



SKRIPSI

**KUALITAS FISIK *PELLET* YANG DISUBSTITUSI  
KONSENTRAT DENGAN TEPUNG MAGGOT  
(*Hermetia illucens*) PADA LEVEL  
YANG BERBEDA**



UIN SUSKA RIAU

Oleh :

**NAUPAL AKBAR  
11980112680**

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN  
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU  
PEKANBARU  
2023**

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

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 masa
  - 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* YANG DISUBSTITUSI  
KONSENTRAT DENGAN TEPUNG MAGGOT  
(*Hermetia illucens*) PADA LEVEL  
YANG BERBEDA**



UIN SUSKA RIAU

Oleh :

**NAUPAL AKBAR  
11980112680**

**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  
2023**

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

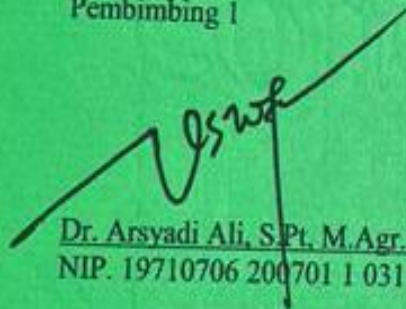
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masa
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang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

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Kualitas Fisik *Pellet* yang Disubstitusi Konsentrat dengan Tepung Maggot (*Hermetia illucens*) pada Level yang Berbeda  
 Nama : Naupal Akbar  
 Nim : 11980112680  
 Program Studi : Peternakan

Menyetujui,  
 Setelah diuji pada tanggal 17 Oktober 2023

Pembimbing I

  
Dr. Arsyadi Ali, S.Pt, M.Agr. Sc  
 NIP. 19710706 200701 1 031


Pembimbing II

  
Dr. Triani Adelina, S.Pt, M.P  
 NIP. 19760322 200312 2 003

Mengetahui:

  
 Dekan  
 Fakultas Pertanian dan Peternakan  
  
Dr. Arsyadi Ali, S.Pt, M.Agr. Sc  
 NIP. 19710706200701 1 031

Ketua,  
 Program Studi Peternakan

  
Dr. Triani Adelina, S.Pt, M.P  
 NIP. 19760322 200312 2 003



**HALAMAN PERSETUJUAN**

Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan tim penguji ujian Sarjana Peternakan pada Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dinyatakan lulus pada tanggal 17 Oktober 2023

No.	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Ir. Eniza Saleh., M.S	Ketua	1.
2.	Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agr. Sc	Sekretaris	2.
3.	Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P	Anggota	3.
4.	Dewi Ananda Mucra, S.Pt., M.P	Anggota	4.
5.	Dr. Deni Fitra, S.Pt., MP	Anggota	5.

- d. Penguapan riaya untuk keperluan perikanan, perikanan, perikanan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masa
- b. Penguapan 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.



## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Naupal Akbar  
NIM : 11980112680  
Tempat/Tgl Lahir : Kota Lama, Kabupaten Rokan Hulu, Provinsi Riau, 15 Januari 2001  
Fakultas : Pertanian dan Peternakan  
Program Studi : Peternakan  
Judul skripsi : Kualitas Fisik *Pellet* yang DiSubstitusi Konsentrat dengan Tepung Maggot (*Hermetia illucens*) pada Level yang Berbeda

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa:

1. Penulisan skripsi dengan judul sebagaimana tersebut di atas adalah hasil pemikiran dan penelitian saya sendiri.
2. Semua kutipan pada karya tulis saya ini sudah disebutkan sumbernya.
3. Oleh karena itu skripsi saya ini, saya menyatakan bebas dari plagiat.
4. Apabila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam penulisan skripsi saya tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai perundang-undangan yang berlaku di perguruan tinggi dan negara Republik Indonesia.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun juga.

Pekanbaru, 17 Oktober 2023  
Yang membuat pernyataan,



Naupal Akbar  
NIM. 11980112680

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



Persembahan untuk kedua orang tuaku tersayang

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

*“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”.*  
(QS: Al-Baqarah: 286)

*“Sungguh, bersama kesukaran itu pasti ada kemudahan. Oleh Karena itu, jika kamu telah selesai dari suatu tugas, Kerjakan tugas lain dengan sungguh - sungguh. Dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu memohon dan mengharap”.*  
(QS: Asy-Syarh : 6 - 8).

*“Jika kamu berbuat baik kepada orang lain (berarti) kamu berbuat baik kepada dirimu sendiri”.*  
(QS: Al-Isra’: 7)

*“Skripsi ini penulis persembahkan sepenuhnya kepada dua orang hebat dalam hidup penulis, Ayah dan Ibu yang telah menjadi cahaya dalam kehidupan penulis. Keduanya lah yang membuat segalanya menjadi mungkin sehingga penulis bisa sampai pada tahap dimana skripsi ini akhirnya selesai. Kepada Bapak dan Ibu yang penuh kasih yang memberikan dukungan tiada henti, kini skripsi ini penulis berikan sebagai bukti rasa terima kasih yang tak terhingga. Skripsi ini adalah buah dari perjuangan bersama, Semoga ini bisa menjadi kebanggaan kita bersama, terima kasih Bapak dan Ibu, atas segalanya. Semoga bait persembahan ini dapat menggambarkan rasa terima kasih penulis kepada kedua orang tua penulis atas dukungan dan cinta mereka selama ini”.*

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

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 masa
  - 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



Naupal Akbar dilahirkan di Kota Lama, Kecamatan Kunto Darussalam, Kabupaten Rokan Hulu pada tanggal 15 Januari 2001. Lahir dari pasangan Ayahanda H. Kardiman dan Ibunda Hj. Nurhaida, anak ke-4 dari 5 bersaudara. Penulis masuk Sekolah Dasar di SDN 004 Kunto Darussalam Kabupaten Rokan Hulu dan tamat pada tahun 2013. Pada tahun 2013, Penulis melanjutkan pendidikan ke

Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Kunto Darussalam Kabupaten Rokan Hulu dan tamat pada tahun 2016. Penulis melanjutkan pendidikan ke Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Kunto Darussalam, Kabupaten Rokan Hulu pada tahun 2016, dan tamat pada tahun 2019. Pada tahun 2019, melalui jalur mandiri, Penulis diterima menjadi mahasiswa pada Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Pada bulan Juli sampai Agustus tahun 2021, Penulis melaksanakan Praktek Kerja Lapangan di Balai Besar Pelatihan Peternakan (BBPP) Batu, Kelurahan Songgokerto, Kecamatan Batu, Jawa Timur. Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Suka Damai II, Kecamatan Ujung Batu, Kabupaten Rokan Hulu pada bulan Juli sampai Agustus tahun 2022. Pada bulan Februari sampai Maret tahun 2023, Penulis telah melaksanakan penelitian yang dilakukan di Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan, Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, dengan topik penelitian tentang “Kualitas Fisik *Pellet* yang Disubstitusi Konsentrat dengan Tepung Maggot (*Hermetia illucens*) pada Level yang Berbeda”.

Pada tanggal 17 bulan Oktober tahun 2023 dinyatakan lulus dan berhak menandatangani gelar Sarjana Peternakan (S.Pt) melalui sidang tertutup Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim 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 masa
  - 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

Alhamdulillahirobbil'alamin, Puji syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah Subhanallahu wa Ta'ala yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Kualitas Fisik *Pellet* yang Disubstitusi Konsentrat dengan Tepung Maggot (*Hermetia illucens*) pada Level yang Berbeda” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan di Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Pada kesempatan ini disampaikan terima kasih pada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dorongan yang ditujukan kepada:

1. Kedua orang tua tercinta, Ayahanda H. Kardiman dan Ibunda Hj. Nurhaida, Abang kandung Mhd Ridho, S.T, Kakak ipar Juli Resti, S.E, Abang kandung Azis Saputra, S.E, Kakak ipar Fitri Rezki Amaliah, S.Pd, Abang Kandung Syahrul Fadli, S.IP, Adek kandung Rafifah Nadia yang masih berjuang di bangku perkuliahan, dan keluarga besar yang telah memberi do'a, materi, dan moril selama ini.
2. Bapak Prof. Dr. Khairunas Rajab, M.Ag selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Bapak Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agr. Sc selaku Dekan Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Sekaligus Pembimbing I dan Penasehat Akademis yang telah banyak memberikan arahan bimbingan dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak Dr. Irwan Taslapratama, M.Sc selaku Wakil Dekan I, Ibu Dr. Ir. Elfawati, M. Si selaku Wakil Dekan II, dan Bapak Dr. Syukria Ikhsan Zam, M.Si selaku Wakil Dekan III Fakultas Pertanian dan Peternakan.
5. Ibu Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P selaku Ketua Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Sekaligus Pembimbing II yang telah banyak memberikan arahan dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.





## 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 masa
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

6. Ibu Dewi Ananda Mucra, S.Pt., MP selaku penguji I dan Bapak Dr. Deni Fitra, S.Pt., MP, selaku penguji II yang telah memberikan kritik dan sarannya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Seluruh dosen, karyawan, dan Sivitas Akademika Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang telah membantu penulis dalam mengikuti aktivitas perkuliahan.
8. Kepada keponakan tercinta, Khaizan Baihaqi, Mahreen Khalila Zevania, dan Mazaya Keinarra Zaline terima kasih telah menjadi obat dikala penulis lagi pusing.
9. Sahabat penulis, Deni Hendri, Fakhri Kunsino, Leri Ari Suaka, S.IP, Sahara Irmah Aulia Putri, S.Pd, dan Vini Adetiani, S.Farm yang memberikan motivasi dan semangat untuk penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
10. Buat teman-teman angkatan 2019 terkhusus untuk semua anak kelas C, serta teman-teman peternakan kelas A, B, dan D angkatan 2019 yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, yang telah menginspirasi melalui semangat kebersamaan.
11. Teman-teman satu tim penelitian yaitu Agung Pratama, Lutfi Izzan Mustofa, dan Sandi Ramadani, S.Pt yang bersedia berjuang bersama sampai akhir.
12. Teman-teman yang hadir dikala dibutuhkan Diah Ayu Permata Sari, S.Pt, Muhammad Iqbal, S.Pt, Rafida, Ridho Septiawan, Susanti, Surya Nengseh, Tuah Bagus Purnomo, S.Pt, dan teman-teman lainnya yang telah membantu selama penelitian.
13. Buat teman-teman PKL, Adi Susilo, Meswandi, Sandi Ramadani, S.Pt, dan Zulfan Sayuti Hasibuan yang telah memberikan kesan pesan selama magang di Balai Besar Pelatihan Peternakan (BBPP) Batu, Kelurahan Songgokerto, Kecamatan Batu, Jawa Timur.
14. Teman Seperjuangan KKN Desa Suka Damai II yaitu Anggi Angraini, Deni Putra, Elmaya Lestari, Isra Mahendra, S.Pd, Lisa Wahyuni, S.E, Maulana Auliadi, S.T, Mitra Sasmita Hasibuan, S.Ag, Nurul Misba, Rahmaini Erlianda, S.Sos, Rino Harbowo, Siti Maulidya Agustin, S.Pd,



dan Syahrani Fitri Aulia.

15. Kepada diriku yang tak pernah berhenti berjuang, terima kasih atas ketekunan dan kerja kerasmu sepanjang perjalanan ini. Engkau telah menghadapi begitu banyak tantangan, rintangan namun kamu tidak menyerah untuk mewujudkan impianmu, sehingga telah bisa menyelesaikan skripsi ini.

Atas segala peran dan partisipasi yang telah diberikan mudah-mudahan Allah Subhanallahu wa Ta'ala membalas jasa baik mereka dengan imbalan pahala berlipat ganda. Penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan yang perlu disempurnakan lagi dengan saran dan kritikan dari semua pihak. Semoga Allah Subhana wa Ta'ala melimpahkan berkah dan taufik-Nya pada kita semua dan skripsi ini bermanfaat bukan hanya bagi penulis tapi juga untuk seluruh pembaca. Amin ya Robbal'alamin.

Pekanbaru, 17 Oktober 2023

Penulis

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 masa
  - 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.



## KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'alamin, Puji syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah Subhanahu wa Ta'ala yang telah memberikan nikmat dan karunia-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul "Kualitas Fisik *Pellet* yang Disubstitusi Konsentrat dengan Tepung Maggot (*Hermetia illucens*) pada Level yang Berbeda". Shalawat dan salam tidak lupa pula penulis haturkan kepada Baginda Besar Nabi Muhammad Sallallahu'alaihi wasalam, yang mana berkat rahmat dan perjuangan Beliau kita dapat merasakan dunia yang penuh dengan ilmu pengetahuan ini. Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana peternakan.

Penulis mengucapkan terimakasih kepada kedua orang tua yang telah memberikan dukungan baik materil maupun moril sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Terimakasih tidak terhingga juga penulis ucapkan kepada para pembimbing, Bapak Dr. Arsyadi Ali, S.Pt, M.Agr. Sc. sebagai dosen pembimbing I dan Ibu Dr. Triani Adelina, S.Pt, MP. sebagai dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan dukungan, bimbingan hingga saran-saran sampai selesainya skripsi ini. Kepada seluruh rekan-rekan yang telah banyak memberikan dukungan kepada penulis di dalam penyelesaian skripsi ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu, penulis ucapkan terimakasih dan semoga mendapatkan balasan dari Allah Subhanahu wa Ta'ala.

Penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan dalam skripsi ini sehingga penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari pembaca demi kesempurnaan penulisan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua baik untuk masa kini maupun untuk masa yang akan datang.

Pekanbaru, 17 Oktober 2023

Penulis

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta ini dilindungi undang-undang. UIN Suska Riau State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

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* YANG DISUBSTITUSI KONSENTRAT DENGAN TEPUNG MAGGOT (*Hermetia illucens*) PADA LEVEL YANG BERBEDA

Naupal Akbar (11980112680)

Dibawah bimbingan oleh Arsyadi Ali dan Triani Adelina

### INTISARI

Maggot atau larva dari lalat *Black Soldier Fly* (BSF) merupakan salah satu organisme yang memiliki potensi tinggi untuk digunakan sebagai pakan tambahan alternatif bagi ternak. Kualitas fisik pakan *pellet* yang dapat dijadikan indikator kualitas adalah kadar air (KA), kekerasan dan durabilitas. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis kualitas fisik *pellet* konsentrat berbahan dasar maggot untuk ternak sapi. Penelitian ini telah dilaksanakan selama pada Bulan Februari-Maret 2023 di Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Penelitian ini dilakukan secara eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan terdiri dari (1) P0: ransum komplit tanpa maggot; (2) P1: ransum komplit dengan 5% maggot; (3) P2: ransum komplit dengan 10% maggot; (4) P3: ransum komplit dengan 15% maggot. Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis keragaman Rancangan Acak Lengkap (RAL) dan apabila terdapat perbedaan antara perlakuan diuji lanjut dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT). Peubah penelitian adalah kadar air, berat jenis, sudut tumpukan, kerapatan tumpukan, dan ketahanan benturan. Penggunaan maggot dengan level 5, 10, dan 15% pada formulasi *pellet* memberikan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kadar air, berat jenis dan sudut tumpukan, sedangkan penggunaan maggot dengan level 5, 10, dan 15% tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap kerapatan tumpukan dan ketahanan benturan. Kesimpulan penelitian ini adalah *pellet* yang mengandung maggot (*Hermetia illucens*) dengan level 5-15% dapat meningkatkan kualitas fisik *pellet* yang ditunjukkan oleh menurunnya kadar air, berat jenis, sudut tumpukan dan tidak merubah kerapatan tumpukan dan ketahanan benturan. Perlakuan terbaik adalah P2 (penggunaan maggot 10%).

Kata kunci : konsentrat, kualitas fisik, maggot, pakan alternatif, *pellet*

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

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 masa
  - 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 masa
  - 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.

**PELLET PHYSICAL QUALITY FROM CONCENTRATE  
SUBSTITUTION WITH MAGGOT (*Hermetia illucens*)  
FLOUR AT DIFFERENT LEVELS**

Naupal Akbar (11980112680)

Under the guidance of Arsyadi Ali and Triani Adeline

**ABSTRACT**

*Maggot or the Black Soldier Fly (BSF) larvae is an organism that has high potency to be used as an alternative additional feed for livestock. The physical quality of pellet feed that can be used as an indicator of quality is moisture content, hardness and durability. The purpose of this study was to analyze the physical quality of maggot-based concentrate pellets for cattle. This research was carried out during February-March 2023 at the Laboratory of Nutrition and Feed Technology, Faculty of Agriculture and Animal Science, Sultan Syarif Kasim Riau State Islamic University. This research was carried out experimentally with a completely randomized design (CRD) with 4 treatments and 5 replications. Treatments consisted of (1) P0: complete ration without maggot; (2) P1: complete ration with 5% maggot; (3) P2: complete ration with 10% maggot; (4) P3: complete ration with 15% maggot. The data obtained were analyzed by analysis of variance in a Completely Randomized Design (CRD) and if there were differences between the treatments, it was further tested with Duncan's Multiple Range Test (DMRT). Parameters of research were water content, specific gravity, stack corner, density of the pile and impact resistance. The use of maggot with levels of 5, 10 and 15% in the pellet formulation had a very significant ( $P < 0.01$ ) effect on water content, specific gravity and stack corner, while the use of maggot with levels of 5, 10 and 15% had no significant effect ( $P > 0.05$ ) on pile density and impact resistance. The conclusion of this study is that pellets containing maggot (*Hermetia illucens*) at a level of 5-15% can improve the physical quality of the pellets as indicated by the decreased water content, specific gravity, stack corner and does not change the density of the pile and impact resistance. The best treatments is P2 (using 10% maggot).*

**Keywords:** *alternative feed; concentrate; Hermetia illucens; pellet; physical quality.*



DAFTAR ISI

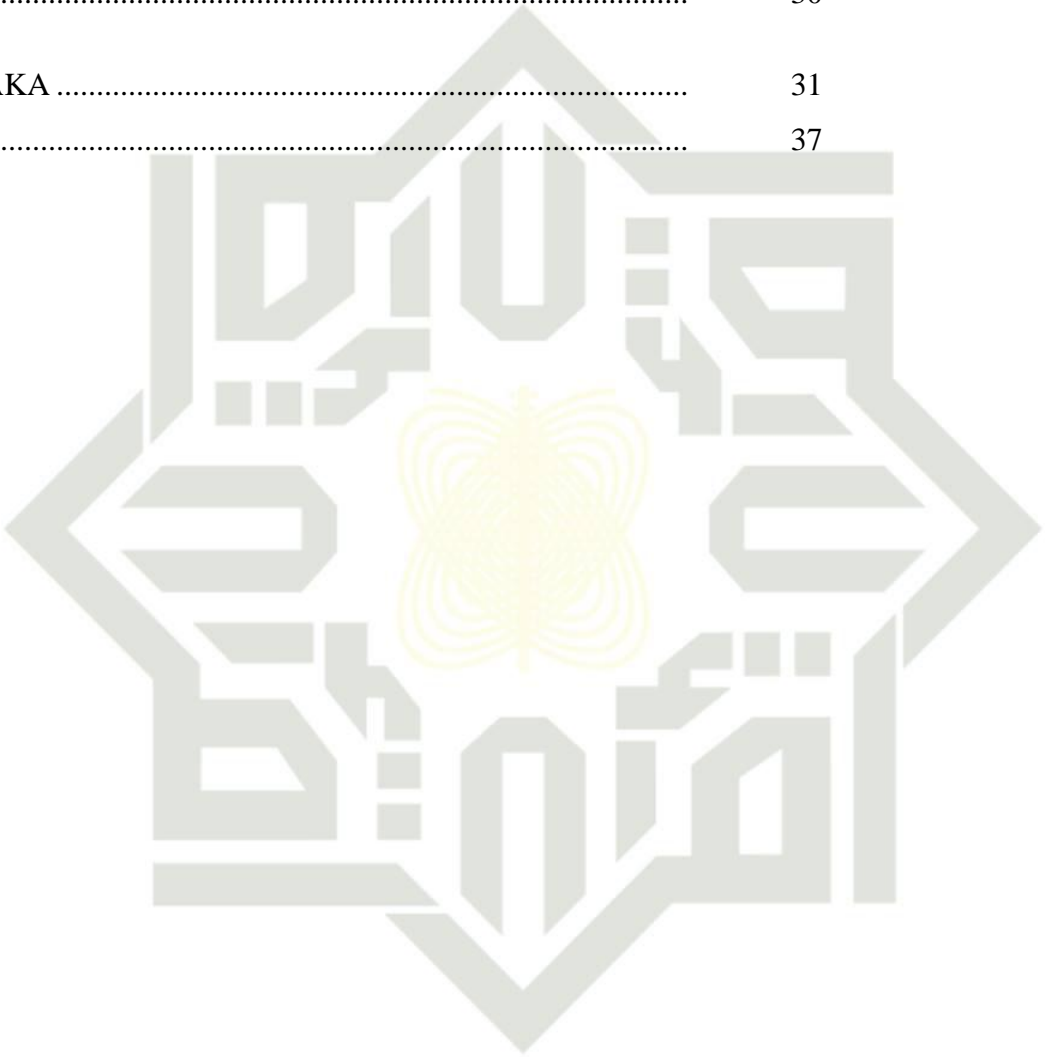
	<b>Halaman</b>
KATA PENGANTAR .....	i
INTISARI.....	ii
ABSTRACT.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
I. PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	3
1.3 Manfaat Penelitian.....	3
1.4 Hipotesis Penelitian .....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1. Maggot ( <i>Hermetia illucens</i> ).....	4
2.2. <i>Pellet</i> .....	6
2.3. Bahan Penyusun <i>Pellet</i> .....	7
2.3.1. Dedak Padi .....	7
2.3.2. Tepung Jagung .....	8
2.3.3. Molases .....	8
2.4. Karakteristik Kualitas Fisik <i>Pellet</i> .....	9
2.4.1. Kadar Air (%).....	9
2.4.2. Berat Jenis (BJ) .....	10
2.4.3. Sudut Tumpukan (°).....	11
2.4.4. Kerapatan Tumpukan.....	12
2.4.5. Ketahanan Benturan ( <i>Durability</i> ) .....	13
III. MATERI DAN METODE.....	15
3.1. Waktu dan Tempat.....	15
3.2. Alat dan Bahan.....	15
3.2.1. Alat.....	15
3.2.2. Bahan .....	15
3.3. Metode Penelitian .....	15
3.4. Prosedur Penelitian .....	16
3.4.1. Pembuatan Tepung Maggot.....	16
3.4.2. Pembuatan <i>Pellet</i> .....	17
3.5. Peubah Penelitian.....	18
3.5.1. Kadar Air (%).....	18
3.5.2. Berat Jenis.....	18
3.5.3. Sudut Tumpukan (°) .....	19
3.5.4. Kerapatan Tumpukan .....	19
3.5.5. Ketahanan Benturan .....	20



3.6.	Analisis Data .....	20
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN .....	22
4.1.	Kadar Air (%) <i>Pellet</i> Penelitian .....	22
4.2.	Berat Jenis <i>Pellet</i> Penelitian.....	23
4.3.	Sudut Tumpukan <i>Pellet</i> (°) Penelitian .....	25
4.4.	Kerapatan Tumpukan <i>Pellet</i> Penelitian.....	26
4.5.	Ketahanan Benturan <i>Pellet</i> Penelitian.....	27
V.	PENUTUP.....	30
5.1.	Kesimpulan .....	30
5.2.	Saran.....	30
	DAFTAR PUSTAKA .....	31
	LAMPIRAN .....	37

**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 satu masa
  - 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 TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Hasil Analisis Proksimat Kandungan <i>Nutrien</i> .....	6
2.2 Klasifikasi Aliran Bahan Berdasarkan Sudut Tumpukan .....	11
3.1 Persyaratan Mutu Konsentrat Sapi Potong .....	15
3.2 Kandungan Nutrisi Bahan Penyusun <i>Pellet</i> .....	16
3.3 Formulasi <i>Pellet</i> .....	16
4.1 Rataan Nilai Kadar Air Tepung <i>Pellet</i> .....	22
4.2 Rataan Nilai Berat Jenis <i>Pellet</i> .....	23
4.3 Rataan Nilai Sudut Tumpukan <i>Pellet</i> .....	25
4.4 Rataan Nilai Kerapatan Tumpukan <i>Pellet</i> .....	26
4.5 Rataan Nilai Ketahanan Benturan <i>Pellet</i> .....	27

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

### 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 masa
  - 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.

UIN SUSKA RIAU





**DAFTAR GAMBAR**

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
2.1. Maggot .....	4
2.2. <i>Pellet</i> .....	6
3.1. Prosedur Pembuatan <i>Pellet</i> .....	17

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

**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 masa
  - 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.



UIN SUSKA RIAU



**DAFTAR LAMPIRAN**

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
1. Perhitungan Analisis Sidik Ragam Uji Kualitas Fisik <i>Pellet</i> .....	37
2. Dokumentasi Penelitian .....	52

© Hak Cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

**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 masa
  - 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.



UIN SUSKA RIAU



## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

*Pellet* adalah bahan baku pakan yang telah dicampur, dikompakkan dan dicetak dengan mengeluarkan dari *die* melalui proses mekanik (Nilasari, 2012). Kualitas fisik pakan *pellet* yang dapat dijadikan indikator kualitas adalah kadar air (KA), kekerasan dan durabilitas. Penambahan air selama pembuatan *pellet* akan mempengaruhi kualitas produk, dan dapat mempengaruhi penampakan, tekstur dan cita rasa pakan (Retnani dkk., 2011). Kekerasan dan durabilitas merupakan indikator utama kualitas fisik *pellet*. Durabilitas *pellet* merupakan sifat fisik yang menggambarkan kekuatan *pellet* terhadap beban atau tekanan untuk mengukur kekuatan *pellet* selama penyimpanan dan distribusi.

Beberapa faktor mempengaruhi kualitas *pellet* antara lain komposisi nutrisi makanan, ukuran partikel bahan pakan, waktu dan suhu pengkondisian, kadar air bahan pakan, tingkat kompresi *die pellet*, jarak antara *roll* tekan dan *pellet* (Colovic *et al.*, 2011). Lebih lanjut Muramatsu *et al.*, (2015) menyatakan bahwa kualitas *pellet* dipengaruhi oleh pemrosesan panas dan formulasi pakan, khususnya tingkat pengaruh inklusi lemak. Kualitas *pellet* dipengaruhi oleh jenis bahan pakan yang digunakan, ukuran pencetak *pellet*, jumlah air yang digunakan, tekanan dan penggunaan bahan *binder* untuk dapat menghasilkan *pellet* yang kompak dan kuat, sehingga *pellet* tidak mudah pecah (Jahan dkk., 2006).

Bentuk dan sifat fisik *pellet* dipengaruhi oleh jenis bahan yang digunakan, *die*, kadar air, tekanan dan metode setelah pengolahan serta penggunaan bahan pengikat/*binder* (Retnani dkk., 2009; Rahmana dkk., 2016; Nurhayatin dan Pusitasari, 2017). Tingginya kadar air pada *pellet* akan menyebabkan tumbuhnya jamur dan kerusakan *pellet* (Ismi dkk., 2017). Pada saat proses *conditioning* atau pemanasan dengan uap air menyebabkan pati menjadi gelatin, melalui proses gelatinisasi terjadi perekatan antar partikel bahan penyusun sehingga penampakan *pellet* menjadi kompak, tekstur dan kekerasan menjadi bagus. Lama penyimpanan dapat menurunkan kualitas fisik pakan, semakin lama pakan disimpan kualitas pakan akan menurun dan akan mudah hancur (Jaelani dkk., 2016). Proses pembuatan *pellet* terdiri dari tiga tahap yaitu 1) pengolahan pendahuluan yang

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta ini dimiliki oleh UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

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 masa
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



terdiri dari pencacahan, pengeringan dan penghalusan bahan pakan menjadi tepung, 2) pembuatan *pellet* meliputi pencampuran, pencetakan, pendinginan dan pengeringan, 3) perlakuan akhir yang terdiri dari sortasi, pengepakan dan penyimpanan dalam gudang (Krisnan dan Ginting, 2009). Kualitas fisik juga sangat dipengaruhi oleh jenis bahan pakan, seperti pakan sumber protein maupun energi.

Penggunaan serangga atau insekta sebagai bahan pakan sumber protein telah banyak diperbincangkan. Maggot atau larva dari lalat *Black Soldier Fly* (BSF) merupakan salah satu organisme yang memiliki potensial tinggi untuk digunakan sebagai pakan tambahan alternatif bagi ternak. Kandungan protein maggot BSF yang tinggi menjadi pertimbangan utama untuk menjadikan maggot BSF sebagai bahan pakan sumber protein. Faktor lain yang menguntungkan dalam penggunaan insekta sebagai bahan pakan adalah tidak ada kompetisi dengan manusia. Maggot BSF memiliki kandungan protein kasar yang tinggi dengan rentang 45-50% dan kandungan lemak kasar yang cukup tinggi dengan rentang 24-30% (Makkar *et al.*, 2014). Tingginya kandungan lemak pada maggot BSF menyebabkan terdapatnya batasan dalam pemberian pakan kepada ternak dan tentu saja akan mempengaruhi kualitas fisik pakan. Penggunaan dan pengaruh maggot terhadap kualitas fisik pada pakan berbentuk *pellet* belum banyak dilakukan. Cadag *et al.*, (1981) melaporkan bahwa tepung maggot dapat digunakan sampai dengan 10% dalam ransum broiler tanpa adanya efek yang buruk terhadap pertambahan berat badan, konversi makanan, dan pencernaan. Agunbiade *et al.*, (2007) melaporkan bahwa penggunaan 5% tepung maggot dapat menggantikan 50% protein tepung ikan dalam ransum ayam petelur tanpa adanya efek yang buruk terhadap produksi telur dan ketebalan serta kekuatan kerabang telur.

Berdasarkan potensi maggot (*Hermetia illucens*) sebagai pakan yang tinggi kandungan proteinnya dan sangat cocok untuk pakan sapi, untuk itu telah dilaksanakan penelitian dengan judul “Kualitas Fisik *Pellet* yang Disubstitusi Konsentrat dengan Tepung Maggot (*Hermetia illucens*) pada Level 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 masa
- 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 Penelitian

© Hak cipta milik UIN Suska Riau  
 Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis kualitas fisik *pellet* konsentrat berbahan dasar maggot untuk ternak sapi.

## 1.3. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Memberikan informasi kepada peternak tentang pemanfaatan tepung maggot sebagai pakan ternak.
2. Mengetahui pengaruh penambahan tepung maggot sebagai pakan ternak yang berbentuk *pellet* dengan level yang berbeda, terhadap kualitas fisik.

## 1.4. Hipotesis Penelitian

Hipotesis dari penelitian ini adalah penggunaan level 5 sampai dengan 15% tepung maggot dapat meningkatkan kualitas fisik *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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Maggot (*Hermetia illucens*)

*Black Soldier Fly* (BSF) atau dalam bahasa latin *Hermetia illucens* merupakan spesies jenis lalat dari ordo Diptera, family Stratiomyidae dengan genus *Hermetia*. BSF merupakan lalat asli dari benua Amerika (Hem *et al.*, 2008) dan sudah tersebar hampir di seluruh dunia antara 45° Lintang Utara dan 40° Lintang Selatan (Diener, 2010). (Hem *et al.*, 2008) juga menyatakan BSF juga ditemukan di Indonesia, tepatnya di Daerah Maluku dan Irian Jaya sebagai salah satu ekosistem alami BSF. Suhu optimum pertumbuhan BSF adalah antara 30°C-36°C.

Menurut Larde, (1990) bahwa maggot sejatinya merupakan larva dari lalat BSF yang bermetamorfosis menjadi maggot yang kemudian berubah menjadi lalat BSF muda. Maggot merupakan organisme yang berasal dari telur lalat BSF yang biasanya dikenal sebagai organisme pembusuk karena kebiasaannya mengkonsumsi bahan-bahan organik (Raharjo dkk., 2016). Maggot BSF dapat dilihat pada Gambar 2.1. di bawah ini.



Gambar 2.1. Maggot BSF

Sumber : Dokumentasi Penelitian (2023)

Ato dkk., (2021) melaporkan bahwa maggot merupakan serangga dekomposer yang sangat penting selain sebagai pakan ternak. Menurut Moula *et al.*, (2018), maggot dapat digunakan sebagai pakan ternak maupun dekomposer bahan organik. Maggot mengandung protein yang cukup tinggi sebesar 45-50% dan lemak 24-30% (Fahmi, 2015). Minggawati dkk., (2019) menyatakan bahwa

- © Hak  
a Raha  
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim
- 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 masa
    - 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.



maggot hidup di habitat yang lembab, bersuhu sedang dan tidak terkena cahaya matahari secara langsung. Jika kondisi tersebut diperoleh maka lalat BSF akan datang untuk bertelur. Minggawati dkk., (2019) maggot adalah organisme yang berasal dari telur lalat BSF yang dikenal sebagai organisme pembusuk. Selanjutnya Fauzi dan Sari, (2018) menyatakan telur lalat BSF akan menetas dan menjadi maggot kemudian beranjak pada fase pupa yang kemudian berubah menjadi lalat dewasa.

Menurut Tomberlin *et al.*, (2002) bahwa siklus hidup lalat BSF terdiri dari beberapa fase mulai dari telur, larva, pupa dan imago (lalat dewasa) yang lama fase nya sekitar 40-43 hari, tergantung dari kondisi lingkungan dan media pakan yang diberikan. Ditambahkan Fauzi dan Sari, (2018) bahwa maggot serangga yang tergolong dalam ordo Diptera bermetamorfosis sempurna (holometabola). Lalat BSF termasuk ke dalam ordo Diptera karena itu dalam siklus hidupnya akan mengalami fase telur, larva, pupa, dan imago (lalat dewasa).

Maggot memiliki kandungan protein rata-rata sebesar 44,26% dan lemak sebesar 29,65%. Selain itu kandungan asam amino, asam lemak dan mineral yang terdapat pada maggot juga tidak kalah jika dibandingkan dengan dengan sumber protein lainnya, sehingga maggot dapat dijadikan sebagai pakan ternak (Fahmi dkk., 2007). Monita dkk., (2017) mengatakan bahwa kualitas nutrisi dan ketersediaan pakan larva yang terpenuhi sangat penting untuk mendukung keberlangsungan fase hidupnya dan kualitas nutrisi larva yang optimal. Selanjutnya Oliver, (2004) menyatakan bahwa protein yang dimiliki oleh maggot bersumber dari protein yang terdapat pada media tumbuh karena maggot memanfaatkan protein yang ada pada media untuk membentuk protein tubuhnya.

Dilihat dari umur larva memiliki persentase komponen nutrisi yang berbeda. Kadar bahan kering larva BSF cenderung berkorelasi positif dengan meningkatnya umur, yaitu 26,61% pada umur lima hari menjadi 39,97% pada umur 25 hari. Hal yang sama juga terjadi pada komponen lemak kasar, yaitu sebesar 13,37%. Hasil analisis proksimat kandungan *nutrien* tahap larva prepupa (Tabel 2.1.) berikut ini.

#### 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 masa
- 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 2.1. Hasil analisis proksimat kandungan *nutrien* tahap larva prepupa

Umur (Hari)	Kadar (%)			
	Bahan Kering	Protein Kasar	Lemak Kasar	Abu Kasar
5	26,61	61,42	13,37	11,03
10	37,66	44,44	14,60	8,62
15	37,94	44,01	19,61	7,65
20	39,20	42,07	23,94	11,36
25	39,97	45,87	27,50	9,91

Sumber: Rachmawati dkk., (2010).

Menurut Rachmawati dkk., (2010) larva yang lebih besar (prepupa) sangat ideal digunakan untuk campuran pakan atau bahan baku *pellet* karena mampu memenuhi kuantitas produksi.

### 2.2. Pellet

*Pellet* adalah ransum yang dibuat dengan menggiling bahan, mencampur, memadatkan, dan mengeraskan bahan ransum sampai keluar dari mesin pencetak melalui proses mekanik (Ensminger, 1990). Jahan dkk., (2006) menyatakan bahwa *pellet* adalah hasil modifikasi dari *mash* yang dihasilkan dari pengepresan mesin *pellet* menjadi lebih keras, sedangkan menurut Pond *et al.*, (1995) *pellet* adalah ransum yang dibuat dengan menggiling bahan baku yang kemudian dipadatkan menggunakan *die* dengan bentuk, diameter, panjang, dan derajat kekerasan yang berbeda. *Pellet* dapat dilihat pada Gambar 2.2. di bawah ini.



Gambar 2.2. *Pellet*

Sumber : Dokumentasi Penelitian (2023)

*Pellet* terdiri dari 2 tipe, yaitu *pellet* keras (*hard pellet*), dan *pellet* lunak (*soft pellet*). *Pellet* keras adalah *pellet* yang tidak menggunakan molases atau menggunakan molases sebagai perekat kurang dari 10%, sedangkan *pellet* lunak adalah *pellet* yang menggunakan molases sebagai perekat sebanyak 30- 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 masa
  - 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. 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 masa
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

*Pellet* yang dibuat dari konsentrat memiliki diameter 5-15 mm dengan panjang *pellet* 7-10 mm, sedangkan *pellet* yang dibuat dari hijauan atau makanan kasar memiliki diameter 10-20 mm dengan panjang *pellet* yang sama (Pathak, 1997).

Proses pembuatan *pellet* dibagi menjadi tiga tahap, yaitu: 1) pengolahan pendahuluan yaitu meliputi pencacahan, pengeringan dan penggilingan, 2) pembuatan *pellet* meliputi pencetakan, pendinginan dan pengeringan, 3) perlakuan akhir meliputi sortasi, pengepakan dan pengangkutan. Tujuan pembuatan pakan dalam bentuk *pellet* adalah untuk meringkas volume bahan, sehingga mudah dalam proses pemindahan, dan menurunkan biaya pengangkutan (Tjokroadikoesoemo, 1986).

### 2.3. Bahan Penyusun *Pellet*

#### 2.3.1. Dedak Padi

Dedak padi merupakan hasil ikutan penggilingan padi atau sisa penumbukan padi. Dedak padi berasal dari gabah. Gabah jika digiling akan menghasilkan beras sebanyak 50-60%, sisanya menir 1-17%, sekam 20-25%, dedak 10-15% dan bekatul 3%. Dedak merupakan sumber vitamin B dan disukai ternak. Kandungan nutrisinya cukup baik, tetapi kandungan serat kasarnya agak tinggi. Dedak padi mengandung protein kasar 11,9-13,4%, serat kasar 10-16%, TDN 70,5-81,5%, energi metabolisme 2730 kkal/kg, dan mineral Ca 0,1% dan P 1,51%. Penggunaan dedak padi dalam ransum sapi maksimum 40% total ransum (Ako, 2013). Dedak padi yang berkualitas baik mempunyai ciri fisik seperti baunya khas, tidak tengik, teksturnya halus, lebih padat dan mudah digenggam karena mengandung kadar sekam yang rendah, dedak yang seperti ini mempunyai nilai nutrisi yang tinggi (Rasyaf, 2002).

Dedak padi dapat digunakan sebagai pakan konsentrat yang mengandung energi dan disukai ternak. Dedak padi mempunyai kandungan gizi yaitu bahan kering 86,5%, abu 8,7%, protein kasar 10,8%, serat kasar 11,5%, lemak 5,1%, bahan ekstrak tanpa nitrogen BETN 50,4%, kalsium 0,2% dan fosfor 2,5%. Pemberian dedak padi sebagai pakan penguat ternak ruminansia dapat memberikan pertumbuhan yang baik, ternak cepat besar dan gemuk (Garsetiasih dkk, 2003). Menurut Sukaryana, (2011) menyatakan bahwa Proses fermentasi



dapat meminimalkan pengaruh antinutrisi dan meningkatkan pencernaan bahan pakan dengan kandungan serat kasar tinggi yang ada pada dedak padi.

Komponen utama pada dedak padi adalah minyak, protein, karbohidrat dan mineral. Kandungan minyak dedak yang relatif cukup besar dibandingkan komponen kimia lainnya yaitu 19,97% dengan kandungan karbohidrat yaitu 22,04% (Hadipernata dkk., 2012). Ketersediaan dedak padi yang sangat berlimpah dan harganya yang relatif murah menjadi pertimbangan penggunaan dedak padi dalam penyusunan ransum. Kandungan protein kasar dedak padi 11,55% dan energi metabolisme sebesar 1630 kkal/kg, lemak kasar 10,45%, dan serat kasar 9,8% (Ichwan, 2005).

### 2.3.2. Tepung Jagung

Tepung jagung merupakan butiran butiran halus yang berasal dari jagung kering yang dihancurkan. Pengolahan jagung menjadi bentuk tepung lebih dianjurkan dibanding produk setengah jadi lainnya, karena tepung lebih tahan disimpan, mudah dicampur, dapat diperkaya dengan zat gizi, dan serta mudah digunakan untuk proses pengolahan lanjutan. Selama proses pengolahan tepung jagung, cara penanganan yang diterapkan oleh pekerja akan berdampak terhadap mutu jagung. Cara cara yang kasar, tidak bersih dan higienis akan menyebabkan penurunan mutu dan tercemarnya jagung hasil olahan (Arief dkk., 2014).

Kandungan nutrisi tepung jagung terdiri atas kadar air 14,77%, abu 1,88%, serat kasar 1,63%, lemak kasar 7,78%, protein kasar 7,35% dan BETN 81,35% (Umam dkk., 2014). Tepung jagung dimanfaatkan sebagai pakan karena sumber energi yaitu 3370 Kkal/kg, protein berkisar 8-10%, namun rendah kandungan *lysine* dan tryptofan, tepung jagung yang digunakan sebagai sumber energi utama dan sumber xantofil (Kiay, 2014).

### 2.3.3. Molases

Molases merupakan hasil samping pada industri pengolahan gula dengan bentuk cair. Kandungan yang terdapat pada molases antara lain 20% air, 3,5% protein, 58% karbohidrat, 0,80% Ca, 0,10% pospor dan 10,50% bahan mineral lain (Pujaningsih, 2006). Berat jenis molases yang baik yaitu 1,4275 g/m<sup>3</sup> (Hadjajani, 2011). Kandungan pati yang cukup banyak mendukung penggunaan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Riau

Satya Islamic University of Sultan Syarif Kasim

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 masa
  - 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. 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 masa
  - 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.

molases sebagai bahan perekat pada proses pembuatan *pellet* pakan sapi. Pati yang tergelatinisasi akan membentuk struktur gel yang akan merekatkan pakan, sehingga pakan akan tetap kompak dan tidak mudah hancur (Nilasari, 2012).

Penambahan perekat dapat meningkatkan keutuhan *pellet* dan tidak mudah hancur selama proses pengangkutan (transportasi) (Nilasari, 2012). Keuntungan menggunakan molases sebagai *binder* diantaranya akan meningkatkan palatabilitas dan mengurangi sifat debu, molases juga merupakan sumber karbohidrat mudah tercerna, selain itu molases dapat meningkatkan penampakan tekstur *pellet* (Arif, 2010). Keunggulan penggunaan molasses yang lain merupakan zat aditif yang mempunyai sifat fisik yang baik untuk menghasilkan *pellet* dengan kualitas yang baik dan meningkatkan palatabilitas ternak (Junianto dkk., 2013).

#### 2.4. Karakteristik Kualitas Fisik *Pellet*

Keberhasilan pengembangan teknologi pakan seperti pengadukan pakan, laju pakan dalam organ pencernaan, proses absorpsi dan deteksi kandungan protein, semuanya terkait erat dengan pengetahuan tentang kualitas fisik pakan. Penggilingan merupakan suatu proses penyeragaman ukuran partikel sehingga dapat memperkecil perbedaan kualitas fisik (Sutardi, 1997). Menurut Suadnyana (1998), sekurang-kurangnya ada 5 kualitas fisik yang memegang peranan penting dalam pakan yaitu kadar air, berat jenis, kerapatan tumpukan, sudut tumpukan, dan ketahanan benturan.

##### 2.4.1. Kadar Air (%)

Kadar air merupakan persentasi kandungan air suatu bahan yang dapat dinyatakan berdasarkan berat basah atau berat kering. Kadar air berdasarkan berat basah merupakan perbandingan antara berat air dalam suatu bahan dengan berat total bahan, sedangkan kadar air berdasarkan berat kering adalah perbandingan antara berat air suatu bahan dengan berat kering bahan tersebut (Syarief dan Halid, 1993). Kadar air selama penyimpanan harus dijaga serendah mungkin (kurang dari 10%) untuk menghindari terjadinya kebusukan, nilai kadar air kritis untuk sereal adalah 14%. Bila kadar air diatas 14 % maka kerusakan akan terjadi sangat cepat (Supriyati dkk., 1996).



Kadar air sangat berpengaruh terhadap mutu bahan pangan dan hal ini merupakan salah satu sebab mengapa dalam pengolahan bahan makanan air sering dikeluarkan atau dikurangi dengan cara penguapan atau pengentalan dan pengeringan. Pada umumnya keawetan bahan mempunyai hubungan erat dengan kadar air yang dikandungnya. Kadar air dalam bahan makanan dapat berbentuk air bebas dan air terikat. Air bebas mudah dihilangkan dengan cara penguapan atau pengeringan, sedangkan air terikat sangat sukar dihilangkan dalam bahan makanan (Winarno dkk., 1980).

Kadar air dari suatu bahan dapat diukur dengan berbagai cara, metode yang umum dilakukan di laboratorium adalah dengan pemanasan 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 (Syarif dan Halid, 1993). Triutami dkk., (2016) menyatakan kadar air *pellet* yang baik adalah dibawah 12 %.

#### 2.4.2. Berat Jenis (BJ)

Berat jenis memegang peranan penting dalam berbagai 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 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 secara otomatis dalam pabrik pakan, seperti dalam proses pengemasan dan pengeluaran bahan dari silo untuk dicampur (Kling dan Wohlbier, 1983).

Suadnyana (1998) menyatakan bahwa adanya variasi dalam nilai berat jenis dipengaruhi oleh kandungan nutrisi bahan pakan, distribusi ukuran partikel dan karakteristik ukuran partikel. Menurut Gautama (1998), berat jenis tidak berbeda nyata terhadap ukuran partikel karena ruang antara partikel bahan yang berisi oleh aquades dalam pengukuran berat jenis.

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 masa
  - 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.



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 ke atas (Khalil, 1999). 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).

Berat jenis penting diketahui karena mempengaruhi homogenitas dan stabilitas pencampuran pakan (Achmad, 2016) serta untuk penakaran otomatis sehingga dalam proses pengemasan tingkat ketelitian akan lebih tinggi (Nilasari 2010). Semakin tinggi berat jenis, maka porositasnya semakin kecil dan gaya tarik menarik antar partikelnya semakin kuat. Retnani dkk., (2011) menyatakan berat jenis yang baik berkisar antara 0,95 g/cm<sup>3</sup> – 1,33 g/cm<sup>3</sup> pada kualitas *pellet* pada tingkatan penyemprotan air dan masa simpan yang berbeda.

#### 2.4.3. Sudut Tumpukan (°)

Sudut tumpukan adalah sudut yang dibentuk oleh bahan pakan diarahkan pada bidang datar. Tumpukan akan terbentuk bila bahan dicurahkan pada bidang datar melalui sebuah corong serta mengukur kriteria kebebasan bergerak dari partikel pada sudut tumpukan bahan (Geldart *et al.*, 1990). (Thomson, 1984) menyatakan bahwa semakin bebas suatu partikel bergerak, maka sudut tumpukan yang terbentuk juga kecil. Klasifikasi aliran bahan berdasarkan sudut tumpukan disajikan pada Tabel 2.2. berikut ini.

Tabel 2.2. 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).

Sudut tumpukan merupakan kriteria kebebasan bergerak pakan dalam tumpukan. Sudut tumpukan berperan antara lain dalam menentukan *flowability* (kemampuan mengalir suatu bahan, efisiensi pada pengangkutan atau pemindahan



secara mekanik, ketepatan dalam penimbangan dan kerapatan padatan tumpukan (Thomson, 1984). Sudarmadji (1997) menyatakan bahwa sudut tumpukan antara 30-39 termasuk kedalam kelompok sedang, dimana sifat kemudahan bahan pakan dalam penanganan atas dasar pengangkutan sedang. Hal ini sesuai yang disampaikan Syamsu (2007) bahwa sudut tumpukan berkorelasi dengan ukuran partikel, semakin besar ukuran partikel maka berpotensi menurunkan sudut tumpukan begitu juga sebaliknya. Sudut tumpukan berkisar antara 30,56°-32,93°. Hasil penelitian Anwar dkk., (2020) dengan penambahan kulit pisang kepok dalam ransum yang disimpan dengan waktu yang berbeda lebih tinggi (32,93°) dibandingkan dengan hasil penelitian Akbar dkk., (2017) melaporkan bahwa sudut tumpukan pakan *pellet* dengan penambahan daun mengkudu dengan lama penyimpanan 0 – 6 minggu berkisar antara 14,19° – 17,32°.

#### 2.4.4. Kerapatan Tumpukan

Kerapatan tumpukan adalah perbandingan antara berat bahan dengan volume ruang yang ditempatinya dan satuannya adalah m<sup>3</sup> (Khalil, 1999a). Nilai kerapatan tumpukan menunjukkan porositas dari bahan yaitu jumlah rongga udara yang terdapat di antara partikel-partikel bahan (Khalil, 1999a).

Kerapatan tumpukan penting diketahui dalam merencanakan suatu gudang penyimpanan dan volume alat pengolahan (Syarief dan Irawati, 1993). Kerapatan tumpukan memang peranan penting dalam memperhitungkan volume ruang yang dibutuhkan suatu bahan dengan berat tertentu, misalnya pengisian silo, *elevator*, dan ketelitian penakaran secara otomatis, (Khalil, 1999a). Kerapatan tumpukan berpengaruh terhadap daya campur dan ketelitian penakaran secara otomatis, sebagaimana halnya berat jenis (Kling dan Wohlebier, 1983).

Khalil (1999a) menyebutkan bahwa bahan yang mempunyai kerapatan tumpukan rendah (<450 m<sup>3</sup>) membutuhkan waktu mengalir dengan arah vertikal lebih lama sebaliknya dengan bahan yang mempunyai kerapatan tumpukan yang lebih besar (<500 m<sup>3</sup>). Sing dan Helderan (1984) melaporkan bahwa nilai kerapatan tumpukan berbanding lurus dengan laju alir pakan, semakin tinggi kerapatan tumpukan maka laju alir pakan semakin meningkat produsen lebih memilih bahan dengan kerapatan tumpukan tinggi apabila melakukan pengiriman jarak jauh karena dapat menghemat pengeluaran biaya pengemasan dan

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 masa
  - 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.



penyimpanan bahan. Mwithiga dan Sifuna (2006) melaporkan bahwa kerapatan tumpukan dipengaruhi kadar air, semakin tinggi kadar air mengakibatkan menurunnya kerapatan tumpukan.

Kerapatan tumpukan memegang peranan penting dalam memperhitungkan volume ruang yang dibutuhkan suatu bahan dengan berat jenis tertentu seperti pada pengisian alat pencampur, elevator dan silo (Qomariyah, 2004). Menurut Jaelani dkk., (2016) Semakin tinggi nilai kerapatan tumpukan maka ruang penyimpanan yang dibutuhkan semakin kecil, hal ini dapat disebabkan oleh penyerapan kadar air yang tinggi akan menyebabkan peningkatan sifat *koheasive*, atau gaya tarik menarik antar partikel semakin besar, sehingga semakin tinggi kadar air maka akan semakin tinggi juga kerapatan tumpukannya.

#### 2.4.5. Ketahanan Benturan (*Durability*)

Kualitas *pellet* untuk pakan ternak beberapa jenis pakan ternak memiliki perbedaan kualitas, perbedaan ini berkaitan erat dengan daya tahan *pellet* terhadap proses penanganan. *Pellet* harus memiliki indeks ketahan yang baik sehingga *pellet* memiliki kekuatan dan ketahanan yang baik selama proses penanganan, Standar spesifikasi *durability* indeks yang digunakan adalah minimum 80% (Dozier, 2001).

Ketahanan *pellet* terhadap benturan dapat diuji dengan melakukan *shatter* test, yaitu dengan cara menjatuhkan *pellet* yang telah diketahui beratnya keatas lempengan besi. Ketahanan *pellet* terhadap benturan dapat dirumuskan sebagai persentase banyaknya *pellet* yang utuh setelah dijatuhkan keatas lempengan besi terhadap jumlah *pellet* semula sebelum dijatuhkan. Ketahanan *pellet* terhadap benturan dipengaruhi oleh dua faktor utama, yaitu komponen penyusun bahan baku dan kondisi bahan (Balagopalan *et al.*, 1998).

Menurut Thomas *et al.* (1997), kandungan bahan yang mempengaruhi ketahanan benturan *pellet* adalah pati, gula, protein, lemak dan serat kasar. Pengaruh unsur serat terhadap kualitas fisik *pellet* ditentukan oleh unsur kimiawi unsur penyusun serat. Unsur serat yang larut dalam air seperti glukosa, *arabinoxylan* dan *pektin* memiliki memiliki sifat viskositas yang tinggi, sehingga cenderung meningkatkan daya tahan (*durability*) *pellet*, sedangkan unsur serat

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 masa

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 dimiliki UIN Suska Riau

Satir Isaric Universitas Sultan Syarif Kasim

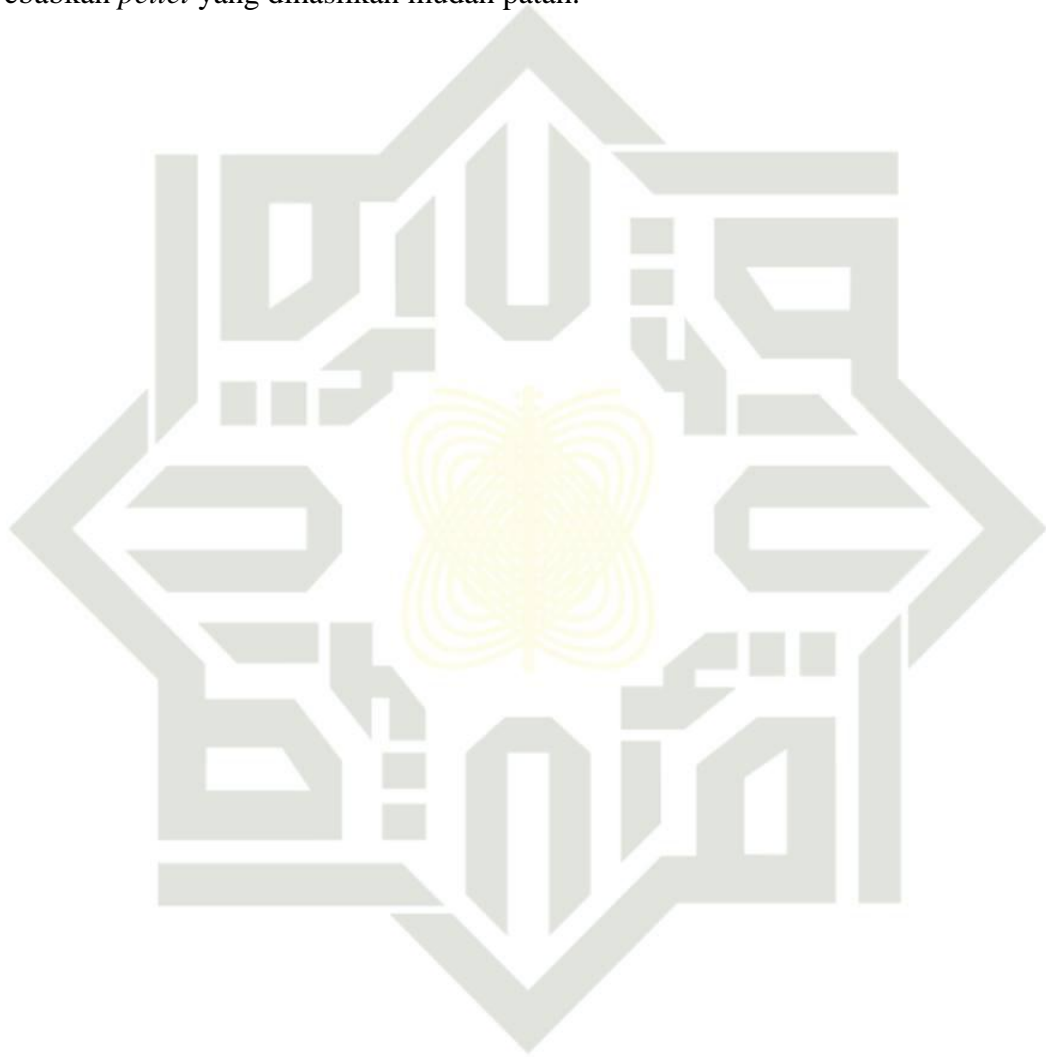


NDF yang tidak mudah larut seperti selulosa, hemiselulosa, dan lignin dapat menurunkan daya tahan *pellet* (Thomas *et al.*, 1998).

Balagopalan *et al.*, (1998) menyatakan bahwa ketahanan *pellet* terhadap gesekan dapat diuji dengan menggunakan *Cochrane Test*, yaitu dengan cara memasukkan *pellet* yang telah diketahui beratnya ke dalam drum logam yang kemudian diputar dengan kecepatan tetap selama satuan waktu. Thomas dan Van Der Poel, (1996) melaporkan bahwa adanya kandungan serat yang tinggi dalam bahan dapat menyebabkan *pellet* yang dihasilkan mudah patah.

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 masa
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkannya 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 pada Bulan Februari-Maret 2023 di Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

#### 3.2. Alat dan Bahan

##### 3.2.1. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini berupa tepung maggot, dedak padi, tepung jagung, molases dan konsentrat 511.

##### 3.2.2. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cawan aluminium, timbangan analitik, oven, terpal, mesin *grinder*, mesin *pelleter*, sendok pengaduk, corong plastik, jangka sorong, *vibrator ballmill* dan mistar ukur.

#### 3.3. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan secara eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan. Adapun rincian perlakuan adalah sebagai berikut:

P0: Formulasi *pellet* dengan 0% tepung maggot

P1: Formulasi *pellet* dengan 5% tepung maggot

P2: Formulasi *pellet* dengan 10% tepung maggot

P3: Formulasi *pellet* dengan 15% tepung maggot

Kebutuhan ternak sapi potong dapat dilihat pada Tabel 3.1. berikut ini:

Tabel 3.1 Persyaratan mutu konsentrat sapi potong berdasarkan bahan kering

No	Jenis Pakan	KA(%) Maks	Abu(%) Maks	PK(%) Maks	LK(%) Maks	NDF(%) Maks	TDN(%) Maks
1	Penggemukan	14	12	13	7	35	70

Sumber : SNI 3148.2:2009.



Kandungan nutrisi bahan penyusun *pellet* yang mengandung bahan dasar maggot (*Hermetia illucens*) disajikan pada Tabel 3.2. berikut ini:

Tabel 3.2. Kandungan nutrisi bahan penyusun *pellet*

Bahan Baku	SK%	PK%	LK%	TDN%
Maggot <sup>1</sup>	15,00	46,43	29,35	84,60
Dedak Padi <sup>2</sup>	9,69	7,55	2,50	55,90
Tepung Jagung <sup>2</sup>	2,08	8,84	6,50	80,80
Konsentrat 511 <sup>3</sup>	4	22,00	6,00	91,68
Molases <sup>2</sup>	0,4	4	0	80,00

Sumber : 1. Laboratorium Nutrisi dan Kimia, UIN Sultan Syarif Kasim Riau, 2023.  
 2. Mucra dkk., (2020).  
 3. Haziq Ersyidana, (2019).

Komposisi ransum dapat dilihat pada Tabel 3.3. berikut ini:

Tabel 3.3. Adapun formulasi *pellet* masing-masing perlakuan adalah:

Bahan	P0	P1	P2	P3
Dedak Padi	57	47	45	44
Tepung Jagung	20	25	35	36
Konsentrat	18	18	5	0
Tepung Maggot	0	5	10	15
Molases	5	5	5	5
Total	100	100	100	100
PK (%)	13,41	12,00	12,01	13,09
SK (%)	6,68	6,76	7,19	7,86
LK (%)	3,81	4,74	5,42	6,03
TDN (%)	69,11	70,86	69,78	69,33

### 3.4. Prosedur Penelitian

#### 3.4.1. Pembuatan Tepung Maggot

Tahapan pembuatan tepung maggot dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Tahapan awalnya adalah pembersihan maggot yang masih kotor dan bercampur dengan benda asing seperti debu, bebatuan dan lain sebagainya.
2. Maggot dalam keadaan bersih selanjutnya dilakukan proses penyangraian di suhu panas sampai maggot mati.
3. Maggot di dinginkan di ruangan terbuka sampai kering hingga kadar air hanya 7-10% saja.
4. Maggot digiling menggunakan mesin *grinder* sampai berbentuk tepung halus, dan siap untuk digunakan.

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 masa  
 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.

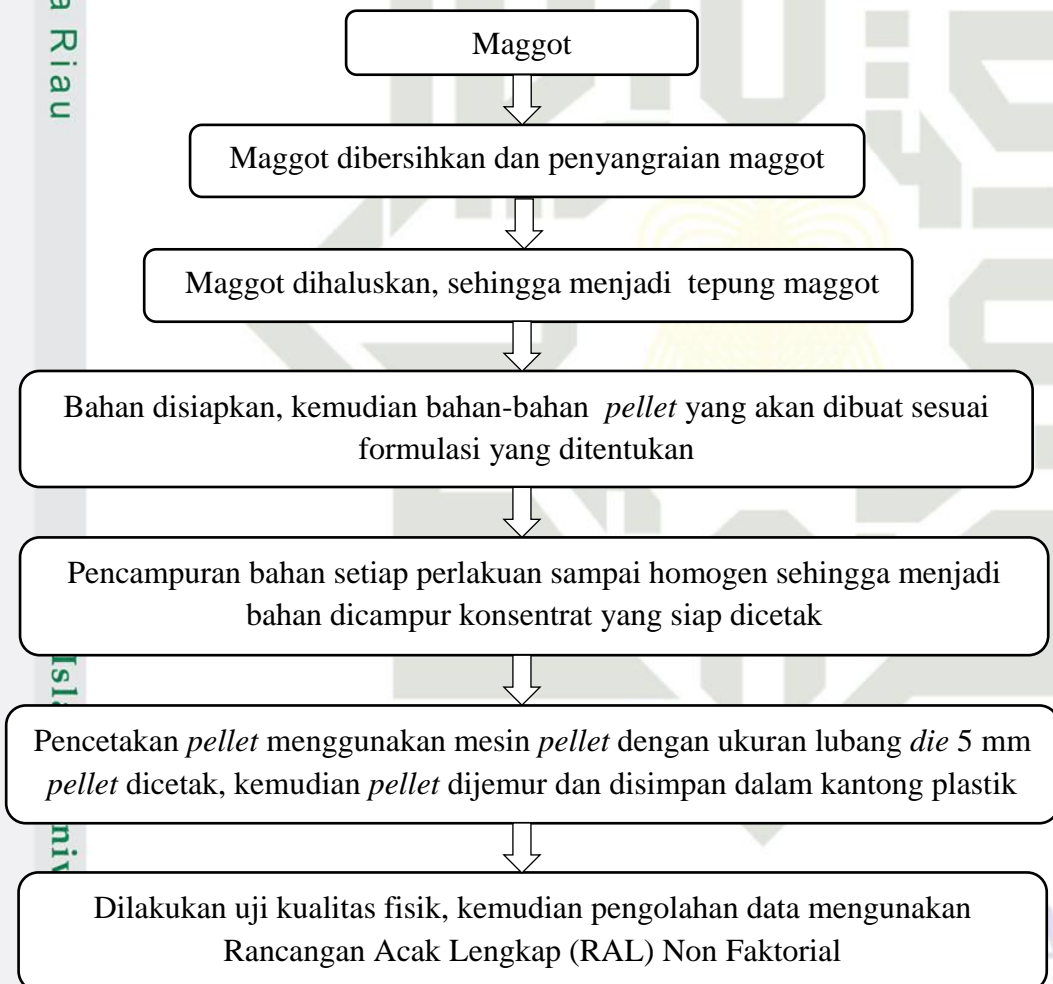


### 3.4.2. Pembuatan Pellet

Tahapan pembuatan *pellet* dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Persiapan bahan-bahan *pellet* sesuai formulasi yang ditentukan.
2. Penimbangan bahan baku berdasarkan kebutuhan setiap perlakuan
3. Pencampuran bahan setiap perlakuan sampai homogen sehingga menjadi konsentrat yang siap dicetak.
4. Pencetakan *pellet* menggunakan mesin *pellet* dengan ukuran lubang *die* 5 mm.
5. Penjemuran *pellet* hingga beratnya konstan.
6. *Pellet* dilakukan uji kualitas fisik.

Bagan prosedur penelitian yang dapat dilihat sebagai berikut:



Gambar 3.1. Prosedur pembuatan *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 masa
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



**3.5. Peubah Penelitian**

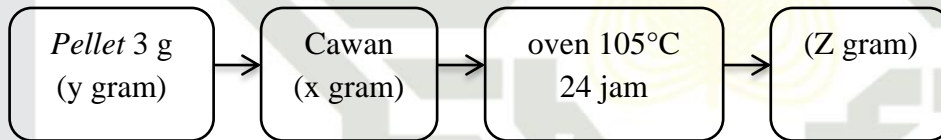
**3.5.1. Kadar Air (%)**

Uji kadar air dengan menggunakan metode *statter test* (Khalil, 1999). Kadar air ransum dapat disebabkan karena perbedaan bahan penyusun ransum, suhu dan kelembaban lingkungan sekitarnya selama proses pengukuran yang memungkinkan terjadinya penyerapan air dari udara.

Analisis Kadar Air

Cara kerja :

- a. Sampel *pellet* disediakan sebanyak 3 gram didapat beratnya (y gram).
- b. Cawan porselen yang bersih disiapkan, berat cawan ditimbang dengan neraca analitik, cawan porselen didapat beratnya (x gram).
- c. Sampel *pellet* dimasukan sebanyak 3 gram ke dalam cawan porselen yang telah disediakan.
- d. Cawan yang telah diisi sampel dimasukan ke dalam alat pengeringan /oven listrik dengan temperatur 105°C selama 24 jam.
- e. Setelah itu ditimbang beratnya (z gram), berat pengurangan merupakan bayaknya air dalam bagan.

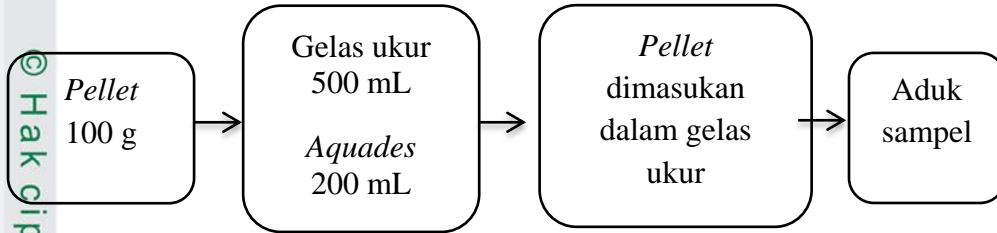


$$KA = \frac{x + y - z}{y} \times 100\%$$

**3.5.2. Berat Jenis**

Uji Berat Jenis dengan menggunakan metode *statter test* (Khalil, 1999). Sampel sebanyak 100 gram dimasukkan ke dalam gelas ukur yang berisi air 500 mL lalu dilakukan pengadukan untuk mempercepat penghilangan ruang udara antara partikel *pellet*. Pembacaan volume dilakukan setelah volume air konstan. Prosedur penentuan berat jenis *pellet* sebagai berikut :

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang  
 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 masa  
 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.

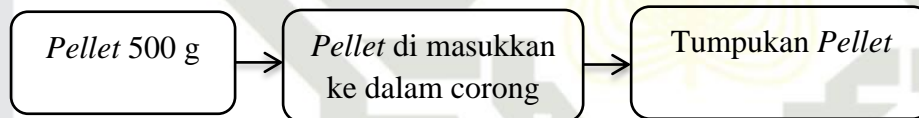


$$BJ = \frac{\text{Berat Sampel (gram)}}{\Delta V \text{ Perubahan Volume Aquades (mL)}}$$

### 3.5.3. Sudut Tumpukan (°)

Uji Sudut Tumpukan dengan menggunakan metode *statter test* (Khalil, 1999). Pengukuran sudut tumpukan dilakukan dengan cara menjatuhkan atau menaruhkan bahan pada ketinggian 30 cm dengan berat bahan per ulangan 500 gram. Ketinggian tumpukan bahan harus selalu berada di bawah corong.

Pengukuran diameter dilakukan pada sisi yang sama pada semua pengamatan dengan bantuan mistar dan segitiga siku-siku. Sudut tumpukan bahan dinyatakan dengan satuan derajat dan dapat ditentukan dengan mengukur diameter dasar (d) dan tinggi tumpukan (t). Besarnya sudut tumpukan ( $\alpha$ ).



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

$$\alpha = \tan^{-1} \alpha$$

Keterangan :

- t = Tinggi tumpukan
- $\alpha$  = Sudut tumpukan
- d = Diameter tumpukan

### 3.5.4. Kerapatan Tumpukan

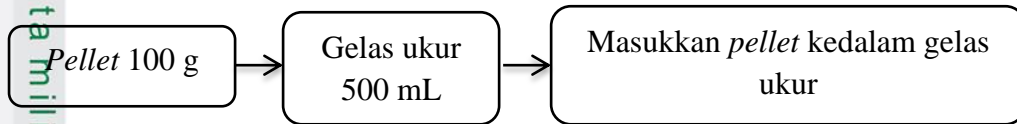
Uji Kerapatan Tumpukan dengan menggunakan metode *statter test* (Khalil, 1999). Kerapatan tumpukan dihitung dengan menaruhkan bahan sampai volume 100 mL ke dalam gelas ukur (500 mL). Metode pemasukan bahan ke dalam gelas ukur sama setiap pengamatan, baik cara maupun ketinggian

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 masa
  - 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 milik UIN Suska Riau  
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

pencurahan. Pencurahan ransum dibantu corong plastik, guna meminimumkan penyusutan volume curah akibat daya berat itu sendiri saat dicurahkan dan terjadi guncangan pada gelas ukur perlu dihindari. Prosedur penentuan kerapatan tumpukan *pellet* sebagai berikut :



$$KT = \frac{\text{Berat Bahan (gram)}}{\text{Volume Ruang Yang Ditempati (mL)}}$$

### 3.5.5. Ketahanan Benturan

Uji ketahanan benturan dengan menggunakan metode *statter test* (Baagopalan *et al.*, 1988). Ketahanan *pellet* terhadap benturan diukur dengan cara menjatuhkan *pellet* dari ketinggian 1 m pada lempeng besi setebal 2 mm *pellet* dijatuhkan secara bersamaan dengan berat 500 gram, lalu dilakukan penyaringan dengan *Vibrator Ball Mill* dan dilakukan penimbangan. Prosedur penentuan ketahanan benturan sebagai berikut :



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

### 3.6. Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis ragam sesuai dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Model matematika dari rancangan percobaan mengikuti model matematika Steel dan Torrie (1995), sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu + i + ij$$

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 masa
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumpukan 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 masa
  - 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.

Keterangan :

- $Y_{ij}$  : Nilai pengamatan pada perlakuan ke-i ulangan ke-j
- $\mu$  : Nilai tengah umum
- I : Pengaruh perlakuan ke-i
- ij : Efek galat percobaan pada perlakuan ke-i, ulangan ke-j
- i : 1, 2, 3, dan 4 perlakuan
- j : 1, 2, 3, 4, dan 5 ulangan

SK	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	JKT	-	-	-	-

Keterangan :

$$\begin{aligned} \text{Faktor Koreksi (FK)} &= \frac{(Y_{..})^2}{r \cdot t} \\ \text{Jumlah Kuadrat Total (JKT)} &= \sum Y^2_{ij} - \text{FK} \\ \text{Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)} &= \frac{\sum Y^2_{.i}}{r} - \text{JKP} \\ \text{Jumlah Kuadrat Galat (JKG)} &= \frac{JKP}{db_{perlakuan}} \\ \text{Kuadrat Tengah Galat (KTG)} &= \frac{JKP}{db_{galat}} \\ \text{F hitung} &= \frac{KTP}{KTG} \end{aligned}$$

Bila hasil analisis ragam menunjukkan pengaruh nyata maka dilakukan uji lanjut dengan *Duncan's Multiple Range Test (DMRT)* (Steel dan Torrie, 1991). Data yang ditampilkan adalah rata-rata ± STDEV.

$$DMRT = R_{\alpha}(p; db) \times \sqrt{\frac{KTG}{Ulangan}}$$

Keterangan :

- $\alpha$  : Taraf Uji Nyata
- R : Nilai dari Tabel Uji Jarak Duncan's
- P : Banyaknya Perlakuan



## V. PENUTUP

### 5.1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa *pellet* yang mengandung maggot (*Hermetia illucens*) dengan level 5-15% dapat meningkatkan kualitas fisik *pellet* yang ditunjukkan oleh menurunnya kadar air, berat jenis, sudut tumpukan, dan tidak merubah kerapatan tumpukan dan ketahanan benturan. Perlakuan terbaik adalah P2 (penggunaan maggot 10%).

### 5.2. Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui palatabilitas *pellet* yang mengandung maggot (*Hermetia illucens*).

#### 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 masa
  - 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

- Achmad, ZK. 2016. Kajian Pola Hubungan antara Sifat Fisik dan Komposisi Kimiawi Bahan Pakan Konsentrat. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Jawa Barat.
- Agumbiade, J. A., O. A. Adeyemi., O.M. Ashiru., H. A. Awojobi., A. A. Taiwo., D. B. Oke., A. A. Adekunmisi. 2007. Replacement of fish meal with maggot meal in cassava-based layers' diets. *J. Poult. Sci.*, 44 (3): 278-282.
- Akbar, N. dan Mustofa, L. I. 2023. *Analisis Laboratorium Nutrisi dan Kimia*. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Fakultas Peternakan. Riau.
- Akbar, M. R. L., Suci, D. M., Wijayanti, I., dan Sarjana, P. 2017. Evaluasi kualitas pellet pakan itik yang disuplementasi tepung daun mengkudu (*Morinda citrifolia*) dan disimpan selama 6 minggu. *Buletin Ilmu Makanan Ternak*, 104 (2): 31-48.
- Ako, A. 2013. *Ilmu Ternak Perah Daerah Tropis*. Cetakan kedua Edisi Revisi. Penerbit IPB Press. Bogor.
- Arief, R.W.,A. Yani, Asropi dan F. Dewi. 2014. Kajian Pembuatan Tepung Jagung dengan Proses Pengolahan yang Berbeda. Prosiding Seminar Nasional "Inovasi Teknologi Pertanian Spesifik Lokasi", Banjarbaru 6-7 Agustus 2014. Hlm. 611-618.
- Arif, Z. 2010. Pengaruh Binder Molases dalam Complete Calf Starter Bentuk Pellet terhadap Konsentrasi *Volatile Fatty Acid* Darah dan Glukosa Darah Pedet Prasapih. *Skripsi*. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro. Semarang.
- Balagopalan, C., G. Padmaja, S. K. Nanda, dan S. N. Moorthy. 1998. *Cassava in Food, Feed and Industry*. CRC Press. Florida.
- Behrke, K.C. 1994. Factors Affecting Pellet Quality. Maryland Nutrition Conference, *Department of Poultry Science and Animal Science*, University of Maryland.
- Cadag, M. T. M., P. L. Lopez., R. P. Mania. 1981. Production and evaluation of maggot meal from common housefly (*Musca domestica*) as animal feed. *Philippine J. Vet. Anim. Sci.*, 7 (1): 40-41.
- Colovic, R., D. Vukmirovic, R. Matulaitis, S. Bliznikas, V. Uchockis, V. Juskiene, and J. Levic. 2011. Effect of die channel press way length on physical quality of pelleted cattle feed. *Food & Feed Research* 37 (1):1-6.



## 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 masa
  - 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.

- Diener S. 2010. Valorisation of organic solid waste using the black soldier fly, *Hermetia illucens* L., in low and middle-income countries *Disertasi*. Diambil dari ETH Zurich.
- Direktorat Bina Produksi. 1997. Kumpulan SNI Ransum. Direktorat Jendral Peternakan. Jakarta.
- Dozier, W. A. 2001. Pellet Quality for Most Economical Poultry Meat. *J. Feed International*. 52 (2): 40-42.
- Ensminger, M. E., J. E. Oldfield, and W. W. Heinemann. 1990. *Feed and Nutrition*. 2nd. Ed. The Ensminger Publishing Company, California, USA.
- Fahmi, M, R. 2015. Optimalisasi Proses Biokonversi dengan Menggunakan Mini Larva *Hermetia illucens* Untuk Memenuhi Kebutuhan Pakan Ikan. *Proseminas masy biodev indon*. 1 (1): 139-144.
- Fahmi, M. R., S. Hem., dan I. W. Subamia. 2007. Potensi Maggot Sebagai Sumber Protein Alternatif. *Loka Riset Budidaya Ikan Hias*. Depok. 5 Halaman.
- Fasina, O.D. dan S. Sokhansanj. 1993. Effect of moisture on bulk handling properties of alfalfa pellets. *J. Canada Agricultur Engeener*, 35 (4): 269-272.
- Fauzi, R. U. A., dan E. R. N. Sari. 2018. Analisis Usaha Budidaya Maggot Sebagai Alternatif Pakan Lele. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri*. 7 (1): 39-46.
- Garsetiasih, R., N.M. Heriyanto dan J. Atmaja. 2003. Pemanfaatan dedak padi sebagai pakan tambahan rusa. *Buletin Plasma Nutfah* 9 (2): 23-27. Bogor.
- Gautama, P. 1998. Sifat fisik pakan lokal sumber energi, sumber mineral serta hijauan pada kadar air dan ukuran partikel yang berbeda. *Skripsi*. Fakultas peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Gelbart, D., M.F Mallet and N.Rolfe. 1990. Assesing the flow ability of pounder using angle of repose. *Handling and Prossesing*, 2 (4): 341-345.
- Hadipernata, M., W. Supartono dan M.A.F. Falah. 2012. Proses stabilisasi dedak padi (*Oryza sativa* L) menggunakan radiasi far infra red (FIR) sebagai bahan baku minyak pangan. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* 1 (4): 103-107. Bogor.
- Haradjani, H. 2011. Optimalisasi Substitusi Tepung Azzola Terfermentasi pada Pakan Ikan untuk Meningkatkan Produktivitas Ikan Nila GIFT. *Jurnal Teknik Industri*, 12 (2): 177-181.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

- Harahap, S., Harahap, A. E., dan Irawati, E. 2020. Kualitas fisik pellet ayam pedaging dengan penambahan tepung kulit pisang kepek dalam ransum pada lama penyimpanan berbeda. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis*, 3 (2): 71-80.
- Hen, S., S. Toure, Ce Sagbla, and M. Legendre. 2008. Bioconversion of Palm Kernel Meal for Aquaculture: Experiences from the Forest Region (Republic of Guinea). *African Journal of Biotechnology* 7: 1192-1198.
- Ichwan, M. 2005. *Membuat Pakan Ayam Ras Pedaging*. Penerbit PT. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Isar, I. 2017. Sifat Fisik Jagung Kuning Hibrida Varietas Bima-1 Sebagai Pakan Ternak dari Berbagai Ukuran Partikel. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Ism, R. S., R. I. Pujaningsih dan S. Sumarsih. 2017. Pengaruh penambahan level molases terhadap kualitas fisik dan organoleptik pellet pakan kambing periode penggemukan. *JIPT*. 5 (3): 58 – 63.
- Jaelani, A., Dharmawati, S., dan Wachyono. 2016. Pengaruh tumpukan dan lama masa simpan pakan pellet terhadap kualitas fisik. *Ziraa'ah*, 41 (2): 261–268.
- Jahan, M. S., Asaduzzaman, M. and Sarkar, A. K. 2006. Performance of broiler feed on mash, pellet and crumble. *Int. J. Poultry Sci.* 5 (3): 265-270.
- Johnson, J.R. 1994. The Realities of *Bulk Solid Properties Testing*. *Bulk Solid Handling* 14 (1): 129 – 132. USA.
- Junianto, M. I. R., I. Susilawati, dan H. Supratman. 2013. Ketahanan dan kepadatan pellet hijauan rumput raja (*Pennisetum purpuphoides*) dengan penambahan berbagai dosis bahan pakan sumber karbohidrat. *Jurnal Universitas Padjadjaran*: 1-13.
- Kha'il. 1999. Pengaruh kandungan air dan ukuran partikel terhadap perubahan perilaku fisik bahan pakan lokal: Kerapatan Tumpukan, Kerapatan Pemasatan Tumpukan dan Berat Jenis. *Media Peternakan* 22 (1): 1-11.
- Kha'il. 1999a. Pengaruh kandungan air dan ukuran partikel terhadap sifat fisik pakan lokal: kerapatan tumpukan, kerapatan pemasatan tumpukan dan berat jenis. *Media Peternakan*. 22 (1): 1-11.
- Kha'il. 1999b. Pengaruh kandungan air dan ukuran partikel terhadap sifat fisik pakan lokal: sudut tumpukan, daya ambang, dan faktor higroskopis. *Media Peternakan*. 22 (1): 33-42.
- Kia, M.Z. 2014. Level Penambahan Tepung Daun Lamtoro (*Leucaena leucocephala*) dalam Ransum untuk Meningkatkan Kualitas Kuning Telur Puyuh. Fakultas Peternakan Universitas Gorontalo. Gorontalo.

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 masa
  - 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 masa
  - 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.

Kling, M. and W. Wohlbier. 1983. *Handels futtermittel*, Band 2A. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.

Krisnan, R. dan S. P. Ginting. 2009. Prospek penggunaan pakan komplit pada kambing tinjauan manfaat dan aspek bentuk fisik pada kambing serta respon ternak. *J. Wartazoa*. 19 (2): 64 – 75.

Larale, G. 1990. Recycling of Coffe Pulp by *Hermetia illucens* (Diptera: Stratiomyidae) Larva. *Biological Wastes*. 33 (4): 307-310.

Luciana, Y. D. 2012. Uji Kualitas Sifat Fisik dan Daya Simpan Pellet yang Mengandung Klobot Jagung dan Limbah Tanaman Ubi Jalar Sebagai Substitusi Daun Rumput Gajah. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Makkar, HPS, G Tran, V Heuzé and P Ankers. 2014. State of The Art on Use of Insects as Animal Feed. *Animal Feed Science and Technology*. 197: 1-33.

Maroun, FGI, R Wiradimadja R dan I Hernaman. 2018. Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Sifat Fisik Dedak Padi. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*. 6(3): 163-166.

Marhaenyanto, E. dan S. Susanti. 2017. Penggunaan Daun Gamal, Lamtoro, Kaliandra, dan Nangka dalam Konsentrat untuk Meningkatkan Penampilan Kambing Pejantan Muda. *Seminar Nasional Hasil Penelitian*. Universitas Kanjuruhan Malang.

Minggawati, I., Lukas., Youhandy., Y. Mantuh., T. S. Augusta. 2019. Pemanfaatan Tumbuhan Apu-Apu (*Pistia stratiotes*) untuk Menumbuhkan Maggot (*Hermetia illucens*) Sebagai Pakan Ikan. *Ziraa'ah*. 44 (1) : 77-82.

Monita Lena et al. 2017. Pengolahan Sampah Organik Perkotaan Menggunakan Larva Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*). *Jurnal Pengelolaan sumberdaya alam dan lingkungan Vol.7 no 3* hlm 227-234.

Molla, N., Scippo, M., Douny, C., Degand, G., Dawans, E., Cabaraux, J., Hornick, J., Medigo, R. C., Leroy, P., Francis, F., and Detilleux, J. 2018. Performances of local poultry breed fed *Black Soldier Fly* larvae reared on horse manure. *Animal Nutrition*, 4(1), 73–78.

Muramatsu, K., A. Massuquetto, F. Dahlke and A. Maiorka. 2015. Factors that affect pellet quality : a review. *J. of Anim Sci and Tech*. 5 : 717 – 722.

Mwathiga, G. and M. M. Sifuna. 2006. Effect of moisture content on the physical properties of three varieties of shorgum seeds. *J. Food Engineering* 75 (4): 480-486.



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 masa
  - 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.

Nasution, N., R. Hidayat., K. Dharmajati., R.A Rosa., H.A Sukria., R. Mutia dan Nahrowi. 2022. Sifat Kimia dan Fisik *Deffated Maggot*. *Prosiding Seminar Teknologi dan Agribisnis Peternakan IX*. Universitas Jenderal Soedirman.

Nilasari. 2012. Pengaruh Penggunaan Tepung Ubi Jalar, Garut dan Onggok Terhadap Sifat Fisik dan Lama Penyimpanan Ayam Broiler Bentuk Pellet. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Universitas Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Nurani.2021.Kualitas Fisik Konsentrat Hijau Berbasis Leguminosa Dan Limbah Pertanian Dengan Formulasi Berbeda Berbentuk *Pellet* Sebagai Pakan Kambing. *Skripsi*. Fakultas Pertanian dan Peternakan. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Riau.

Nurhayatin, T dan Maryati Puspitasari. 2017. pengaruh cara pengolahan pati garut (*Maranta arundinacea*) sebagai binder dan lama penyimpanan terhadap kualitas fisik pellet ayam broiler. *J. Ilmu Pet.* 2 (1): 32-40.

Oliver, P.A. 2004. *The Bio-Conversion of Putrescent Wasted*. ESR LLC. Washington. P. 1-90.

Pathak. 1997. *Textbook of Feed Processing Technology*. Vikas Publishing House PVT. LTd, New Delhi.

Pond, W.G., D.C. Church, and K.R. Pond, 1995. *Basic Animal Nutrition and Feeding*. Fourth edition. John Wiley & Sons, New York.

Pujaningsih, R. I. 2006. *Pengelolaan Bijian pada Industri Makanan Ternak*. Alif Press, Semarang.

Qomariyah, N. 2004. Uji Kualitas Derajat Keasaman (pH), Kelarutan, Kerapatan, dan Sudut Tumpukan untuk Mengetahui Kualitas Bahan Pakan Sumber Protein. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Rachmawati, Buchori D, Hidayat P, Hem S, Fahmi MR. 2010. Perkembangan dan kandungan nutrisi larva *Hermetia illucens* (Linnaeus) (Diptera:Stratiomyidae) pada bungkil kelapa sawit. *J Entomol Indones.* 7: 28-41.

Raharjo, E. I., Rachimi., M. Arief. 2016. Penggunaan Ampas Tahu dan Kotoran Ayam Untuk Meningkatkan Produksi Maggot (*Hermetia illucens*). *Jurnal Ruaya*. Vol 4 (1: 33-38.

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. *J. Peternakan.* 13 (1): 33 – 40.

Rasyaf, M. 2002. *Pakan Ayam Broiler*. Cetakan I. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.



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 masa
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Retnani Y., Putra E.D., dan Herawati L. 2011. Pengaruh taraf penyemprotan air dan lama penyimpanan terhadap daya tahan ransum broiler finisher berbentuk pellet. *J. Agripet*. 11(1): 10-14.
- Retnani, Y., Y. Harmiyanti, D.A.P. Fibrianti dan L. Herawati. 2009. Pengaruh penggunaan perekat sintetis terhadap ransum ayam broiler. *J. Agripet*. 9: 1 – 9.
- Sing, R. P. and D. R. Heldran. 1984. *Food Process Engineering*. The publishing Co, Inc. Westport, Connecticut.
- Soesarsono. 1988. *Teknologi Penyimpanan Komoditas Pertanian*. Fakultas teknologi pangan. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Steel, R. G. D. dan J. H. Torrie. 1995. *Prinsip dan Prosedur Statistik*. Penerjemah : Sumantri, B. PT. Gramedia Pustaka Utama. 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.
- Sudarmadji S, dkk. 1997. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty. Yogyakarta.
- Sukaryana Y., U. Atmomarsono, V. D. Yuniyanto, dan E. Supriyatna. 2011. Peningkatan nilai pencernaan protein kasar dan lemak kasar produk fermentasi campuran bungkil inti sawit dan dedak padi pada broiler. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro. *JITP*, 1 (3): 167-172. Semarang.
- Supriyati, T. Haryati, T. Purwadaria dan I. P. KOMPIANG. 1996. Pengaruh jenis kemasan, suhu ruang, dan waktu selama penyimpanan limbah sagu terfermentasi terhadap kualitas nutrien. *Temu ilmiah hasil-hasil penelitian peternakan*: 311-318.
- Sutardi. 1997. *Peluang dan tantangan pengembangan ilmu-ilmu nutrisi ternak*. Pidato Orasi Ilmiah Guru Besar. Fapet. IPB. Winarti, E. dan N.R. Bariroh. 15 Desember 1998. Loka Pengkajian Teknologi Pertanian Samarinda.
- Syansu, J. (2007). Karakteristik fisik pakan itik bentuk pellet yang diberi bahan perekat berbeda dan lama penyimpanan yang berbeda. *Jurnal Ilmu Ternak*, 7(2): 128–134.
- Syarief, R. dan Irawati. 1993. *Pengetahuan Bahan untuk Industri Pertanian*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Syarif, R. dan Halid, H. 1993. *Teknologi Penyimpanan Pangan*. Penerbit Arcan. Jakarta. Kerjasama dengan Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi Institut Pertanian Bogor.



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 masa
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Syarifudin, U. H. 2001. Pengaruh penggunaan tepung gaplek sebagai perekat terhadap sifat fisik pakan broiler bentuk crumble. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Thomas, M. And A. F. B. van der Poel. 1996. Physical quality of pelleted animal feed. 1. Criteria for pellet quality. *J. Anim. Feed Sci. and Tech.* 61: 89-112.
- Thomas, M. dan A. F. B. Van der Poel. 1997. Physical quality of pelleted animal feed contribution of processes and its condition. *J. Animal Feed Science and Technology.* 64(2): 173-192.
- Thomas, M., D. J. Van Zuilichem, dan A. F. B. Van der Poel. 1998. Physical quality of pelleted animal feed contribution of processes and its condition. *J. Animal Feed Science and Technology.* 70: 59-78.
- Thomson, F. M. 1984. *Hand Book of Powders Science and Technology* 391-393, eds. New York.
- Tjoadikoesoemo, P. S. 1986. *Hfs dan Industri Ubi Kayu Lainnya*. Pt. Gramedia, Jakarta.
- Tomberlin, J. K., dan D. C. Sheppard. 2002. Factors Influencing Mating and Oviposition of Black Soldier Flies (*Diptera: Stratiomyidae*) in a Colony. *Journal of Entomological Science. Vol 37 (4):* 345-352.
- 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.
- Umam, S.,N.P. Indriani dan A. Budiman. 2014. Pengaruh Tingkat Penggunaan Tepung Jagung sebagai Aditif pada Silase Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*) terhadap Asam Laktat, NH<sub>3</sub> dan pH, *Jurnal. Fakultas Peternakan Universitas Padjajaran. Bandung.*
- Winarno, F. G. 1980. *Bahan Pangan Terfermentasi*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Pangan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.



## LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Hasil Penelitian

PERLAKUAN	PARAMETER				
	Kadar Air (%)	Berat Jenis (gr/mL)	Sudut Tumpukan (°)	Kerapatan Tumpukan (gr/cm <sup>3</sup> )	Ketahanan Benturan (%)
POU1	8,98	1,33	28,00	0,43	99,30
POU2	8,94	1,33	27,40	0,44	99,20
POU3	9,18	1,33	28,80	0,42	99,20
POU4	8,94	1,33	29,60	0,41	99,10
POU5	8,76	1,29	29,20	0,44	98,80
P1U1	8,16	1,25	28,20	0,43	99,40
P1U2	8,78	1,25	29,40	0,41	99,20
P1U3	8,13	1,25	28,00	0,43	99,20
P1U4	8,56	1,17	29,20	0,43	99,20
P1U5	8,60	1,25	28,20	0,44	99,10
P2U1	8,34	1,11	26,00	0,43	99,40
P2U2	8,36	1,08	27,00	0,45	99,30
P2U3	8,41	1,05	26,60	0,44	99,20
P2U4	8,53	1,11	26,40	0,45	99,20
P2U5	8,78	1,11	26,00	0,44	99,20
P3U1	7,37	1,05	26,60	0,45	99,40
P3U2	6,97	1,11	28,40	0,46	99,40
P3U3	7,35	1,11	28,80	0,42	99,40
P3U4	6,95	1,11	28,00	0,45	99,40
P3U5	7,35	1,05	26,80	0,44	99,20

## 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 satu masa
  - 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 2. Analisis Statistik Kadar Air Tepung *Pellet*

Perlakuan	Ulangan					Total	Rataan	Stdev
	1	2	3	4	5			
P0	8,98	8,94	9,18	8,94	8,76	44,80	8,96	0,15
P1	8,16	8,78	8,13	8,56	8,60	42,23	8,45	0,29
P2	8,34	8,36	8,41	8,53	8,78	42,42	8,48	0,18
P3	7,37	6,97	7,35	6,95	7,35	35,99	7,20	0,22
Total	32,85	33,05	33,07	32,98	33,49	165,44		

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

$$= (165,44)^2 : 20$$

$$= 27370,39 : 20$$

$$= 1368,52$$

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

$$= (8,98)^2 + (8,94)^2 + \dots + (7,35)^2 - FK$$

$$= 1377,77 - 1368,52$$

$$= 9,25$$

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

$$= \frac{(44,80)^2}{5} + \frac{(42,23)^2}{5} + \frac{(42,42)^2}{5} + \frac{(35,99)^2}{5} - 1368,52$$

$$= 1377,03 - 1368,52$$

$$= 8,51$$

$$JKG = JKT - JKP$$

$$= 9,25 - 8,51$$

$$= 0,74$$

$$KT = \frac{JKP}{DBP}$$

$$= \frac{8,51}{3}$$

$$= 2,83$$

$$KT = \frac{JKG}{DBG}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak Cipta Milik UIN Suska Riau State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

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 masa
  - 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.



$$= \frac{0,74}{16}$$

$$= 0,05$$

$$F_{hitung} = \frac{KTP}{KTG}$$

$$= \frac{2,83}{0,05}$$

$$= 61,32$$

**Analisis Sidik Ragam Kadar Air**

Sumber Keragaman	dB	JK	KT	Fhit	F5%	F1%	Keterangan
Perlakuan	3	8,51	2,83	61,32	3,24	5,29	**
Galat	16	0,74	0,05				
Total	19	9,25	2,88				

Keterangan : \*\* artinya berpengaruh sangat nyata, dimana  $F_{hitung} > F_{tabel}$  0,01

**Uji Duncan's Multiple Range Test (DMRT)**

Standar Error

$$SE = \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{0,046}{5}}$$

$$= 0,096$$

**Jarak Nyata Terkecil**

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	3,00	0,28	4,13	0,39
3	3,14	0,30	4,31	0,41
4	3,23	0,31	4,43	0,42

**Urutan Rataan dan Perlakuan yang Terkecil ke yang Terbesar**

Perlakuan	P3	P1	P2	P0
Rataan	7,20	8,45	8,48	8,96

- 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 masa
    - 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.



Pengujian Nilai Tengah

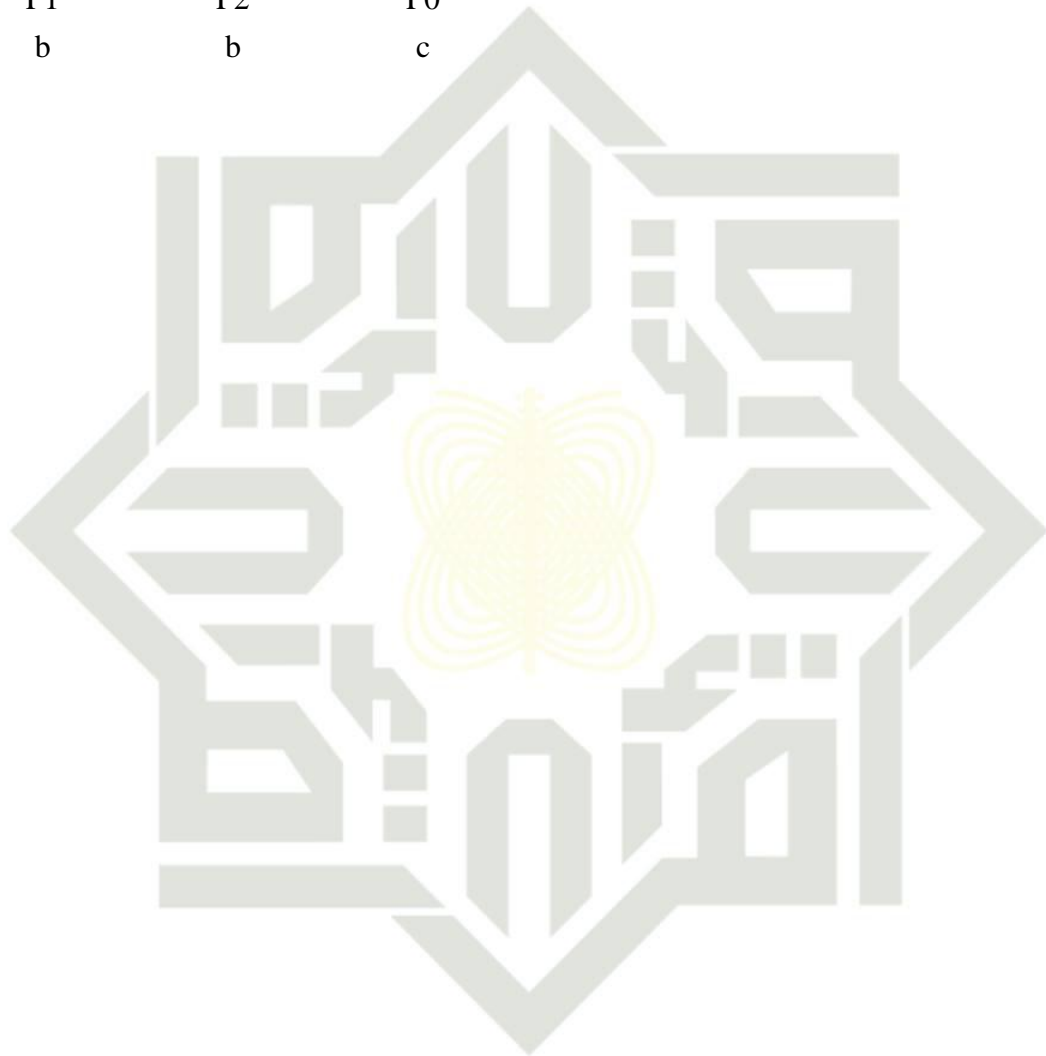
Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Keterangan
P3-P1	1,24	0,28	0,39	**
P3-P2	1,28	0,30	0,41	**
P3-P0	1,76	0,31	0,42	**
P1-P2	0,03	0,28	0,39	ns
P1-P0	0,51	0,30	0,41	**
P2-P0	0,47	0,28	0,42	**

Superskrip

P3                      P1                      P2                      P0  
a                              b                              b                              c

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 masa
  - 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. Analisis Statistik Berat Jenis *Pellet*

Perlakuan	Ulangan					Total	Rataan	Stdev
	1	2	3	4	5			
P0	1,33	1,33	1,33	1,33	1,29	6,61	1,32	0,02
P1	1,25	1,25	1,25	1,17	1,25	6,17	1,23	0,04
P2	1,11	1,08	1,05	1,11	1,11	5,46	1,09	0,03
P3	1,05	1,11	1,11	1,11	1,05	5,43	1,09	0,03
Total	4,74	4,77	4,74	4,72	4,70	23,67		

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

$$= (23,67)^2 : 20$$

$$= 560,27 : 20$$

$$= 28,01$$

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

$$= (1,33)^2 + (1,33)^2 + \dots, (1,05)^2 - FK$$

$$= 28,34 - 28,013$$

$$= 0,21$$

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

$$= \frac{(6,61)^2}{5} + \frac{(6,17)^2}{5} + \frac{(5,46)^2}{5} + \frac{(5,43)^2}{5} - 28,013$$

$$= 28,31 - 28,11$$

$$= 0,20$$

$$JKG = JKT - JKP$$

$$= 0,21 - 0,20$$

$$= 0,01$$

$$KTB = \frac{JKP}{DBP}$$

$$= \frac{0,198}{3}$$

$$= 0,07$$

$$KTC = \frac{JKG}{DBG}$$

- 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 masa
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumpulkan 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 masa
  - 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.

$$= \frac{0,014}{16}$$

$$= 0,001$$

$$F_{hitung} = \frac{KTP}{KTG}$$

$$= \frac{0,07}{0,001}$$

$$= 77,67$$

**Analisis Sidik Ragam Berat Jenis**

Sumber Keragaman	dB	JK	KT	Fhit	F5%	F1%	Keterangan
Perlakuan	3	0,20	0,07	77,67	3,24	5,29	**
Galat	16	0,01	0,001				
Total	19	0,21	0,08				

Keterangan : \*\* artinya berpengaruh sangat nyata, dimana  $F_{hitung} > F_{tabel}$  0,01

**Uji Duncan's Multiple Range Test (DMRT)**

Standar Error

$$SE = \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{0,01}{5}}$$

$$= 0,13$$

Jarak Nyata Terkecil

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	3,00	0,039	4,13	0,054
3	3,15	0,041	4,34	0,057
4	3,23	0,042	4,45	0,058

Urutan Rataan dan Perlakuan yang Tekecil ke yang Terbesar

Perlakuan	P3	P2	P1	P0
Rataan	1,09	1,09	1,23	1,32

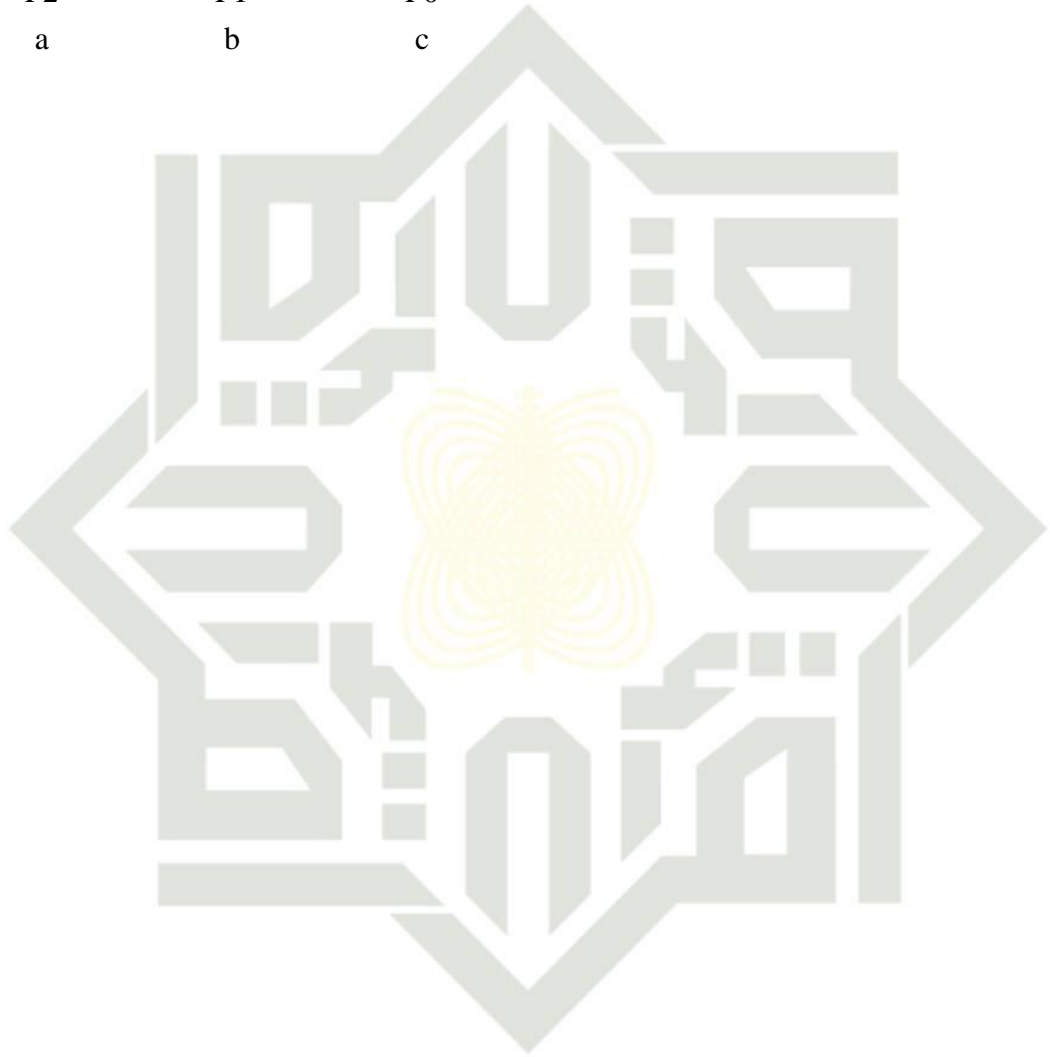


Pengujian Nilai Tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Keterangan
P3-P2	0,01	0,039	0,054	ns
P3-P1	0,15	0,041	0,057	**
P3-P0	0,24	0,042	0,058	**
P2-P1	0,14	0,039	0,054	**
P2-P0	0,23	0,041	0,057	**
P1-P0	0,09	0,039	0,054	**

Superskrip

P3                      P2                      P1                      P0  
 a                              a                              b                              c



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 masa
  - 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.



Lampiran 4. Analisis Statistik Sudut Tumpukan Pellet

Perlakuan	Ulangan					Total	Rataan	Stdev
	1	2	3	4	5			
P0	28,00	27,40	28,80	29,60	29,20	143,00	28,60	0,89
P1	28,20	29,40	28,00	29,20	28,20	143,00	28,60	0,65
P2	26,00	27,00	26,60	26,40	26,00	132,00	26,40	0,42
P3	26,60	28,40	28,80	28,00	26,80	138,60	27,72	0,98
Total	108,80	112,20	112,20	113,20	110,20	556,60		

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

$$= (556,60)^2 : 20$$

$$= 309803,560 : 20$$

$$= 15490,178$$

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

$$= (28,00)^2 + (27,00)^2 + \dots, (26,80)^2 - FK$$

$$= 15515,800 - 15490,178$$

$$= 25,62$$

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

$$= \frac{(143,00)^2}{5} + \frac{(143,00)^2}{5} + \frac{(132,00)^2}{5} + \frac{(138,60)^2}{5} - 15490,178$$

$$= 15506,392 - 15490,178$$

$$= 16,21$$

$$JKG = JKT - JKP$$

$$= 25,622 - 16,214$$

$$= 9,40$$

$$KT = \frac{JKP}{DBP}$$

$$= \frac{16,214}{3}$$

$$= 5,40$$

$$KT = \frac{JKG}{DBG}$$

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 masa
  - 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.

Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim



$$= \frac{9,408}{16} = 0,58$$

$$F_{hitung} = \frac{KTP}{KTG} = \frac{5,40}{0,58} = 9,19$$

**Analisis Sidik Ragam Sudut Tumpukan**

Sumber Keragaman	dB	JK	KT	Fhit	F5%	F1%	Keterangan
Perlakuan	3	16,21	5,40	9,19	3,24	5,29	**
Galat	16	9,40	0,58				
Total	19	25,61	5,98				

Keterangan : \*\* artinya berpengaruh sangat nyata, dimana  $F_{hitung} > F_{tabel}$  0,01 dan  $F_{tabel}$  0,01

**Uji Duncan's Multiple Range Test (DMRT)**

Standar Error

$$SE = \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{0,58}{5}} = 0,34$$

**Jarak Nyata Terkecil**

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	3,00	1,02	4,13	1,41
3	3,15	1,08	4,34	1,48
4	3,23	1,10	4,45	1,52

**Urutan Rataan dan Perlakuan yang Tekecil ke yang Terbesar**

Perlakuan	P2	P3	P1	P0
Rataan	26,40	27,72	28,60	28,60

**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 masa
  - 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.





Pengujian Nilai Tengah

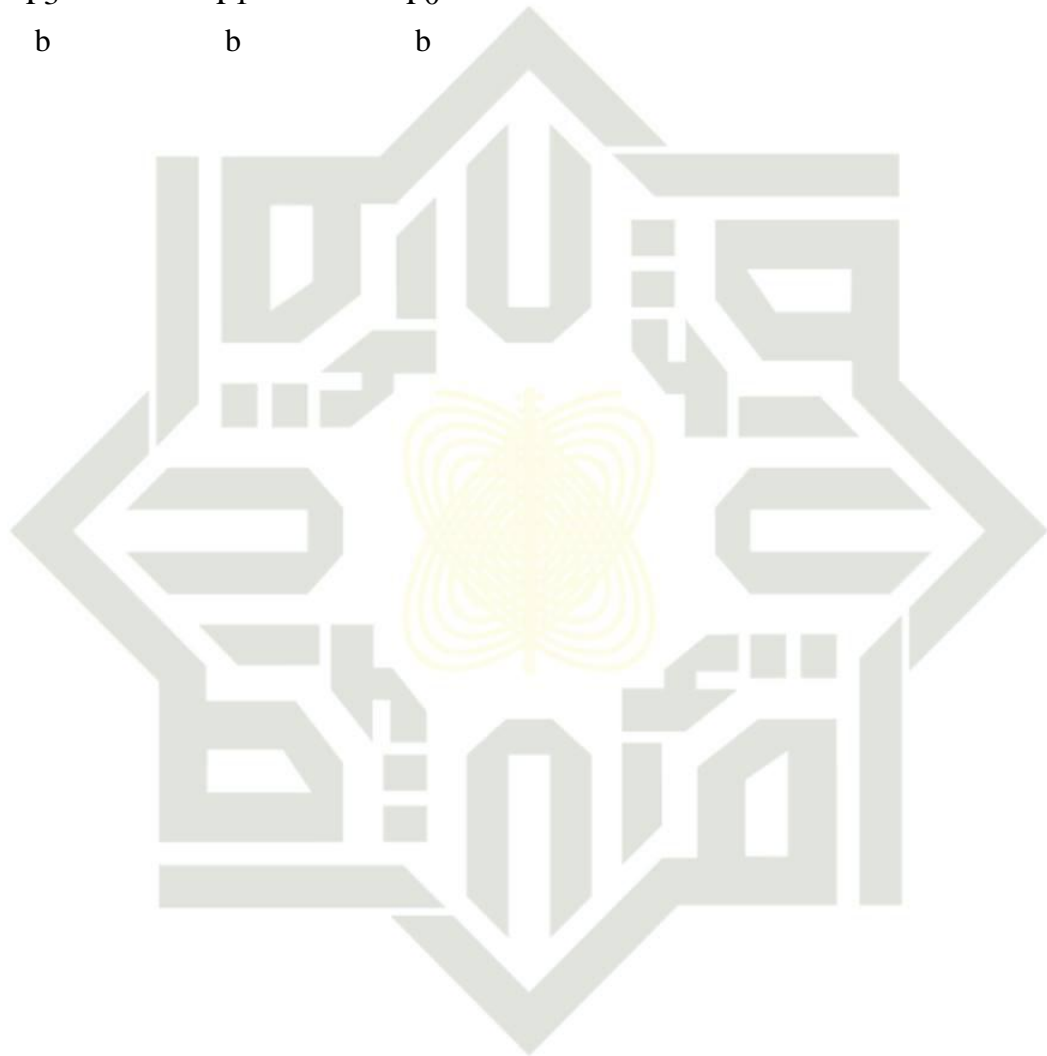
Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Keterangan
P2-P3	1,32	1,02	1,41	*
P2-P1	2,20	1,08	1,48	**
P2-P0	2,20	1,10	1,52	**
P3-P1	0,88	1,02	1,41	ns
P3-P0	0,88	1,08	1,48	ns
P1-P0	0,00	1,02	1,41	ns

Superskrip

P2                      P3                      P1                      P0  
 a                      b                      b                      b

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 masa
  - 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. Analisis Statistik Kerapatan Tumpukan *Pellet*

Perlakuan	Ulangan					Total	Rataan	Stdev
	1	2	3	4	5			
P0	0,43	0,44	0,42	0,41	0,44	2,14	0,43	0,01
P1	0,43	0,41	0,43	0,43	0,44	2,14	0,43	0,01
P2	0,43	0,45	0,44	0,45	0,44	2,21	0,44	0,01
P3	0,45	0,46	0,42	0,45	0,44	2,22	0,44	0,02
Total	1,74	1,76	1,71	1,74	1,76	8,71		

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

$$= (8,71)^2 : 20$$

$$= 75,86 : 20$$

$$= 3,7932$$

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

$$= (0,43)^2 + (0,44)^2 + \dots + (0,44)^2 - FK$$

$$= 3,7967 - 3,7932$$

$$= 0,0035$$

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

$$= \frac{(2,14)^2}{5} + \frac{(2,14)^2}{5} + \frac{(2,21)^2}{5} + \frac{(2,22)^2}{5} - 3,7932$$

$$= 3,7943 - 3,7932$$

$$= 0,0011$$

$$JKG = JKT - JKP$$

$$= 0,0035 - 0,0011$$

$$= 0,0024$$

$$KT = \frac{JKP}{DBP}$$

$$= \frac{0,0011}{3}$$

$$= 0,0004$$

$$KT = \frac{JKG}{DBG}$$

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 masa
  - 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.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta dimiliki UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim



$$= \frac{0,0024}{16}$$

$$= 0,0001$$

$$F_{hitung} = \frac{KTP}{KTG}$$

$$= \frac{0,0004}{0,0001}$$

$$= 2,5650$$

Analisis Sidik Ragam Kerapatan Tumpukan

Sumber Keragaman	dB	JK	KT	Fhit	F5%	F1%	Keterangan
Perlakuan	3	0,0011	0,0004	2,5650	3,24	5,29	ns
Galat	16	0,0024	0,0001				
Total	19	0,0035	0,0005				

Keterangan : ns artinya tidak berpengaruh nyata, dimana  $F_{hitung} < F_{tabel} 0,05$

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 masa
  - 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 6. Analisis Statistik Ketahanan Benturan *Pellet*

Perlakuan	Ulangan					Total	Rataan	Stdev
	1	2	3	4	5			
P0	99,30	99,20	99,20	99,10	98,80	495,60	99,12	0,19
P1	99,40	99,20	99,20	99,20	99,10	496,10	99,22	0,11
P2	99,40	99,30	99,30	99,20	99,20	496,30	99,26	0,09
P3	99,40	99,40	99,40	99,40	99,20	496,80	99,36	0,09
Total	397,50	397,10	397,00	396,90	396,30	1984,80		

$$FK = \frac{(Y_{...})^2}{(r,t)-1}$$

$$= \frac{(1984,80)^2}{20}$$

$$= \frac{3939431,04}{20}$$

$$= 196971,52$$

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

$$= (99,30)^2 + (99,20)^2 + \dots + (99,20)^2 - FK$$

$$= 196971,96 - 196971,52$$

$$= 0,44$$

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

$$= \frac{(495,60)^2}{5} + \frac{(496,10)^2}{5} + \frac{(496,30)^2}{5} + \frac{(496,80)^2}{5} - 196971,70$$

$$= 196971,70 - 196971,52$$

$$= 0,18$$

$$JKG = JKT - JKP$$

$$= 0,44 - 0,18$$

$$= 0,26$$

$$KT = \frac{JKP}{DBP}$$

$$= \frac{0,18}{3}$$

$$= 0,06$$

$$KT = \frac{JKG}{DBG}$$

- 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 masa
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



$$= \frac{0,26}{16}$$

$$= 0,16$$

$$F_{hitung} = \frac{KTP}{KTG}$$

$$= \frac{0,49}{0,16}$$

$$= 3,03$$

Analisis Sidik Ragam Ketahanan Benturan

Sumber Keragaman	dB	JK	KT	Fhit	F5%	F1%	Keterangan
Perlakuan	3	0,18	0,49	3,03	3,24	5,29	ns
Galat	16	0,26	0,16				
Total	19	0,44	0,65				

Keterangan : ns artinya tidak berpengaruh nyata, dimana  $F_{hitung} < F_{tabel} 0,05$

**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 masa
  - 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 7. Bahan dan Alat 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 masa
  - 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.



1. Tepung Maggot



2. Dedak Padi



3. Tepung Jagung



4. Molases



5. Konsentrat 511



6. Cawan Aluminium

**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 masa
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



7. Timbangan Analitik



8. Oven



9. Terpal



10. Mesin *Grinder*



11. Mesin *Pellet*



12. Sendok Pengaduk

**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 masa
  - 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.



13. Corong Plastik



14. Jangka Sorong



15. Vibrator Ballmil



16. Mistar Ukur



Lampiran 8. Uji Kualitas Fisik 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 masa
  - 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. Uji Berat Jenis



2. Uji Sudut Tumpukan



3. Kerapatan Tumpukan



4. Ketahanan Benturan