besaran yang dapat langsung diamati atau diukur dari bahan tersebut Rafli (2018). Uji kualitas fisik merupakan metode pengukuran kualitas dengan melihat sifat fisik dari bahan. Beberapa sifat fisik yang dapat dilihat yaitu hardness dan durabilitas pakan. Hardness diukur menggunakan alat *hand pellet tester*, sedangkan durabilitas diukur dengan menggunakan *durability tester* (Ismi, 2017).

Khalil (1999a) menjelaskan ada enam sifat fisik pakan yang penting, yaitu: berat jenis, kerapatan tumpukan, kerapatan pemadatan tumpukan, sudut tumpukan, daya ambang, dan faktor higroskopis.

2.9. Kadar Air

Kadar air merupakan persentase kandungan air suatu bahan yang dapat dinyatakan berdasarkan berat basah atau berat kering. Kadar air berdasarkan berat basah adalah perbandingan antara berat air dalam suatu bahan dengan berat total bahan, sedangkan kadar air berdasarkan berat kering adalah perbandingan antara berat air dalam suatu bahan dengan berat kering bahan tersebut (Syarif dan Halid, 1993). Pada umumnya keawetan bahan pangan mempunyai hubungan erat dengan kadar air yang terkandung. Kandungan air dalam bahan pakan ikut menentukan

acceptability dan daya tahan bahan. Perubahan volume bahan setelah dicampur aquades merupakan volume bahan sesungguhnya (Widyaningrum, 2007).

Khalil (1999a) *dalam* (Darwoto, 2017) menyatakan bahwa perbedaan kadar air ransum dapat disebabkan oleh perbedaan bahan penyusun ransum, suhu dan kelembapan lingkungan sekitarnya selama proses pengukuran yang memungkinkan terjadinya penyerapan air dari udara.

Metode pengukuran yang umum dilakukan di laboratorium adalah dengan pemanasan di dalam oven atau dengan cara destilasi. Kadar air bahan merupakan pengukuran jumlah air total yang terkandung dalam bahan pakan, tanpa memperlihatkan kondisi atau derajat keterikatan air (Syarief dan Halid, 1993). Triutami dkk. (2016) menyatakan kadar air pakan puyuh petelur yang baik adalah 12,0%.

2.10. Berat Jenis

Berat jenis merupakan perbandingan antara berat bahan terhadap volumenya dengan satuan kg/cm^3 atau gr/cm^3 , sampel bahan 100 gram dimasukan kedalam gelas ukur yang berisi air 200 ml lalu dilakukan pengadukan untuk mempercepat penghilangan ruang udara antar partikel *pellet* menggunakan batang pengaduk. Pembacaan volume akhir dilakukan setelah volume air konstan (Widyaningrum, 2007). Berat jenis diukur dengan menggunakan prinsip Hukum Archimedes, yaitu suatu benda di dalam fluida, baik sebagian ataupun seluruhnya akan memperoleh gaya Archimedes sebesar fluida yang dipindahkan dan arahnya keatas (Khalil, 1999a). Suadnyana (1998) menyatakan bahwa adanya variasi dalam nilai berat jenis dipengaruhi oleh kandungan nutrisi bahan pakan, distribusi ukuran partikel, dan karakteristik ukuran partikel.

Berat jenis memegang peranan penting dalam proses pengolahan, penanganan, dan penyimpanan. Pertama berat jenis merupakan faktor penentu dari kerapatan tumpukan. Kedua, berat jenis memberikan pengaruh besar terhadap daya ambang dari partikel. Ketiga, berat jenis dengan ukuran partikel bertanggung jawab terhadap homogenitas penyebaran partikel dan stabilitasnya dalam suatu campuran pakan. Ransum yang terdiri dari partikel yang perbedaan berat jenisnya besar, maka campuran ini tidak stabil dan cenderung mudah terpisah kembali. Keempat, berat jenis sangat menentukan tingkat ketelitian dalam proses penakaran

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

secara otomatis dalam pabrik pakan, seperti dalam proses pengemasan dan pengeluaran bahan dari silo untuk dicampur Kling and Wohlbier (1983) dalam (Rafli, 2018). Berat jenis bersama dengan ukuran partikel berpengaruh terhadap homogenitas penyebaran partikel dan stabilitasnya dalam suatu campuran pakan. Berat jenis yang tinggi akan meningkatkan kapasitas ruang penyimpanan (Syarifudin, 2001).

2.11. Kerapatan Tumpukan

Kerapatan tumpukan merupakan perbandingan antara berat bahan dengan volume ruang yang ditempati, dengan satuan kg/m^3 (Ali, 2006). Nilai kerapatan tumpukan menunjukkan porositas dari bahan yaitu jumlah rongga udara yang terdapat di antara partikel-partikel bahan (Khalil, 1999a). Kerapatan tumpukan akan semakin meningkat dengan semakin banyak jumlah partikel halus dalam suatu ransum (Johnson, 1994).

Kerapatan tumpukan penting diketahui dalam merencanakan suatu gudang penyimpanan dan volume alat pengolahan (Syarief dan Irawati, 1993). Kerapatan tumpukan memegang peranan penting dalam memperhitungkan volume ruang yang dibutuhkan suatu bahan dengan berat tertentu, misalnya pengisian silo, *elevator*, dan ketelitian penakaran secara otomatis (Khalil, 1999a).

Pencampuran bahan ransum dengan ukuran partikel yang sama tetapi mempunyai perbedaan kerapatan tumpukan yang besar (perbedaannya $> 500 \text{ kg/m}^3$) akan sangat sulit dicampur dan cenderung terpisah. Bahan ransum dengan kerapatan tumpukan yang rendah (perbedaannya $< 450 \text{ kg/m}^3$) membutuhkan waktu jatuh dan mengalir lebih lama sehingga dapat ditimbang dengan teliti menggunakan alat penakar otomatis (Khalil, 1999a).

Menurut Suadnyana (1998) nilai kerapatan tumpukan menurun dengan semakin meningkatnya kandungan kadar air karena bahan akan mengembang dengan semakin tingginya kandungan air sehingga volume ruang yang dibutuhkan menjadi besar. Ukuran partikel dan kandungan air berpengaruh nyata dan konsisten terhadap kerapatan tumpukan (Khalil, 1999a).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.12. Kerapatan Pemadatan Tumpukan

Kerapatan pemadatan tumpukan adalah perbandingan berat bahan terhadap volume ruang yang ditempatinya setelah mengalami proses pemadatan seperti guncangan. Kerapatan pemadatan tumpukan dan kerapatan tumpukan mempunyai hubungan yang sangat erat dan berperan dalam pencampuran bahan serta penyimpanan, kerapatan pemadatan tumpukan menurun dengan semakin tingginya kandungan air (Giger-Reverdin, 2000).

Tingkat pemadatan serta densitas bahan sangat menentukan kapasitas dan akurasi pengisian tempat penyimpanan seperti silo, *container* dan kemasan (Hoffmann, 1997). Kerapatan pemadatan tumpukan yang tinggi berarti bahan memiliki kemampuan memadat yang tinggi dibandingkan dengan bahan yang lain. Semakin rendah kerapatan pemadatan tumpukan yang dihasilkan maka laju alir semakin menurun (Rikmawati, 2005).

2.13. Sudut Tumpukan

Sudut tumpukan (*angle of repose*) adalah sudut yang terbentuk jika bahan dicurahkan pada bidang datar melalui sebuah corong yang beralaskan bidang datar, sehingga membentuk sudut antara sisi tumpukan bahan dengan garis horizontal. Sudut tumpukan terbagi menjadi dua yaitu sudut tumpukan statis dan sudut tumpukan dinamis. Sudut tumpukan statis adalah sudut yang terbentuk pada saat bahan padat yang granular meluncur secara bebas sedangkan sudut tumpukan dinamis adalah sudut yang terbentuk ketika bahan padat dikeluarkan dari bin atau silo secara vertikal (Bala, 1994).

Soesarsono (1988) berpendapat bahwa nilai sudut tumpukan sangat berperan dalam mendesain corong pemasukan (*hopper*) atau corong pengeluaran, misalnya pada silo atau pada mesin pengolah. Bahan padat dapat mengalir bebas jika sudut corong pemasukan atau pengeluaran harus sama atau lebih kecil dari pada sudut tumpukan bahan. Klasifikasi aliran bahan berdasarkan sudut tumpukan dapat dihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Klasifikasi Aliran Bahan berdasarkan Sudut Tumpukan

Sudut Tumpukan	Aliran
20-30°	sangat mudah mengalir
30-38°	mudah mengalir
38-45°	mengalir
45-55°	sulit mengalir
>55°	sangat sulit mengalir

Sumber : Fasina dan Sokhansanj (1993)

Menurut Geldrart *et al.* (1990) pada bahan yang memiliki sudut tumpukan tinggi mengakibatkan perlunya proses pengadukan di dalam silo agar bahan bisa mengalir, sehingga kerja dalam industri menjadi tidak efisien, akan tetapi jika sudut tumpukan badan kecil maka turunnya bahan akan menjadi serentak. Sudut tumpukan bahan yang $< 35^\circ$ memiliki kebebasan bergerak yang baik, sedangkan sudut tumpukan antara $35-45^\circ$ memiliki kebebasan bergerak yang sedang (Prambudi, 2001).

2.14. Ketahanan benturan

Uji ketahanan benturan dengan menggunakan metode *Satter Test* digunakan untuk mengetahui ketahanan *pellet* terhadap benturan atau tumbukan pada saat pengepakan atau proses pengangkutan, uji ini dilakukan dengan menjatuhkan sejumlah sampel di dalam kotak diatas lempeng besi (Balagopalan *et al.*, 1988). Kandungan bahan yang mempengaruhi ketahanan benturan *pellet* adalah pati, gula, protein, serat dan lemak (Thomas *et al.*, 1997). Standar nilai ketahanan benturan yang baik untuk *pellet* yaitu lebih besar dari 80% (Khalil, 1999).

Adanya kandungan serat yang tinggi dalam bahan dapat menyebabkan *pellet* yang dihasilkan mudah patah. Faktor lain yang mempengaruhi ketahanan benturan *pellet* adalah diameter *pellet*. *Pellet* yang memiliki diameter 3 mm lebih mudah patah dibanding dengan *pellet* yang berdiameter 6 mm (Thomas and Van der Poel, 1996).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

III. MATERI DAN METODE

3.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini telah dilaksanakan selama 2 bulan yaitu pada bulan Januari – Februari 2020. Lokasi penelitian dilaksanakan di Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Pekanbaru.

3.2. Materi Penelitian

3.2.1. Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ampas kelapa yang diperoleh dari salah satu pedagang santan yang terdapat di Pekanbaru dan ditambah dengan bahan lainnya seperti jagung halus, dedak padi, kosentrat, laru tempe, onggok dan aquades.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah mesin penggiling tepung (*grinder*), mesin pencetak *pellet* (*farm pelleter*), alat penimbang/penakar, kompor, panci pengukus, ayakan, baskom, kantong plastik, stop watch, kalkulator, alat tulis, kamera, gelas ukur, jangka sorong, corong, lempeng besi, oven, cawan, alat pengaduk dan pallet.

3.3. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri dari: 4 perlakuan dan 5 ulangan.

P0 = *Pellet* TAKF disimpan 4 minggu tanpa pallet

P1 = *Pellet* TAKF disimpan 4 minggu dengan pallet kayu

P2 = *Pellet* TAKF disimpan 4 minggu dengan pallet plastik

P3 = *Pellet* TAKF disimpan 4 minggu dengan pallet baja ringan

Kebutuhan nutrisi puyuh petelur harus memenuhi SNI. Mutu pakan anak puyuh (*quill starter*) sesuai SNI 01-3905-2006, pakan puyuh dara (*quill grower*) sesuai SNI 01-3906-2006, dan pakan puyuh bertelur (*quill layer*) sesuai SNI 01-3907-2006, dapat dilihat pada Tabel 3.1. Adapun komponen nutrisi bahan pakan dan kandungan nutrisi formulasi ransum Tabel 3.2. dan 3.3.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

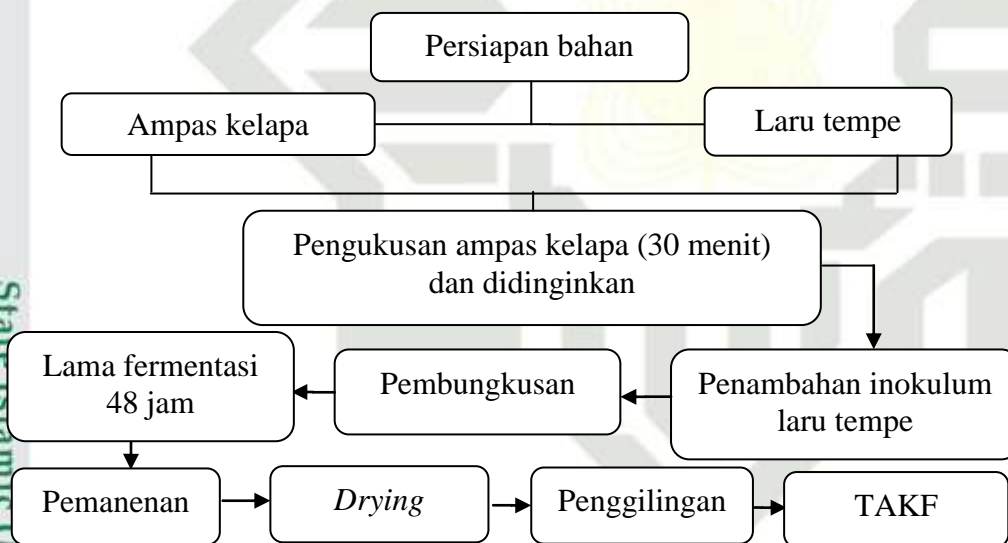
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3.4. Prosedur Penelitian

3.4.1. Pembuatan Tepung Ampas Kelapa Fermentasi

1. Ampas kelapa dikukus selama 30 menit, lalu didinginkan dan diinokulasi dengan ragi tempe dengan perbandingan 1 kg ampas kelapa 2 g ragi tempe lalu diaduk dengan sendok.
2. Setelah tercampur rata ampas kelapa dimasukkan kedalam kantong plastik yang telah dilubangi dengan menggunakan jarum, sebanyak 100 g lalu ditutup dengan cara dibakar ujungnya.
3. Ampas kelapa diinkubasi selama 48 jam pada suhu ruang. Selanjutnya hasil fermentasi dikeluarkan dari plastik dan dikeringkan dibawah sinar matahari selama satu hari, setelah itu digiling dengan grinder.
4. Kemudian disimpan didalam toples atau wadah tertutup untuk nantinya dipakai sebagai campuran pakan puyuh.

Tahapan prosedur pembuatan tepung ampas kelapa fermentasi dapat dilihat pada Gambar 3.1. berikut ini:



Gambar 3.1. Prosedur pembuatan ampas kelapa fermentasi (Pravitasari, 2017)

3.4.2. Pembuatan Pellet

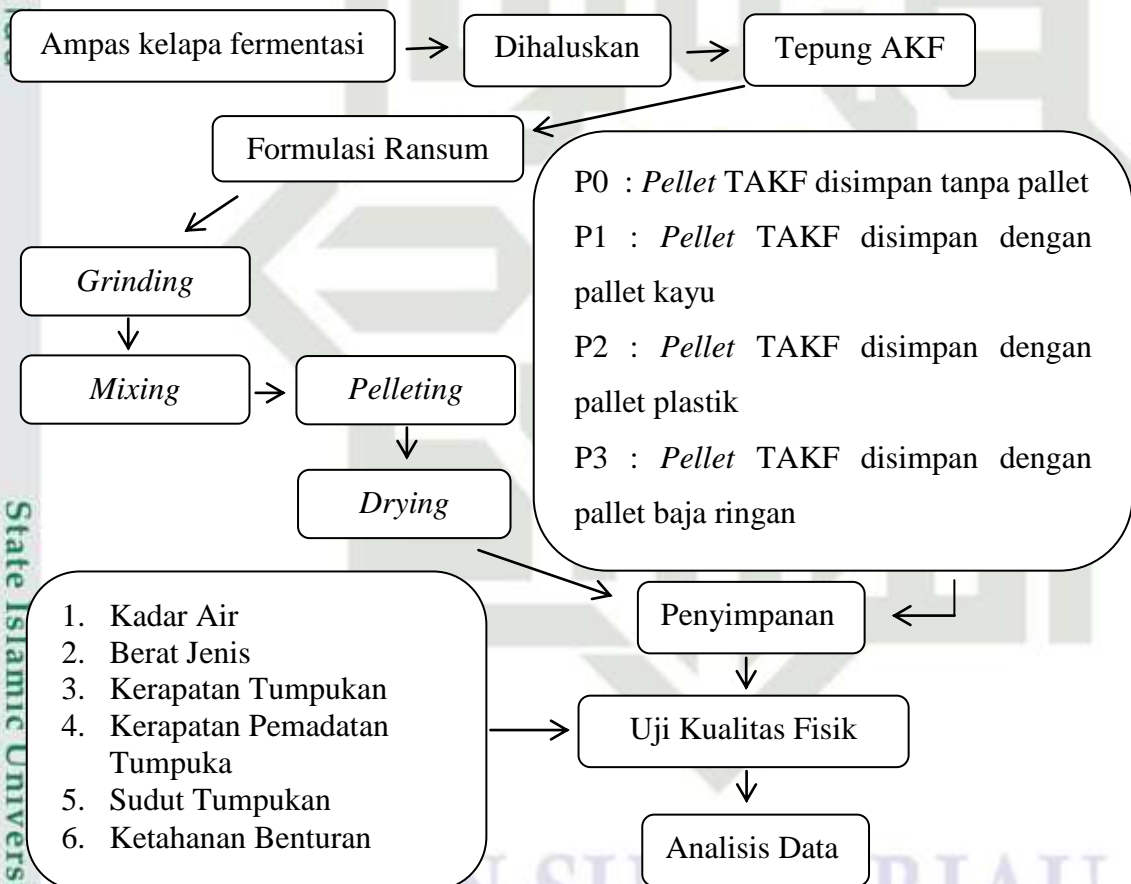
1. Bahan-bahan yang telah ditimbang dipersiapkan sesuai dengan formula. Untuk bahan kasar digiling terlebih dahulu dengan grinder. Gilingkan bahan-bahan kedalam mesin penggilingan hingga berubah menjadi bentuk tepung.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2. Selanjutnya proses pencampuran bahan-bahan yang telah menjadi tepung. Untuk bahan yang persentasenya kecil penggunaannya dicampurkan terlebih dahulu untuk menghindari tercecernya bahan dalam pencampuran.
3. Pencetakan bahan pakan menjadi *pellet* menggunakan mesin pencetak *pellet*. Semua bahan yang telah ditimbang dan dicampurkan kemudian dimasukan kedalam lubang pemasukan mesin *pellet* lalu dicetak.
4. Setelah *pellet* terbentuk maka selanjutnya diperlukan proses *drying* atau pengeringan *pellet*, *pellet* dikeringkan dengan cara meletakkan *pellet* pada alas secara menyebar rata dan diangin-anginkan.

Prosedur pembuatan dan analisis *pellet* dapat dilihat pada Gambar 3.2. berikut ini:



Gambar 3.2. Prosedur pembuatan *pellet* (Rafli, 2018).

3.5. Peubah Penelitian

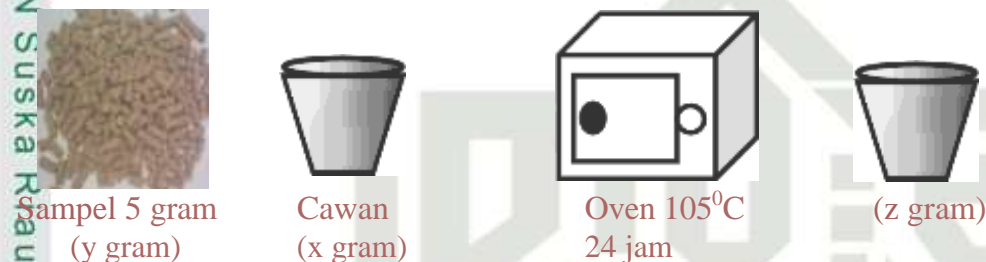
Parameter yang akan diamati dan yang akan diukur dalam penelitian ini adalah :

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3.5.1. Kadar Air (AOAC, 1999)

Kadar air diukur dengan menggunakan metode pemanasan. Cawan *aluminium* ditimbang (x gram). Sampel sebanyak 5 (y gram) dimasukan kedalam cawan *aluminium*, kemudian dimasukan kedalam oven 105°C selama 24 jam. Sampel dalam cawan ditimbang (z gram) menggunakan metode berdasarkan AOAC (1999). Prosedur penentuan kadar air *pellet* disajikan pada Gambar 3.3 berikut :



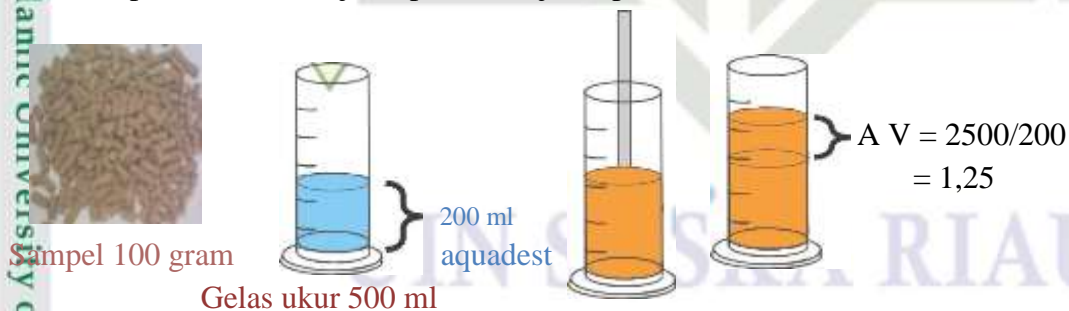
Gambar 3.3. Penentuan kadar air *pellet*

Rumus Kadar Air (KA):

$$KA = \frac{x + y - z}{y} \times 100\%$$

3.5.2. Berat Jenis (Khalil, 1999a)

Sampel sebanyak 100 gram dimasukan ke dalam gelas ukur yang berisi air 200 mL lalu dilakukan pengadukan untuk mempercepat penghilangan ruang udara antar partikel *pellet*. Pembacaan volume dilakukan setelah volume air konstan. Prosedur penentuan berat jenis *pellet* disajikan pada Gambar 3.4 berikut:



Gambar 3.4. Penentuan berat jenis *pellet*

Rumus berat jenis (BJ)

$$BJ = \frac{\text{berat bahan (gram)}}{\text{perubahan volume aquades (ml)}}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3.5.3. Kerapatan Tumpukan (Khalil, 1999a)

Kerapatan tumpukan mempengaruhi bahan pakan pada saat pencampuran, penakaran dan penyimpanan, kerapatan tumpukan rendah 500 kg/m^3 , kerapatan tumpukan tinggi 1000 kg/m^3 . Teknik penentuannya, 100 g bahan di curahkan kedalam gelas ukur. Menunjukkan porositas bahan jumlah rongga udara yang terdapat diantara partikel-partikel bahan. Nilai kerapatan berbanding terbalik dengan kandungan air bahan. Prosedur kerapatan tumpukan *pellet* disajikan pada Gambar 3.5 berikut:



Gambar 3.5. Penentuan kerapatan tumpukan *pellet*

Rumus kepadatan tumpukan (KT)

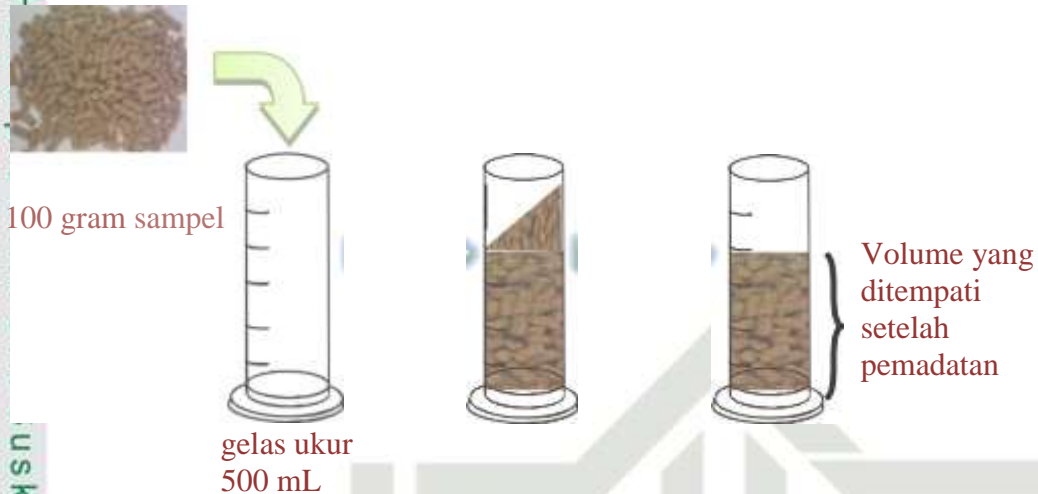
$$KT = \frac{\text{berat bahan (gram)}}{\text{volume ruang yang ditempati (ml)}}$$

3.5.4. Kerapatan Pemadatan Tumpukan (Khalil, 1999a)

Kerapatan pemadatan tumpukan ditentukan dengan cara yang sama dengan penentuan kerapatan tumpukan, tetapi volume bahan dibaca setelah dilakukan proses pemadatan dengan cara menggoyang-goyangkan gelas ukur sampai volume tidak berubah lagi. Besarnya nilai kerapatan tumpukan sangat tergantung pada intensitas proses pemadatan penggetaran. Sebaiknya pemadatan dilakukan dalam waktu tidak lebih dari 10 menit. Prosedur penentuan kerapatan pemadatan tumpukan *pellet* disajikan pada Gambar 3.6 berikut:

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



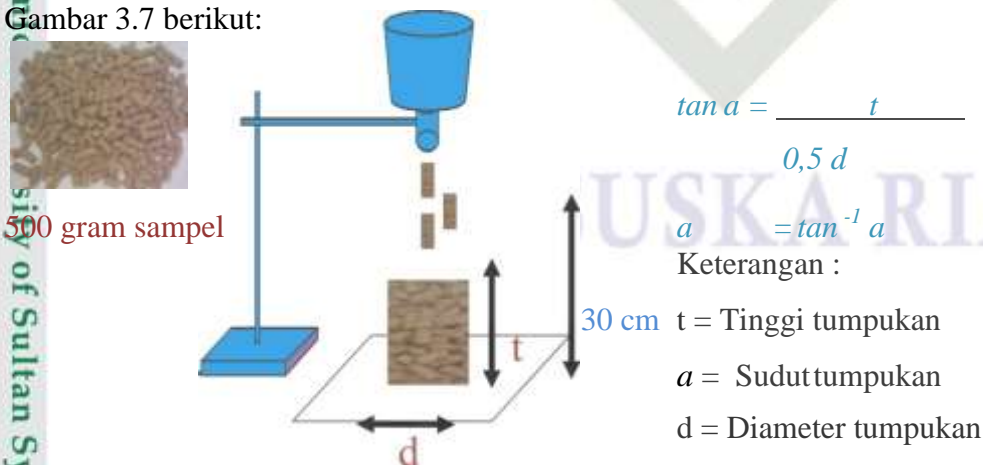
Gambar 3.6. Penentuan kerapatan pemadatan tumpukan *pellet*

Rumus kerapatan pemadatan tumpukan (KPT)

$$KPT = \frac{\text{berat bahan (gram)}}{\text{volume bahan setelah pemadatan (ml)}}$$

3.5.5. Sudut Tumpukan (Khalil, 1999b)

Pengukuran sudut tumpukan dilakukan dengan menjatuhkan bahan sebanyak 500 gram pada ketinggian 30 cm melalui corong pada bidang datar. Alas yang digunakan kertas karton berwarna putih. Sudut tumpukan bahan ditentukan dengan mengukur diameter dasar(d) dan tinggi tumpukan(t). Tinggi bahan diukur dengan menggunakan jangka sorong, panjang dan lebar bahan di ukur dengan menggunakan mistar. Prosedur penentuan sudut tumpukan *pellet* disajikan pada Gambar 3.7 berikut:



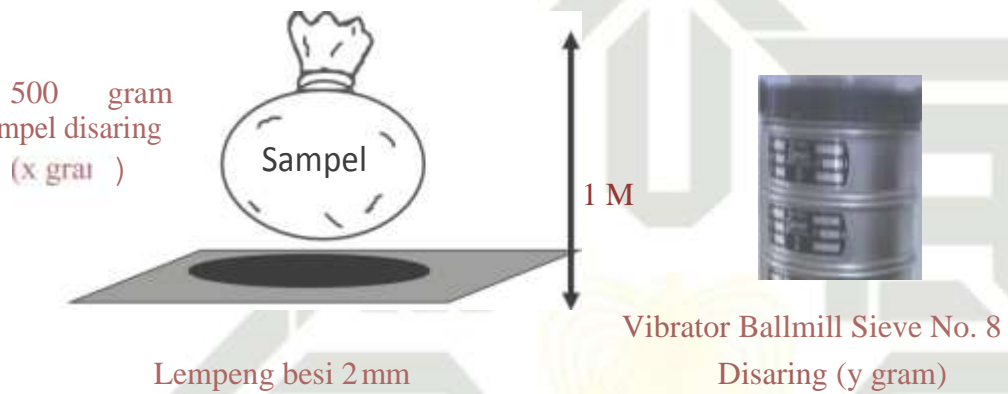
Gambar 3.7. Penentuan sudut tumpukan *pellet*

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3.5.6. Ketahanan Benturan (Balagopalan *et al.*, 1988)

Uji ketahanan benturan dengan menggunakan metode *statter test*. Teknik penentuan sampel berupa *pellet* sebanyak 500 (x gram) dimasukan sampel kedalam plastik dan diikat dengan kuat, kemudian disediakan lempeng besi 2 mm, dijatuhkan sampel dari ketinggian 1 meter selanjutnya disaring menggunakan *Vibrator Ball Mill* sehingga didapat berat (y gram). Prosedur penentuan ketahanan benturan *pellet* disajikan pada Gambar 3.8 berikut:



Gambar 3.8. Penentuan ketahanan benturan *pellet*

Rumus Ketahanan Benturan :

$$KB = \frac{y \text{ gram}}{x \text{ gram}} \times 100\%$$

3.6. Analisis Data

Data hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan Sidik Ragam Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 5 ulangan. Menurut Steel and Torrie (1992) sebagai berikut:

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

Keterangan:

- Y_{ij} : Nilai pengamatan dari hasil perlakuan ke-i, ulangan ke-j
- μ : Rataan umum hasil perlakuan
- τ_i : Pengaruh perlakuan ke-i pada ulangan yang ke-j
- \sum_j : Pengaruh galat perlakuan ke-i, ulangan ke-j
- i : Perlakuan 1,2,3,4
- j : Ulangan 1,2,3,4,5

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel sidik ragam untuk uji Rancangan Acak Lengkap dapat dilihat pada Tabel 3.4. Analisis Ragam berikut ini.

Tabel 3.4. Analisis Sidik Ragam

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	F hitung	F tabel	
					5%	1%
Perlakuan	t-1	JKP	KTP	KTP/KTG		
Galat	t(r-1)	JKG	KTG			
Total	tr-1					

Keterangan:

t : Perlakuan

r : Ulangan

JKP : Jumlah Kuadrat Perlakuan

JKG : Jumlah Kuadrat Galat

JKT : Jumlah Kuadrat Tengah

KTP : Kuadrat Tengah Perlakuan

KTG : Kuadrat Tengah Galat

Pengolahan data:

$$\text{Faktor Koreksi (FK)} = \frac{Y^2}{r \cdot t}$$

$$\text{Jumlah Kuadrat Total (JKT)} = \sum Y_{ij}^2 - \text{FK}$$

$$\text{Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)} = \frac{\sum Y_{ij}^2}{r} - \text{FK}$$

$$\text{Jumlah Kuadrat Galat (JKG)} = \text{JKT} - \text{JKP}$$

$$\text{Kuadrat Total Perlakuan (KTP)} = \frac{\text{JKP}}{t-1}$$

$$\text{Kuadrat Total Galat (KTG)} = \frac{\text{JKG}}{n-1}$$

$$\text{F Hitung} = \frac{\text{KTP}}{\text{KTG}}$$

Uji lanjut dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) dilakukan jika terdapat pengaruh yang nyata (Steel and Torrie, 1992).

V. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Penyimpanan dengan jenis pallet dapat mempertahankan kualitas fisik kadar air, sudut tumpukan dan ketahanan benturan *pellet*.
2. Penyimpanan dengan jenis pallet tidak berpengaruh terhadap kualitas fisik berat jenis, kerapatan tumpukan, kerapatan pemadatan tumpukan *pellet*.
3. Berdasarkan penilaian fisik perlakuan terbaik penyimpanan *pellet* pada pallet baja ringan karena dapat mempertahankan kadar air *pellet*.

5.2. Saran

Perlu dilakukan pengujian kualitas fisik dengan pengaruh tumpukan dan jenis pallet yang berbeda untuk mengetahui penyimpanan manakah yang dapat menjaga kualitas *pellet* selama disimpan.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR PUSTAKA

- Akhadiarto, S. 2010. Pengaruh Pemanfaatan Limbah Kulit Singkong dalam Pembuatan *Pellet* Ransum Unggas. *J. Tek. Ling.* 11(1): 127-138.
- Ali, A. J. 2006. Karakteristik Sifat Fisik Bungkil Kedelai, Bungkil Kelapa dan Bungkil Sawit. *Skripsi.* Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Atik, R dan Tetty. 2015. *Aneka Masakan Telur.* Agromedia Pustaka. Jakarta.
- (AOAC) Association of Official Analytical Chemists. 1999. *Official Methods of Analysis.* 16th Ed. AOAC International. Washington DC.
- Bala, B. K. 1994. *Drying and Storage of Cereal Grains.* Science Publisher, Inc. Enfield, Plymouth.
- Balagopalan, C., G. Padmaja., S. K. Nanda and S. N. Moorthy. 1988. *Cassava in Food, Feed and Industry.* CRC Press. Inc., Boca Raton Florida.
- Damayanti, E., dan E. S. Mudjajanto. 1995. *Teknologi Pangan.* Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Jakarta.
- Darwoto, R. 2017. Sifat Fisik Pellet Ayam Pedaging dengan Penambahan Level Konsentrasi Tepung Daun Pepaya (*Carica Papaya L*) yang Berbeda. *Skripsi.* Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Direktorat Jendral Perkebunan. 2019. *Statistik Perkebunan Indonesia 2018-2020.* Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Effendi, D. 2017. Kualitas Fisik Pakan *Pellet* dengan Penambahan Tepung Daun *Indigofera zollingeriana.* *Skripsi.* Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Fasina, O. O and Sokhansanj. 1993. Effect of moisture content on bulk handling properties of alfafa *Pellets.* *J. Canad. Agric. Enging,* 35 (4): 269-273.
- Giger-Reverdin, S and D. Sauvant. 2000. Characterisation of feedstuffs for ruminants using some physical parameters. *Anim. Feed Sci. Technol.* 86: 53-69.
- Geldart, D., M.F Mallet and N.Rolfe. 1990. Assessing the flow ability of poundsr using angle of repose. *Handling and prossesing,* 2 (4): 341-345.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Guswandi, A. 2016. Kualitas Fisik Ransum *Pellet* Burug Puyuh (*Coturnix – coturnix Japonica*) dengan Penambahan Tepung Biji Karet (*Havea Brasiliensis*) dan Bahan Perekat yang Berbeda . *Skripsi*. Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.

Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Kimia, 2015. Hasil Analisis Kandungan Ampas Kelapa Fermentasi dengan Laru. Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.

Laboratorium Kimia Perikanan, 2020. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru.

Haryadi, Y. 2010. Peranan Penyimpanan Dalam Menunjang Ketahanan Pangan. *Jurnal Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan*.19(4): 345-359.

Herawati, H., A. Arif., K. Oktaviani dan S. Widowati. 2011. Karakteristik Beras Artifisial Berbasis Ubi Kayu dan Kedelai. Disampaikan pada Seminar Nasional Teknologi Pasca Panen. Bogor.

Hidayat, N. 2009. Tahapan Proses Pembuatan Tempe. <http://lecture.brawijaya.ac.id/nurhidayat/>. Diakses pada tanggal 22 November 2019.

Hoffmann, A. 1997. The Flow Properties of Industrial Powders.E-mail. Information Hoffmann @chem.Rug.ni. <http://chte26.chem.rug.nl/subjets/floprop.html>. Diakses pada tanggal 22 November 2019.

Imdad, H. P. dan Nawangsih A. A. 1999. *Sayuran Jepang*. Penebar Swadaya. Jakarta.

Ismi, R. S. 2017. Pengaruh Penambahan Level Molases Terhadap Kualitas Fisik dan Organoleptik *Pellet* Pakan Kambing Periode Penggemukan. *Skripsi*. Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro. Semarang.

Jaelani, A., S. Dharmawati dan Wacahyono. 2016. Pengaruh Tumpukan dan Lama Masa Simpan Pakan *Pellet* Terhadap Kualitas Fisik. *Jurnal Peternakan*. 41(2): 261-268.

Johnson, J.R. 1994. The realities of bulk solid properties testing. *Bulk Solid handling*. 14(1): 129-134.

Khalil. 1999a. Pengaruh Kandungan Air dan Ukuran Partikel terhadap Perubahan Perilaku Fisik Bahan Pakan Lokal: Kerapatan Tumpukan, Kerapatan Pematatan Tumpukan, dan Berat Jenis. *Media Peternakan*. 22(1): 1-11.

Khalil. 1999b. Pengaruh Kandungan Air Dan Ukuran Partikel terhadap Perubahan Perilaku Fisik Bahan Pakan Lokal: Sudut Tumpukan, Daya Ambang dan Faktor Higroskopis. *Media Peternakan*. 22(1): 33-42.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Madigan, M. T., J. M. Martinko and D. A. Stahl. 2011. *Biology of Microorganisms*. 13th ed. Benjamin Cummings. San Francisco: xxviii+1040.
- Miskiyah, I., Mulyawati., dan W. Haliza. 2006. Pemanfaatan Ampas Kelapa Limbah Pengolahan Minyak Kelapa Murni Menjadi Pakan. *Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*. Bogor. Pp.881-883.
- Mulyana, I. 2010. *Manajemen dan Kehidupan Manusia*. Kanisius. Yogyakarta.
- Nilasari, 2012. Pengaruh Penggunaan Tepung Ubi Jalar, Garut dan Onggok Terhadap Sifat Fisik dan Lama Penyimpanan Ayam Broiler Bentuk *Pellet*. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Noor, G. M. 2017. Desain Mesin Dispenser Pallet dengan Penggerak Sistem Pneumatik. *Skripsi*. Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus. Kudus.
- Palungkun, R. 2004. *Aneka Produk Olahan Kelapa*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Pappas, J. 2002. "Coturnix japonica" (*On-line*), Animal Diversity Web. http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/accounts/information/Coturnix_japonic.html. Diakses pada tanggal 22 November 2019.
- Prakoso, G dan H. Yusmira. 2015. Analisis Kelayakan Penggantian Pallet Kayu ke *Returnable* Pallet Rangka Besi untuk Pengiriman Impor di PT. Xyz. *Jurnal Teknik Industri*. 21(4) : 207-224. Bekasi.
- Prambudi, E. 2001. Sifat Fisik dan Kandungan Protein Tepung Bahan Pakan Hasil Pengolahan Limbah Cair Industri Tempe dengan Penambahan Berbagai Sumber Pati. *Skripsi*. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Pravitasari, G. 2017. Pengaruh Penambahan Fermentasi Ampas Kelapa (*Cocos nucifera* L.) oleh Ragi Tempe sebagai Campuran Pakan terhadap Bobot, Rasio Pakan, dan Income Over Feed Cost Ayam Kampung (*Gallus gallus domesticus*). *Skripsi*. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta.
- Putri, M. F. 2010. Kandungan Gizi dan Sifat Fisik Tepung Ampas Kelapa Sebagai Bahan Pangan Sumber Serat. *Jurnal Teknoba*. 2(2) : 32-43.
- Rafli, M. 2018. Sifat Fisik *Pellete* Ayam Pedaging Berbahan Kulit Ari Biji Kedelai hasil Fermentasi Menggunakan EM4 dengan Lama Penyimpanan yang Berbeda. *Skripsi*. Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Rahmana, I., D. A. Mucra dan D. Febrina. 2016. Kualitas Fisik Pellet Ayam Broiler Periode Akhir dengan Penambahan Feses Ternak dan Bahan Perekat yang Berbeda. *Jurnal Peternakan*. 13(1) : 33-40.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Rauf, A. 2014. Pengaruh Kombinasi Isolat Jamur *Rhizopus* dan *Aspergillus* dari Tempe Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) terhadap kualitas tempe kedelai. *Skripsi*. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Purwokerto. Purwokerto.
- Retnani, Y., Y. Harmiyanti, D.A.P. Fibrianti dan L. Herawati. 2009. Pengaruh Penggunaan Perekat Sintetis Terhadap Ransum Ayam Broiler. *Agripet*. 9(1):1-10.
- Retnani, Y., Y. Hasanah, Rahmayeni dan L. Herawati. 2010. Uji Sifat Fisik Ransum Ayam Broiler Bentuk *Pellet* yang Ditambahkan Perekat Onggok Melalui Proses Penyemprotan Air. *Agripet*. 11(1): 13-18.
- Rikmawati, W. 2005. Pengaruh substitusi tepung ikan impor dengan corn gluten meal terhadap laju alir pakan pellet broiler finisher pada system produksi continuous. *Skripsi*. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sayekti. W. B. R. 1999. Karakteristik Sifat Fisik Berbagai Varietas Jagung (*Zea mays*l). *Skripsi*. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Setiawan. D. A. 2018. Analisa Kelayakan Untuk Penggantian Pallet Kayu ke Pallet Plastik Studi Kasus di PT. Bhandha Ghara Reksa (PERSERO) Malang. *Skripsi*. Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang. Malang.
- Silvia, I. 2009. Pengaruh Penambahan Variasi Berat Inokuum Terhadap Kualitas Tempe Biji Durian (*Durio zibhetinus*). *Skripsi*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sumatra Utara. Medan.
- Stregar, H.P. 2012. Pengaruh Tepung Garut, Ubi Jalar, dan Onggok Sebagai Bahan Perekat Alami Pelet terhadap Kualitas Fisik Pakan dan Performa Ayam Broiler. *Skripsi*. Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sitompul, S. R. S, 2010. Perencanaan Tata Letak Produk Jadi dengan Metode Storage/Retrieval pada PT. Chareon Pokphand Indonesia, *Skripsi*. Universitas Sumatra Utara. Medan.
- Standar Nasional Indonesia [SNI], 2006. SNI 01-3905-2006. Pakan Anak Puyuh (*quail starter*). Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Standar Nasional Indonesia [SNI], 2006. SNI 01-3906-2006, 2006. Pakan Puyuh Dara (*quail grower*). Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Standar Nasional Indonesia [SNI], 2006. SNI 01-3907-2006. Pakan Puyuh bertelur (*quail layer*). Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Soesarsono. 1988. *Teknologi Penyimpanan Komoditas Pertanian*. Fakultas Teknologi Pangan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Steel, R. G. D and J.H. Torrie. 1992. *Prinsip dan Prosedur Statistika*. Gramedia. Jakarta.
- Suadnyana, I. W. 1998. Pengaruh kandungan air dan ukuran partikel terhadap perubahan sifat fisik pakan lokal sumber protein. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Subekti, E dan D. Hastuti. 2013. Budidaya Puyuh (*Coturnix coturnix japoica*) di Pekarangan sebagai Sumber Protein Hewani dan Penambahan Income Keluarga. *Jurnal Ilmu Pertanian*. 9(1) : 1-10.
- Suprihatin. 2010. *Teknologi fermentasi*. UNESA Pres. Surabaya.
- Syarif, R. dan Halid. 1993. *Teknologi Penyimpanan Pangan*. Arcan. Jakarta.
- Syarief, R. dan A. Irawati. 1993. *Pengetahuan Bahan untuk Industri Pertanian*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Syarifudin, U. H. 2001. Pengaruh penggunaan tepung gaplek sebagai perekat terhadap uji sifat fisik ransum broiler bentuk *crumble*. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Thomas, M., D. J. van Zulichem and A. F. B. Van der Poel. 1996. Physical quality of pelleted animal feed. 1. Criteria for pellet quality. *Anim Feed Sci and Thech*. 61: 89-112.
- Thomas, M., D. J. van Zulichem and A. F. B. Van der Poel. 1997. Physical quality of pelleted animal feed. 2. Contribution of process and its conditionins. *J. Anim Feed Sci and Thech*. 64 (2): 173-192.
- Triutami, Y., S. Muflichatum., Kasiyati dan T. Saraswati. 2016. Kuantitas Produksi Telur Puyuh (*Coturnix coturnix japonica L*) Setelah Pemberian Cahaya Monokromatik. *Jurnal Departemen Biologi*. 24 (1): 56-65.
- Widyaningrum, F. 2007. Proses Produksi Pakan PT. Japfa Cornfeed Indonesia Tbk unit Tangerang-Banten. *Laporan Magang*. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Wiratmani, E. 2010. Implementasi Metode 5S Pada Divisi Gudang Barang Jadi. *Jurnal Ilmiah Faktor Exacta*. Universitas Indraprasta PGRI. Jakarta.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Kadar Air

Perlakuan	Ulangan					Jumlah	Rataan	Stdev
	U1	U2	U3	U4	U5			
P0	9.15	8.93	9.11	9.04	8.96	45.19	9.04	0.09
P1	8.54	8.64	8.55	8.49	8.56	42.80	8.56	0.06
P2	8.32	8.36	8.40	8.38	8.36	41.82	8.36	0.03
P3	8.23	8.26	8.23	8.28	8.24	41.24	8.25	0.02
Total	34.24	34.19	34.29	34.19	34.14	171.05		

$$FK = \frac{(Y_{\dots})^2}{r \cdot t} = \frac{171.05^2}{4.5}$$

$$= 1462.91$$

$$JKT = \sum (Y_{ijk})^2 - FK = (9.15^2) + (8.93^2) + \dots + (8.28^2) + (8.24^2) - 1462.91 = 1.8683$$

$$JKP = \sum \frac{(Y_{ij})^2}{r} - FK = \frac{(45.19^2 + 42.80^2 + 41.82^2 + 41.24^2)}{5} - 1462.91 = 1.81522$$

$$JKG = JKT - JKP = 1.8683 - 1.81522 = 0.05308$$

$$KTP = \frac{JKP}{DbP} = \frac{1.81522}{3} = 0.60507$$

$$KTG = \frac{JKG}{DbG} = \frac{0.05308}{16} = 0.00331$$

$$F_{Hit} = \frac{KTP}{KTG} = \frac{0.60507}{0.00331} = 182.80$$

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 - Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel Anova

SK	Db	JK	KT	F hitung	F table	
					5%	1%
Perlakuan	3	1.81522	0.60507	182.80 **	3.24	5.29
Galat	16	0.05308	0.00331			
Total	19	1.8683				

Keterangan: Fhitung > dari Ftable 5% dan 1% (berbeda sangat nyata)

Uji lanjut DMRT

Standar Error

$$SE = \sqrt{\frac{KTG}{r}}$$

$$= \sqrt{\frac{0.00331}{5}}$$

$$= 0.03$$

Jarak Nyata Terkecil

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	3.00	0.09	4.13	0.12
3	3.15	0.09	4.34	0.13
4	3.23	0.10	4.45	0.13

Urutan dari yang terkecil

Perlakuan	P3	P2	P1	P0
Galat	41.24	41.82	42.80	45.19

Pengujian Nilai Tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Keterangan
P3 – P2	0.58	0.09	0.12	**
P3 – P1	1.56	0.09	0.13	**
P3 – P0	3.95	0.10	0.13	**
P2 – P1	0.98	0.09	0.12	**
P2 – P0	3.37	0.09	0.13	**
P1 – P0	2.39	0.09	0.12	**

Keterangan : ** = berbeda sangat nyata

Superskrip :

P3^a P2^b P1^c P0^d

Lampiran 2. Berat Jenis

Perlakuan	Ulangan					Jumlah	Rataan	Stdev
	U1	U2	U3	U4	U5			
P0	1.45	1.03	1.07	1.01	1.07	5.63	1.13	0.18
P1	1.45	0.96	0.96	1.45	1.01	5.83	1.17	0.26
P2	1.01	1.01	1.03	1.01	1.45	5.51	1.10	0.19
P3	0.98	0.96	1.45	0.98	1.45	5.82	1.16	0.26
Total	4.89	3.96	4.51	4.45	4.98	22.79		

$$FK = \frac{(Y_{...})^2}{r.t}$$

$$= \frac{22.79^2}{4.5}$$

$$= 25.9692$$

$$JKT = \sum (Y_{ijk})^2 - FK$$

$$= (1.45^2) + (1.03^2) + \dots + (0.98^2) + (1.45^2) - 25.9692$$

$$= 0.8435$$

$$JKP = \sum \frac{(Y_{ij})^2}{r} - FK$$

$$= \frac{(5.63^2 + 5.83^2 + 5.81^2 + 5.28^2)}{5} - 25.9692$$

$$= 0.01446$$

$$JKG = JKT - JKP$$

$$= 0.8435 - 0.01446$$

$$= 0.82904$$

$$KTP = \frac{JKP}{DbP} = \frac{0.01446}{3} = 0.00482$$

$$KTG = \frac{JKG}{DbG} = \frac{0.82904}{16} = 0.051815$$

$$F_{Hit} = \frac{KTP}{KTG} = \frac{0.00482}{0.051815} = 1.09$$

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel Anova

SK	Db	JK	KT	F hitung	F table	
					5%	1%
Perlakuan	3	0.01446	0.00482	0.09 ^{ns}	3.24	5.29
Galat	16	0.82904	0.051815			
Total	19	0.84350				

Keterangan: Fhitung < dari Ftable 5% dan 1% maka perlakuan tidak berpengaruh nyata



UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 3. Kerapatan Tumpukan

Perlakuan	Ulangan					Jumlah	Rataan	Stdev
	U1	U2	U3	U4	U5			
P0	0.35	0.38	0.38	0.35	0.39	1.85	0.37	0.02
P1	0.41	0.39	0.43	0.42	0.35	2.00	0.40	0.03
P2	0.39	0.35	0.32	0.42	0.32	1.80	0.36	0.04
P3	0.34	0.33	0.35	0.33	0.33	1.68	0.34	0.01
Total	1.49	1.45	1.48	1.52	1.39	7.33		

$$FK = \frac{(Y_{...})^2}{r.t}$$

$$= \frac{7.33^2}{4.5}$$

$$= 2.686445$$

$$JKT = \sum (Y_{ijk})^2 - FK$$

$$= (0.35^2) + (0.38^2) + \dots + (0.33^2) + (0.33^2) - 2.686445$$

$$= 0.030555$$

$$JKP = \sum \frac{(Y_{ij})^2}{r} - FK$$

$$= \frac{(1.85^2 + 2.00^2 + 1.80^2 + 1.68^2)}{5} - 2.686445$$

$$= 0.010535$$

$$JKG = JKT - JKP$$

$$= 0.030555 - 0.010535$$

$$= 0.02002$$

$$KTP = \frac{JKP}{DbP} = \frac{0.010535}{3} = 0.003511$$

$$KTG = \frac{JKG}{DbG} = \frac{0.02002}{16} = 0.00125$$

$$F_{Hit} = \frac{KTP}{KTG} = \frac{0.003511}{0.00125} = 2.81$$

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 - Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel Anova

SK	Db	JK	KT	F hitung	F table	
					5%	1%
Perlakuan	3	0.010535	0.003511	2.81 ^{ns}	3.24	5.29
Galat	16	0.02002	0.00125			
Total	19	0.030555				

Keterangan: Fhitung < dari Ftable 5% dan 1% maka perlakuan tidak berpengaruh nyata



UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 4. Kerapatan Pemadatan Tumpukan

Perlakuan	Ulangan					Jumlah	Rataan	Stdev
	U1	U2	U3	U4	U5			
P0	0.74	0.46	0.42	0.46	0.51	2.69	0.54	0.12
P1	0.74	0.47	0.45	0.47	0.44	2.57	0.51	0.13
P2	0.42	0.46	0.44	0.45	0.41	2.18	0.44	0.02
P3	0.40	0.40	0.41	0.39	0.39	1.99	0.40	0.01
Total	2.30	1.79	1.82	1.77	1.75	9.43		

$$FK = \frac{(Y_{...})^2}{r.t}$$

$$= \frac{9.43^2}{4.5}$$

$$= 4.446245$$

$$JKT = \sum (Y_{ijk})^2 - FK$$

$$= (0.74^2) + (0.46^2) + \dots + (0.39^2) + (0.39^2) - 4.446245$$

$$= 0.185055$$

$$JKP = \sum \frac{(Y_{ij})^2}{r} - FK$$

$$= \frac{(2.69^2 + 2.57^2 + 2.18^2 + 1.99^2)}{5} - 4.446245$$

$$= 0.064455$$

$$JKG = JKT - JKP$$

$$= 0.185055 - 0.064455$$

$$= 0.1206$$

$$KTP = \frac{JKP}{DbP} = \frac{0.064455}{3} = 0.021485$$

$$KTG = \frac{JKG}{DbG} = \frac{0.1206}{16} = 0.0075$$

$$F_{Hit} = \frac{KTP}{KTG} = \frac{0.021485}{0.0075} = 2.86$$

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel Anova

SK	Db	JK	KT	F hitung	F table	
					5%	1%
Perlakuan	3	0.064455	0.021485	2.86 ^{ns}	3.24	5.29
Galat	16	0.1206	0.0075			
Total	19	0.185055				

Keterangan: Fhitung < dari Ftable 5% dan 1% maka perlakuan tidak berpengaruh nyata



UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 5. Sudut Tumpukan

Perlakuan	Ulangan					Jumlah	Rataan	Stdev
	U1	U2	U3	U4	U5			
P0	26.5	24.7	19.7	22.2	24.7	117.8	23.56	2.65
P1	22.2	22.7	21.3	19.7	20.8	106.7	21.34	1.18
P2	29.2	28.7	29.3	24.7	22.8	134.3	26.86	2.94
P3	22.8	23.7	22.3	24.7	29.7	123.2	24.64	2.97
Total	100.7	99.7	92.5	91.3	98.0	480.0		

$$FK = \frac{(Y_{...})^2}{r.t}$$

$$= \frac{480.0^2}{4.5}$$

$$= 11520$$

$$JKT = \sum (Y_{ijk})^2 - FK$$

$$= (26.5^2) + (24.7^2) + \dots + (24.7^2) + (29.7^2) - 11520$$

$$= 278.56$$

$$JKP = \sum \frac{(Y_{ij})^2}{r} - FK$$

$$= \frac{(117.8^2 + 106.7^2 + 134.3^2 + 123.2^2)}{5} - 11520$$

$$= 175.292$$

$$JKG = JKT - JKP$$

$$= 278.68 - 175.292$$

$$= 103.338$$

$$KTP = \frac{JKP}{DbP} = \frac{175.292}{3} = 58.43$$

$$KTG = \frac{JKG}{DbG} = \frac{103.338}{16} = 6.46$$

$$F_{Hit} = \frac{KTP}{KTG} = \frac{58.43}{6.46} = 9.04$$

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 - Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel Anova

SK	Db	JK	KT	F hitung	F table	
					5%	1%
Perlakuan	3	175.292	58.43	9.04 **	3.24	5.29
Galat	16	103.338	6.46			
Total	19	278.630				

Keterangan: Fhitung > dari Ftable 5% dan 1% (berbeda sangat nyata)

Uji lanjut DMRT

Standar Error

$$SE = \sqrt{\frac{KTG}{r}}$$

$$= \sqrt{\frac{6.46}{5}}$$

$$= 1.14$$

Jarak Nyata Terkecil

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	3.00	3.42	4.13	4.71
3	3.15	3.59	4.34	4.95
4	3.23	3.69	4.45	5.07

Urutan dari yang terkecil

Perlakuan	P1	P0	P3	P2
Galat	106.7	117.8	123.2	134.3

Pengujian Nilai Tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Keterangan
P1 – P0	2.22	3.42	4.71	Ns
P1 – P3	3.30	3.59	4.95	Ns
P1 – P2	5.52	3.42	4.71	**
P0 – P3	1.08	3.68	4.07	Ns
P0 – P2	3.30	3.59	5.95	Ns
P3 – P2	2.22	3.42	4.71	Ns

 Keterangan : ** = berbeda sangat nyata
 ns = non signifikan

Superskrip :

P1^a P0^{ab} P3^{ab} P2^b

Lampiran 6. Ketahanan Benturan

Perlakuan	Ulangan					Jumlah	Rataan	Stdev
	U1	U2	U3	U4	U5			
P0	106	111	108	111	108	544	108.8	2.17
P1	102	104	102	104	106	518	103.6	1.67
P2	106	102	104	101	102	515	103	2.00
P3	106	106	102	102	102	518	103.6	2.19
Total	420	423	416	418	418	2095		

$$FK = \frac{(Y_{...})^2}{r \cdot t}$$

$$= \frac{2095^2}{4 \cdot 5}$$

$$= 219451.25$$

$$JKT = \sum (Y_{ijk})^2 - FK$$

$$= (106^2) + (111^2) + \dots + (102^2) + (102^2) - 219451.25$$

$$= 175.75$$

$$JKP = \sum \frac{(Y_{ij})^2}{r} - FK$$

$$= \frac{(544^2 + 518^2 + 515^2 + 518^2)}{5} - 219451.25$$

$$= 110.55$$

$$JKG = JKT - JKP$$

$$= 175.75 - 110.55$$

$$= 62.5$$

$$KTP = \frac{JKP}{DbP} = \frac{110.55}{3} = 36.85$$

$$KTG = \frac{JKG}{DbG} = \frac{62.5}{16} = 4.075$$

$$F_{Hit} = \frac{KTP}{KTG} = \frac{36.85}{4.075} = 9.04$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel Anova

SK	Db	JK	KT	F hitung	F table	
					5%	1%
Perlakuan	3	110.55	36.85	9.04 **	3.24	5.29
Galat	16	65.2	4.075			
Total	19	175.75				

Keterangan: Fhitung > dari Ftable 5% dan 1% (berbeda sangat nyata)

Uji lanjut DMRT

Standar Error

$$SE = \sqrt{\frac{KTG}{r}}$$

$$= \sqrt{\frac{4.075}{5}}$$

$$= 0.90$$

Jarak Nyata Terkecil

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	3.00	2.70	4.13	3.72
3	3.15	2.84	4.34	3.91
4	3.23	2.91	4.45	4.01

Urutan dari yang terkecil

Perlakuan	P2	P1	P3	P0
Galat	515	518	518	544

Pengujian Nilai Tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Keterangan
P2 – P1	0.60	2.70	3.72	Ns
P2 – P3	0.60	2.70	3.72	Ns
P2 – P0	5.80	2.84	3.91	**
P1 – P3	0.00	2.84	3.91	Ns
P1 – P0	5.20	2.70	3.72	**
P3 – P0	5.20	2.91	4.01	**

Keterangan : ** = berbeda sangat nyata
ns = non signifikan

Superskrip :

P2^a P1^a P3^a P0^b

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 - Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 7. Dokumentasi Penelitian

a. Bahan – bahan Penelitian

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Dedak Padi



Ampas Kelapa Fermentasi



Dedak Jagung



Kosentrat

b. Alat – alat Penelitian



Pallet (Baja Ringan, Kayu dan Plastik)



Jangka Sorong

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gelas Ukur



Baskom



Mesin Grinder



Mesin Pellet

c. Pelaksanaan Penelitian



Pembuatan Ampas Kelapa Fermentasi



Grinder Bahan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Pencampuran Bahan



Pembuatan *Pellet*



Penjemuran Pellet



Penyimpanan *Pellet*



Uji Kadar Air



Uji Berat Jenis

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Uji Kerapatan Tumpukan



Uji Kerapatan Pemadatan Tumpukan



Uji Sudut Tumpukan



Uji Ketahanan Benturan