

SKRIPSI

**PENGARUH SUBSTITUSI DEDAK PADI HALUS DENGAN  
TEPUNG BIJI NANGKA TERHADAP NILAI RENDEMEN,  
BOBOT BADAN, DAN PANJANG BADAN  
LARVA *BLACK SOLDIER FLY***



Oleh :

**FEBRIADI SIREGAR  
11980114594**

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN  
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU  
2024**



Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim 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 masalah.  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

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

SKRIPSI

**PENGARUH SUBSTITUSI DEDAK PADI HALUS DENGAN  
TEPUNG BIJI NANGKA TERHADAP NILAI RENDEMEN,  
BOBOT BADAN, DAN PANJANG BADAN  
LARVA *BLACK SOLDIER FLY***



Oleh :

**FEBRIADI SIREGAR  
11980114594**

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

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN  
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU  
2024**



Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

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

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

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

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Pengaruh Substitusi Dedak Padi Halus dengan Tepung Biji Nangka terhadap Nilai Rendemen, Bobot Badan, dan Panjang Badan Larva *Black Soldier Fly*

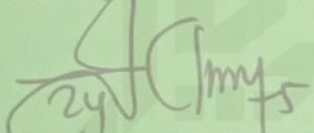
Nama : Febriadi Siregar

Nim : 11980114594


Program Studi : Peternakan

Menyetujui .  
Setelah diujikan pada tanggal 02 Januari 2024

Pembimbing I

  
Dr. H. Sadarman, S.Pt., M.Sc., I.P.M  
NIK. 130 710 016

Pembimbing II

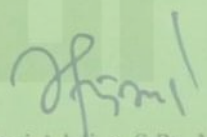
  
Dr. Elviriyadi, S.Pt., M.Si  
NIP. 19770414 200910 1 001

Mengetahui:

Dekan,  
Fakultas Pertanian dan Peternakan

  
Dr. Ansyadi, S.Pt., M.Agr.Sc  
NIP. 19710906 200701 1 031

Ketua,  
Program Studi Peternakan

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

UIN SUSKA RIAU

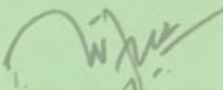
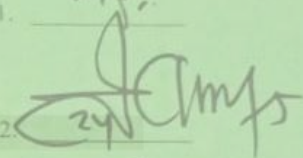


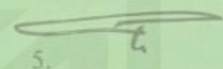
Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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



### 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 02 Januari 2024

No	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Muhammad Rodiallah, S.Pt., M.Si	Ketua	1. 
2.	Dr. Ir. Sadarman, S.Pt., M.Sc., IPM	Sekretaris	2. 
3.	Dr. Elviryadi, S.Pt., M.Si	Anggota	3. 
4.	Dr. Dewi Febrina, S.Pt., M.P	Anggota	4. 
5.	Dr. Ir. Elfawati, M.Si	Anggota	5. 

UIN SUSKA RIAU

#### Hak Cipta Diindungi 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 mengumunkan 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 : Febriadi Siregar  
Nim : 11980114594  
Tempat/Tanggal Lahir : Tambiski/ 02 Februari 2000  
Fakultas : Pertanian dan Peternakan  
Program Studi : Peternakan  
Judul Skripsi : Pengaruh Substitusi Dedak Padi Halus dengan Tepung Biji Nangka terhadap Nilai Rendemen, Bobot Badan, dan Panjang Badan Larva *Black Soldier Fly*

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa :

1. Karya tulis skripsi dengan judul sebagaimana tersebut di atas adalah hasil pemikiran dan penelitian saya sendiri.
2. Semua kutipan pada karya 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, 02 Januari 2024  
Yang membuat pernyataan,



METERAI  
TEMPER  
429ABA.0X024979727

Febriadi Siregar  
NIM. 11980114594

### Hak Cipta Diindungi 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah Subhanahu Wata'ala yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Pengaruh Substitusi Dedak Padi Halus dengan Tepung Biji Nangka terhadap Nilai Rendemen, Bobot Badan, dan Panjang Badan Larva *Black Soldier Fly* ” 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 Nasaruddin Siregar dan Arnidar Ritonga, Abang Nazamuddin Siregar, S.T, kakak Zubaidah Siregar, dan adek Husnul khatimah Siregar.
2. Bapak Prof. Dr. Hairunnas, 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.
4. Bapak Dr. Irwan Taslapratama, M.Sc selaku Wakil Dekan I, Bapak Dr. Zulfahmi, S.Hut, 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., MP selaku Ketua Program Studi Ilmu Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
6. Bapak Prof. Edi Erwan, S.Pt., M.Sc., Ph.D selaku Pembimbing Akademik yang telah membantu menyetujui judul penelitian ini.
7. Bapak Dr. Ir. Sadarman, S.Pt., M.Sc., IPM selaku pembimbing I yang telah banyak memberikan kritik dan sarannya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© H a c k t i m k I N S u s k a R i a u State Islamic University of Sultan Syarif Kasim 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 masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumunkan 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 masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

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

8. Bapak Dr. Elviriadi, S.Pi., M.Si selaku Pembimbing II yang telah banyak memberikan kritik dan sarannya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Ibu Dr. Dewi Febrina, S.Pt., M.P dan Ibu Dr. Ir. Elfawati, M.Si selaku Penguji I dan Penguji II yang telah memberikan kritik dan sarannya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

10. Seluruh dosen, karyawan, dan civitas akademika Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang telah membantu penulis dalam mengikuti aktivitas perkuliahan.

11. Teman-teman angkatan 2019 terkhusus untuk kelas A, dan teman-teman peternakan kelas B, C, dan D angkatan 2019 yang tidak dapat penulis sebutkan namanya, yang telah menginspirasi melalui semangat kebersamaan

12. Teman-teman tempat PKL di PT. Buditani Farm, yaitu: Roy Pramudia Harahap, Wahyu Ramadhan Siregar, dan Zahary Alwi.

13. Teman-teman waktu KKN di Desa Kota Baru, Kec. Kunto Darussalam, Kabupaten. Rokan Hulu.

Penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan yang perlu disempurnakan lagi dengan saran dan kritikan semua pihak. Semoga Allah Subhanahu Wa Ta'ala melimpahkan berkah dan taufik-Nya pada kita semua dan skripsi ini bermanfaat bukan hanya bagi penulis tapi juga untuk seluruh pembaca. Aamiin ya Robbal'alamin.

Pekanbaru, 02 Januari 2024

UIN SUSKA RIAU

Febriadi Siregar

## RIWAYAT HIDUP



Febriadi Siregar dilahirkan di desa Tambiski, Provinsi Sumatera Utara, pada tanggal 02 Februari 2000. Lahir dari pasangan Ayah Nasaruddin Siregar dan Ibu Arnidar Ritonga anak ke 3 dari 4 bersaudara.

Penulis masuk Sekolah Dasar di SDN 200413 Tinjoman, Padangsidimpuan Sumatra Utara dan tamat pada tahun 2012. Pada tahun 2012 penulis melanjutkan pendidikan ke sekolah Madrasah Tsanawiyah YPKS Padangsidimpuan dan tamat pada tahun 2015. Penulis melanjutkan pendidikan sekolah Madrasah Aliyah Negeri 1 Padangsidimpuan pada tahun 2015 dan selesai pada tahun 2018. Penulis melanjutkan pendidikan ke perguruan tinggi, diterima menjadi mahasiswa pada Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi (SBMPTN) pada tahun 2019.

Pada bulan Juli sampai Agustus tahun 2021 penulis melaksanakan Praktik Kerja Lapang di PT. Buditani Farm Pekanbaru Provinsi Riau. Pada bulan Juli Sampai Agustus 2022 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Kota Baru, kecamatan Kunto Darussalam, kabupaten Rokan Hulu, Riau. Penulis telah melakukan penelitian pada bulan Oktober – November 2022 di Desa Batang Batindih, Kecamatan Rumbio Jaya, Kabupaten Kampar dan di Laboratorium Produksi Ternak, Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Kasim Riau, tentang Pengaruh Substitusi Dedak Padi Halus dengan Tepung Biji Nangka terhadap Nilai Rendemen, Bobot Badan, dan Panjang Badan Larva *Black Soldier Fly*.

Pada tanggal 02 Januari 2024, penulis dinyatakan lulus dan berhak menyandang gelar sarjana peternakan (S.Pt) melalui sidang munaqasah Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian Dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

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

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

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



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah Subhanahu WaTa'ala yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Pengaruh Substitusi Dedak Padi Halus dengan Tepung Biji Nangka terhadap Nilai Rendemen, Bobot Badan, dan Panjang Badan Larva *Black Soldier Fly*.”**

Shalawat beserta salam semoga senantiasa dilimpahkan kepada Nabi besar Muhammad Shallallahu ‘alaihi wasallam yang membawa umatnya dari masa yang kelam menuju masa yang cerah dengan cahaya iman dan ilmu pengetahuan. Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini, terutama kepada Bapak Dr. Ir. Sadarman, S.Pt., M.Sc., I.P.M selaku pembimbing I dan kepada Bapak Dr. Elviriadi, S.Pi., M.Si, selaku pembimbing II. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada teman-teman yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan dan kesalahan. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan penulis.

Pekanbaru, 02 Januari 2024

Penulis

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

# PENGARUH SUBSTITUSI DEDAK PADI HALUS DENGAN TEPUNG BIJI NANGKA TERHADAP NILAI RENDEMEN, BOBOT BADAN, DAN PANJANG BADAN LARVA *BLACK SOLDIER FLY*

Febriadi Siregar (11980114594)  
Di bawah bimbingan Sadarman dan Elviriadi

## INTISARI

Dedak padi halus, hasil samping dari proses pengolahan padi, seringkali digunakan sebagai sumber energi bagi ternak. Sebaliknya, biji nangka, limbah dari buah nangka, memiliki potensi sebagai bahan pakan, khususnya untuk larva *Black Soldier Fly* (BSF). Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja BSF yang diberi pakan tepung biji nangka sebagai substitusi dedak padi halus. Penelitian dilakukan melalui pemeliharaan, pemanenan, dan pengumpulan data. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen dengan rancangan acak lengkap, 5 perlakuan dan 5 pengulangan. Perlakuan tersebut mencakup P1: Dedak padi halus 100%, selanjutnya untuk P2, P3, P4, dan P5 dedak padi halus disubstitusi dengan biji nangka masing-masing sebanyak 25%, 50%, 75%, dan biji nangka 100%. Parameter yang diukur meliputi rendemen, bobot badan, dan panjang badan maggot BSF. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis keragaman rancangan acak lengkap dengan bantuan aplikasi SPSS versi 26, dan uji DMRT 5% digunakan untuk membandingkan perbedaan antar unit perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa substitusi dedak padi halus dengan tepung biji nangka memberikan pengaruh yang nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap nilai rendemen, dan tidak nyata ( $P > 0,05$ ) meningkatkan bobot dan panjang badan larva BSF. Nilai rendemen maggot BSF tertinggi pada P4 (53,1%), sedangkan untuk bobot badan dan panjang badan larva BSF masing-masing sekitar 0,04-0,07 g/ekor dan 1,15-1,54 cm/ekor. Kesimpulan dari penelitian ini adalah penggunaan tepung biji nangka sebanyak 75% dapat menghasilkan nilai rendemen terbaik, sehingga pemanfaatan biji nangka sebagai bahan pakan lebih ekonomis, mendukung pertumbuhan, produksi, dan kualitas maggot BSF secara berkelanjutan.

*Kata kunci: Black Soldier Fly Bobot Badan, Dedak Padi Halus, Rendemen, Panjang Badan, Tepung Biji Nangka.*

- Hak Cipta Diindungi 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.

# **THE EFFECT OF SUBSTITUTING FINE RICE BRAN WITH JACKFRUIT SEED FLOUR ON THE YIELD, BODY WEIGHT, AND BODY LENGTH OF BLACK SOLDIER FLY LARVAE**

Febriadi Siregar (11980114594)  
Under the guidance of Sadarman and Elviriadi

## **ABSTRACT**

*Rice bran, a byproduct of rice processing, is often utilized as an energy source for livestock. Conversely, jackfruit seeds, waste from jackfruit, have the potential as feed, especially for Black Soldier Fly larvae (BSF) larvae. This study aims to evaluate the performance of BSF fed with jackfruit seed flour as a substitute for rice bran. The research is conducted through cultivation, harvesting, and data collection. The experimental method employs a completely randomized design with 5 treatments and 5 replications. The treatments include P1: 100% fine rice bran, followed by P2, P3, P4, and P5 where rice bran is substituted with jackfruit seeds at 25%, 50%, 75%, and 100%, respectively. Measured parameters include yield, body weight, and body length of BSF larvae. The data obtained are analyzed using a complete randomized design variance analysis with SPSS version 26, and a 5% DMRT test is used to compare differences between treatment units. The results show that the substitution of rice bran with jackfruit seed flour significantly influences the yield ( $P < 0.01$ ) and insignificantly increases the weight and length of BSF larvae ( $P > 0.05$ ). The highest BSF maggot yield is in P4 (53.1%), while the body weight and body length of BSF larvae are approximately 0.04-0.07 g/individual and 1.15-1.54 cm/individual, respectively. The conclusion of this study is that the use of jackfruit seed flour at 75% can produce the best yield, making the utilization of jackfruit seeds as a feed ingredient more economical and supporting the sustainable growth, production, and quality of BSF maggots.*

**Keywords:** *Black Soldier Fly Body Weight, Fine Rice Bran, Yield, Body Length, Jackfruit Seed Meal.*

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	i
<b>INTISARI</b> .....	ii
<b>ABSTRACT</b> .....	iii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	v
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	vii
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan.....	3
1.3 Manfaat.....	3
1.4 Hipotesis .....	3
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
2.1 Tinjauan Umum Black Soldier Fly.....	4
2.2 Dedak Padi Halus .....	7
2.3 Biji Nangka.....	8
2.4 Rendemen.....	9
2.5 Bobot Badan Maggot.....	10
2.6 Panjang Badan Maggot.....	10
<b>III. METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	12
3.1 Tempat dan Waktu .....	12
3.2 Alat dan Bahan .....	12
3.3 Metode Penelitian.....	12
3.4 Prosedur Penelitian.....	12
3.5 Pengamatan.....	14
3.6 Analisis Data .....	14
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	16
4.1 Rendemen.....	16
4.2 Bobot Badan Maggot.....	17
4.3 Panjang Badan Maggot.....	19
<b>V. PENUTUP</b> .....	21
5.1 Kesimpulan.....	21
5.2. Saran.....	21
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	22
<b>LAMPIRAN</b> .....	29

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

© Hak cipta ini dilindungi Undang-Undang. UIN Suska Riau. State Islamic University of Sultan Syarif Kasim 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 masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

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

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
2.1. Morfometri <i>H. illucens</i> .....	5
3.1. Analisis Ragam Pengaruh Penggantian Dedak Padi Halus dengan Tepung Biji Nangka terhadap Nilai Rendemen, Bobot Badan, dan Panjang Badan Larva BSF .....	14
4.1. Nilai Rendemen Penggantian Dedak Padi Halus dengan Biji Nangka .....	16
4.2. Hasil Analisis Bobot Badan Manggot .....	18
4.3. Panjang Badan Larva BSF .....	19

### Hak Cipta Diindungi 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.

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Morfologi larva, pupa, dan lalat dewasa .....	4



### Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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



## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
<b>Lampiran</b>	
1. Data Penelitian .....	29
2. Deskripsi Data Penelitian.....	30
3. Hasil Analisis Ragam Rancangan Acak Lengkap.....	31
4. Hasil Uji Post Hoc Variabel Berat Manggot.....	32
5. Dokumentasi Penelitian .....	33

### Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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



## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Larva *Black Soldier Fly* (BSF) atau maggot BSF, merupakan larva dari spesies lalat *Black Soldier Fly* (El-Dakar *et al.*, 2021). Maggot ini diakui sebagai sumber protein hewani tinggi dengan kisaran kandungan protein 30-45% (Sugianto, 2007). Menurut Dewastisari dkk. (2018), di Indonesia, lalat BSF sering ditemukan di lokasi dengan pertumbuhan tanaman bunga dan buah. Lalat BSF cenderung mencari makanan dengan mengonsumsi sari bunga dan buah sebagai sumber nutrisi utama. Dewantoro dan Efendi (2018) menyatakan, keunggulan maggot BSF sebagai bahan pakan terletak pada kandungan tinggi protein dan lemak, menjadikannya pilihan yang baik untuk digunakan sebagai pakan unggas.

Menurut Hadipernata dkk. (2012), dedak padi halus, sebagai produk sampingan dari proses pengolahan padi, umumnya dimanfaatkan sebagai bahan pakan, termasuk pakan ikan (Syahfitri dkk., 2014). Fungsi utamanya adalah sebagai sumber energi bagi ternak. Menurut Wahyuni dkk., (2011), dedak padi halus tersedia dalam jumlah yang cukup melimpah dan dapat dengan mudah ditemukan di berbagai tempat penjualan pakan, dengan harga yang relatif terjangkau. Komponen *nutrient* utama dalam dedak padi meliputi karbohidrat, protein, dan mineral (Kong *et al.*, 2020).

Biji nangka, sebagai limbah dari buah nangka, memiliki potensi untuk dijadikan bahan pakan (Sari, 2012; Ndyomugenyi *et al.*, 2014), khususnya untuk maggot BSF. Andyarini dan Hidayati, (2017) menyatakan, biji nangka mengandung nutrisi yang berlimpah, menjadikannya sebagai media tumbuh yang sesuai untuk larva BSF. Menurut Kharisma dkk. (2013), kandungan biji buah nangka mencakup air 20,9%, bahan organik 96,9%, abu 3,02%, protein 12,1%, karbohidrat 68,5%, energi metabolis 2688 Kkal, dan serat kasar 1,33%. Suryana (2013) menyatakan, proses pengolahan biji nangka melibatkan transformasi menjadi tepung biji nangka sebelum digunakan sebagai bahan pakan dan media tumbuh untuk maggot BSF. Pendekatan ini memastikan bahwa biji nangka dapat dimanfaatkan secara optimal dalam mendukung pertumbuhan dan kualitas larva BSF (Swami *et al.*, 2012; Andyarini dan Hidayati, 2017).



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

Tepung biji nangka merupakan solusi potensial untuk menggantikan sebagian dedak padi halus dalam pakan maggot BSF (Yusuf dkk., 2021; Gupta *et al.*, 2011), karena tidak bersaing dengan kebutuhan manusia dan ternak lainnya (Chowdhury *et al.*, 2012). Temuan De Haas *et al.* (2006) menegaskan, kualitas media perkembangan maggot BSF berkorelasi positif dengan panjang maggot dan persentase daya tahan hidup BSF dewasa, sehingga pemilihan media yang kaya nutrisi, seperti tepung biji nangka dapat secara signifikan mengurangi mortalitas maggot BSF, yang pada gilirannya dapat meningkatkan efisiensi produksinya.

Menurut Katayane dkk. (2014) dan Surendra *et al.* (2020), pembudidaya maggot BSF menghadapi tantangan pertumbuhan yang terhambat akibat pemberian limbah pakan yang kurang terstruktur, dan tidak memperhatikan kandungan nutrisi yang dibutuhkan oleh larva tersebut. Hal ini dibenarkan Abduh *et al.* (2022) kondisi ini dapat mengakibatkan larva BSF kekurangan nutrisi, yang pada akhirnya berdampak negatif pada pertumbuhan mereka, sehingga diperlukan upaya untuk mengatasi permasalahan ini, solusinya dapat ditemukan dengan mengadopsi pakan yang kaya akan protein dan karbohidrat.

Menurut McDonald *et al.* (2022) dan Jucker *et al.* (2017), protein merupakan kelompok makronutrien esensial, memiliki peran krusial dalam pembentukan biomolekul serta sebagai sumber energi yang diperlukan untuk perkembangan tubuh maggot BSF, sedangkan karbohidrat adalah senyawa organik yang menyediakan energi untuk kehidupan dan terdiri dari karbon, hidrogen, dan oksigen. Sumber karbohidrat meliputi buah-buahan, sayuran, biji-bijian, serta produk olahan seperti roti dan pasta. Surendra *et al.* (2016) menyatakan, dengan memperhatikan komposisi nutrisi dalam pakan yang diberikan kepada larva BSF, pembudidaya memiliki potensi untuk meningkatkan pertumbuhan dan kesehatan mereka secara lebih efektif.

Mempertimbangkan informasi tersebut, penelitian tentang pemanfaatan biji nangka sebagai substitusi sebagian dari dedak padi halus untuk media tumbuh maggot BSF, dapat menjadi kontribusi yang berharga dalam mencari solusi yang lebih baik untuk meningkatkan pertumbuhan dan kesehatan maggot BSF. Atas dasar ini maka telah dilakukan kajian tentang Evaluasi Keragaan Maggot BSF yang Diberi Pakan Tepung Biji Nangka untuk Menyubstitusi Dedak Padi Halus.

## 1.2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja maggot *Black Soldier Fly* yang diberi pakan tepung biji nangka sebagai substitusi dedak padi halus dengan fokus pengamatan pada rendemen media tumbuh, bobot badan, dan panjang badan larva BSF.

## 1.3. Manfaat Penelitian

Penelitian ini memberikan beberapa manfaat positif dari biji nangka, diantaranya potensial meningkatkan produksi maggot *Black Soldier Fly*, membantu mengurangi limbah biji nangka secara berkelanjutan, dan mendukung diversifikasi sumber pakan untuk peternak dan pembudidaya maggot BSF, sehingga dapat mengurangi ketergantungan pada pakan tradisional dan memungkinkan adaptasi terhadap perubahan ketersediaan bahan pakan.

## 1.4. Hipotesis

Substitusi dedak padi halus dengan tepung biji nangka sebanyak 75% dapat meningkatkan nilai rendemen, bobot badan, dan panjang badan maggot *Black Soldier Fly*.

Hak Cipta Diindungi 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. Tinjauan Umum *Black Soldier Fly*

Larva BSF (*Hermetia illucens* L.) diklasifikasikan secara ilmiah sebagai anggota Filum Arthropoda, Kelas Serangga, Ordo Diptera, Famili Stratiomyidae, Subfamili Hermetiinae, Genus *Hermetia*, dan Spesies *Hermetia illucens* L. (Myers *et al.*, 2008). Ordo Diptera terdiri dari 16 famili, merupakan salah satu ordo serangga yang banyak dikonsumsi oleh manusia (Rachmawati, 2010). Serangga ini dianggap sebagai sumber zat seng terbaik, dengan kisaran nilai 61,6-341 mg/kg berat kering (Monita *et al.*, 2017).

*Black Soldier Fly* memiliki warna hitam dengan bagian segmen basal abdomen yang transparan, memberikan tampilan seolah memiliki bentuk abdomen yang mirip dengan lebah (Tomberlin dan Sheppard, 2002). Panjang lalat berkisar 15-20 mm, dan umur hidupnya mencapai lima sampai delapan hari (Rachmawati dkk., 2010). Lalat dewasa tidak memiliki bagian mulut yang fungsional karena aktivitas utamanya hanya terbatas pada kawin dan reproduksi sepanjang hidupnya (Nguyen *et al.*, 2015). Saat lalat dewasa berkembang dari pupa, sayapnya awalnya terlipat dan kemudian berkembang sempurna menutupi bagian torak (Monita *et al.*, 2017). Lalat betina umumnya memiliki daya tahan hidup yang lebih pendek daripada lalat jantan (Myers *et al.*, 2008), dan perbedaan morfologinya dapat dilihat pada Gambar 2.1.



**Gambar 2. 1 Morfologi larva, pupa, dan lalat dewasa**  
Sumber: McShaffrey (2013) serta Yuwono Priscilia dan Mentari (2018)

Morfometri pada *Hermetia illucens* L. mencakup panjang tubuh, panjang antena, serta panjang dan lebar sayap, dengan betina memiliki ukuran yang relatif lebih besar daripada jantan (lihat Tabel 2.1). Kemampuan reproduksi (keperidian) imago betina berkisar 185 dan 1.235 telur. Jumlah telur cenderung sebanding

dengan ukuran tubuh, dan biasanya, betina BSF hanya meletakkan telur sekali, setelah itu ovarium tidak lagi berkembang (Myers *et al.*, 2008; Rachmawati *et al.*, 2010; Premalatha *et al.*, 2011; Arief dkk., 2012; Fahmi, 2015; Monita *et al.*, 2017).

Tabel 2.1. Morfometri *H. illucens*

Jenis Kelamin	Morfometri rata-rata (mm) ±SD			
	Panjang (mm)			Lebar Sayap
	Tubuh	Antena	Sayap	
Jantan	12,7	3,20	9,40	3,30
Betina	13,5	3,80	10,6	3,90

Sumber: Rachmawati *et al.* (2010)

*Larva Black Soldier Fly* mencapai kondisi hidup optimal pada suhu 29,3°C dan tersebar di wilayah antara 40° lintang utara hingga 45° lintang selatan (Leclercq, 1997). Pengembangan larva dan pupa *H. illucens* pada suhu 27°C berlangsung lebih lambat (4 hari) dibandingkan dengan suhu 30°C, sementara pada suhu 36°C, jumlah pupa yang bertahan hampir tidak ada. Hal ini menunjukkan pemasukan panas total yang diterima oleh larva pada suhu 30°C lebih efisien dalam memenuhi syarat perkembangan menuju tahap pupa dibandingkan larva yang dipelihara pada suhu 27°C (Rachawati *et al.* 2010).

*Black Soldier Fly* dapat berkembang di berbagai negara, termasuk Indonesia. Lingkungan yang optimal bagi larva mencakup iklim hangat dengan suhu ideal 24-30°C (Abduh *et al.*, 2022). Saat terlalu panas, larva akan meninggalkan sumber makanan untuk mencari tempat yang lebih sejuk, sementara pada suhu terlalu dingin, metabolisme larva melambat, mengakibatkan konsumsi makanan yang lebih sedikit dan pertumbuhan yang lambat (Arief dkk., 2012). Selain itu, lingkungan yang teduh disukai oleh larva, yang cenderung menghindari cahaya dan mencari tempat yang gelap. Jika sumber makanannya terpapar cahaya, larva akan berpindah ke lapisan yang lebih dalam untuk menghindari paparan cahaya tersebut (Dormans *et al.*, 2017).

Larva *Black Soldier Fly* memiliki kemampuan mengonsumsi berbagai jenis makanan dengan variasi rasa yang luas. Mereka dapat diberi berbagai macam pakan, seperti sampah dapur, buah-buahan, sayuran, hati, limbah ikan, limbah perkotaan, limbah manusia, dan kotoran hewan (Barros-corderio *et al.*, 2018). Fleksibilitas pakan larva BSF membuatnya menjadi serangga ideal dalam

- 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.

produksi protein. Namun, perbedaan dalam jenis pakan dapat memengaruhi proses perkembangan larva BSF (Amri, 2021). Oleh karena itu, diperlukan formulasi pakan yang tepat untuk memaksimalkan produksi dan efisiensi (Diener *et al.*, 2009). Wang dan Shelomi (2017) mencatat beberapa mikroba yang digunakan dalam proses pra-perlakuan dapat meningkatkan kemampuan pencernaan larva BSF, perkembangannya, serta massa yang dihasilkan pada tahap pra-pupa.

Kebutuhan nutrisi lalat dewasa dipengaruhi oleh beberapa faktor, termasuk kandungan lemak yang disimpan selama masa pupa. Ketika simpanan lemak habis, lalat dewasa akan mati (Makkar *et al.*, 2014). Umur hidup imago *H. illucens* berkisar antara 1 hingga 2 minggu, tergantung pada jenis pakan larva dan tambahan pakan pada tahap dewasa (Dormans *et al.*, 2017). Imago yang mendapatkan air memiliki umur hidup lebih lama daripada yang tidak mendapatkannya (Tomberlin *et al.*, 2002; Myers *et al.*, 2008).

Menurut Rachmawati *et al.* (2010), imago yang diberi pakan madu memiliki umur hidup yang kurang lebih sama dengan yang hanya diberi air. Namun, betina yang diberi pakan madu memiliki tingkat produksi telur yang lebih tinggi daripada yang hanya diberi air. Fonseca-Barrangan (2012) menyatakan, secara umum pakan yang efektif untuk diberikan kepada larva memiliki karakteristik, seperti kandungan air dalam makanan, kebutuhan nutrisi, dan ukuran partikel makanan. Dormans *et al.* (2017) menambahkan, karena larva tidak memiliki bagian mulut untuk mengunyah, nutrisi dapat dengan mudah diserap jika substratnya berupa bagian-bagian kecil, cair, atau berbentuk bubuk.

Larva *Black Soldier Fly* betina dapat meletakkan telurnya pada berbagai substrat organik yang membusuk, termasuk buah-buahan, sayuran, kompos, humus, ampas kopi, bahan pangan seperti kecap, madu, polen, kotoran ternak, manusia, bangkai hewan, manusia, dan bahkan di dalam sarang rayap (Leclercq, 1997). Telur BSF melewati masa inkubasi selama 72 jam atau 3 hari (Gobbi *et al.*, 2013). Beberapa perubahan dapat diamati di bawah mikroskop stereo, termasuk (a) telur yang baru diletakkan; (b) dalam 24 jam terjadi embriogenesis dengan segmentasi bakal tubuh larva; (c) dalam 48 jam, bentuk tubuh larva mulai terlihat jelas dengan bintik mata merah dan bagian mulut yang mulai berpigmen; (d)

dalam 72 jam, tampak bagian-bagian yang lebih jelas seperti saluran spirakel yang memanjang dari lateral spirakel menuju posterior spirakel, serta bintik mata dan bagian mulut yang semakin terlihat, dan pergerakan tubuh embrio juga teramati (Leclercq, 1997).

Setelah telur menetas, larva BSF segera memasuki tahap makan dengan laju pertumbuhan yang sangat cepat hingga hari ke-8. Bobot tubuh terus meningkat hingga tahap prepupa (Li *et al.*, 2011). Menurut El-Dakar *et al.* (2021), pada tahap prepupa, ketika aktivitas makan berhenti, terjadi penurunan sedikit dalam bobot tubuh prepupa karena inisiasi pupa. Monita dkk. (2017) menyatakan, tahapan larva dengan kulit putih berlangsung sekitar 12 hari, setelah itu larva berubah warna menjadi coklat dan semakin gelap dalam seminggu. Menurut Myers *et al.* (2008), prepupa tercapai pada hari ke-19, dan pupa mencapai 100% pada hari ke-24. Tahap pupa berlangsung selama 8 hari, dan imago mulai muncul pada hari ke-32. Imago yang muncul dari pupa, setelah diberi perlakuan pakan tambahan air dan madu, menunjukkan sedikit perbedaan dalam lama hidup dan jumlah telur (Nguyen *et al.*, 2015).

Proses perkawinan dilakukan dengan mengambil lalat dari kandang gelap dan menghubungkannya dengan "love cage" atau kandang kawin melalui terowongan yang tidak gelap (Sheppard *et al.*, 2002). Pencahayaan di ujung terowongan menarik lalat untuk terbang dari kandang gelap ke kandang kawin. Kandang kawin terhubung secara berurutan dengan beberapa kandang gelap untuk memastikan kepadatan lalat yang stabil dan usia yang sama (Surendra *et al.*, 2020). Lalat yang diambil memiliki usia yang seragam, memungkinkan perkawinan dan peneluran telur pada waktu yang serupa (Tomberlin dan Sheppard, 2002). Kandang kawin dilengkapi dengan kain basah, eggies, dan atraktan untuk menjaga kelembaban dan menyelesaikan siklus pemeliharaan (Tomberlin *et al.*, 2009).

## 2.2. Dedak Padi Halus

Hasil pengolahan padi adalah dedak padi atau *rice brand* (Cheng *et al.*, 2020). Bahan ini dihasilkan dalam tahapan proses pengupasan kulit gabah dan penyosohan kulit beras pecah (Akbarillah dkk., 2007). Dedak padi adalah hasil

sampingan dari olahan padi menjadi beras, dimana kualitas dedak padi akan bermacam-macam tergantung dari jenis padi (Fadimatou *et al.*, 2021).

Menurut Hartadi *et al.* (1997) dedak padi halus memiliki kandungan kadar air 8-14%, bahan kering 86-92%, protein kasar 8%, serat kasar 6-30%, dan besarnya energi metabolisme dedak padi halus adalah 2998-3498 Kkal/Kg. Dedak padi merupakan salah satu hasil pada pabrik penggilingan padi dalam memproduksi beras (Superianto *et al.*, 2018). Penggunaan dedak padi halus bagi pakan ternak terutama unggas rata-rata berkisar 10-20% porsinya. Hal ini karena dedak padi mempunyai banyak keunggulan dibandingkan bahan baku lainnya di antara keunggulan dedak padi halus adalah kandungan energinya yang bisa mencapai 2980 Kkal/kg (McDonald *et al.*, 2022).

Dedak padi halus merupakan bahan baku ternak yang populer digunakan di Indonesia dan di beberapa negara (Fadimatou *et al.*, 2021). Namun jika dijadikan sebagai media tumbuh BSF masih ada kekurangannya di mana bahan organik masih rendah dari pada biji nangka (Superianto *et al.*, 2018).

### 2.3. Biji Nangka

Pemanfaatan biji nangka yang melimpah dan belum dioptimalkan secara efisien adalah salah satu alasan utama untuk menggunakan tepung biji nangka sebagai pakan maggot BSF dan ternak dengan pendekatan berkelanjutan (Yusuf, 2020; Hasan *et al.*, 2010). Biji nangka memiliki potensi besar sebagai sumber pakan ternak yang bernilai tinggi (Swami *et al.*, 2012).

Menurut Kharisma dkk. (2013), biji nangka memiliki komposisi nutrisi yang mengesankan, termasuk kandungan air sebesar 20,9%, abu sekitar 3,02%, bahan organik sebanyak 96,9%, serat kasar mencapai 1,33%, karbohidrat sekitar 68,5%, energi metabolis sekitar 2688 Kkal, dan protein yang cukup tinggi, yaitu sekitar 12,1%. Hal ini membuat biji nangka menjadi pilihan yang menjanjikan untuk digunakan sebagai bahan pakan dalam berbagai konteks pertanian dan peternakan.

Menurut Ndyomugenyi *et al.* (2014), biji nangka mengandung beberapa zat antinutrisi seperti saponin, steroid glikosida, sterol, tanin, dan triterpen, yang dapat berpotensi merugikan ternak jika tidak dikelola dengan baik. Hasan *et al.*

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 mengumunkan 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 masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

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

(2010) menyatakan, pengendalian kandungan antinutrisi sangat penting dalam penggunaan biji nangka sebagai bahan pakan.

Kharisma dkk. (2013) menjelaskan, biji nangka yang ideal dijadikan bahan pembuatan tepung biji nangka adalah biji nangka yang sudah matang, kulit luar berwarna kuning muda, memiliki ukuran yang besar, dan tidak mengalami kerusakan kulit. Swami *et al.* (2012) menyatakan, proses pembuatan tepung biji nangka melibatkan beberapa tahapan, termasuk perendaman (*sulfurisasi*), *blanching*, pengeringan, dan penggilingan, yang dapat mengubahnya menjadi tepung biji nangka, lebih aman dan bermanfaat sebagai pakan ternak.

#### 2.4. Rendemen

Rendemen adalah perbandingan antara berat atau jumlah produk yang dihasilkan dari suatu proses dengan berat atau jumlah bahan baku yang digunakan dalam proses tersebut (Yuniarifin dkk., 2006). Kiswandono (2011) menyatakan, dalam konteks umum, rendemen mengukur efisiensi atau hasil dari suatu produksi atau ekstraksi, seperti pada penelitian nutrisi tanaman atau pengolahan limbah, rendemen juga dapat mencerminkan kandungan atau nilai dari produk yang dihasilkan.

Rendemen adalah perbandingan berat kering produk yang dihasilkan dengan berat bahan baku (Yuniarifin dkk, 2006). Nurhayati dkk, (2009) menyatakan bahwa nilai rendemen yang tinggi menunjukkan banyaknya komponen bioaktif yang terkandung di dalamnya. Menurut Dewastisari dkk. (2018), nilai rendemen berkaitan dengan banyaknya kandungan bioaktif yang terkandung pada tumbuhan. Budiyanto (2015) menyatakan, semakin tinggi rendemen maka semakin tinggi kandungan zat yang tertarik pada suatu bahan baku.

Rendemen adalah rasio antara berat produk akhir dengan bahan baku yang digunakan, diukur berdasarkan berat kering bahan baku (Kiswandono, 2011). Perhitungan rendemen melibatkan perbandingan berat akhir (hasil) dengan berat awal (biomassa sel) yang kemudian dikalikan dengan 100% (Sani *et al.*, 2014). Nilai rendemen juga mencerminkan jumlah kandungan bioaktif yang terdapat dalam *Sansevieria sp.* Senyawa bioaktif adalah komponen kimia yang terdapat dalam organisme, baik hewan maupun tumbuhan (Dewastisari *et al.*, 2018).



## 2.5. Bobot Badan Maggot BSF

Bobot badan maggot merujuk pada berat tubuh larva *Black Soldier Fly*. Ini adalah parameter yang digunakan untuk mengukur pertumbuhan dan perkembangan larva BSF selama fase pertumbuhan mereka. Bobot badan maggot dapat memberikan informasi penting tentang efektivitas konversi pakan, kesehatan, dan kualitas larva BSF sebagai sumber protein. Bobot badan adalah berat suatu organisme yang telah mengalami perubahan, bobot badan dapat diperoleh dengan cara menimbang maggot. Berat merupakan parameter suatu organisme yang telah mengalami pertumbuhan (Barros *et al.*, 2018).

Tomberlin *et al.* (2009) menyebutkan bahwa maggot betina akan berada di dalam media lebih lama dan mempunyai bobot badan yang lebih berat dibandingkan dengan maggot jantan. Diener *et al.* (2009) menyatakan, secara alami, larva instar akhir (prepupa) akan meninggalkan media pakannya ke tempat yang kering. Maulana (2020) yang menyatakan bahwa peningkatan berat maggot BSF sampai hari ke-14 dikarenakan larva berada pada fase aktif makan. Larva BSF sangat aktif dalam mengonversikan sampah organik menjadi cadangan energi dan lemak untuk menunjang siklus hidupnya (Monita *et al.*, 2017b).

Bobot badan larva *Black Soldier Fly* (BSF) dipengaruhi oleh beberapa faktor kunci, termasuk kualitas pakan yang diberikan kepada mereka. Pakan yang kaya nutrisi, terutama protein dan lemak, memiliki dampak positif pada pertumbuhan larva dan bobot badan akhir yang dihasilkan. Selain itu, suhu dan kelembaban lingkungan tempat pemeliharaan larva juga berperan penting; kondisi optimal akan mendukung pertumbuhan yang cepat. Densitas populasi larva dalam wadah pemeliharaan serta lamanya waktu pemeliharaan juga merupakan faktor-faktor yang memengaruhi bobot badan akhir larva BSF. Dengan memahami dan mengelola aspek-aspek ini, pemelihara BSF dapat mengoptimalkan pertumbuhan larva dan mencapai bobot badan yang diinginkan untuk tujuan tertentu, seperti produksi pakan ternak atau pengolahan limbah organik.

## 2.6. Panjang Badan Maggot

Panjang badan adalah salah satu parameter pertumbuhan selain bobot. Panjang merupakan salah satu tanda bahwa pada organisme tersebut mengalami

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

pertumbuhan (Fatmasari, 2017). Salah satu faktor yang memengaruhi pertumbuhan panjang maggot BSF adalah keadaan media tumbuhnya.

Sutanto (2002) menjelaskan, pertumbuhan maggot BSF sangat dipengaruhi oleh keadaan lingkungan atau tempat hidup dan jumlah bahan pakan yang tersedia. Pakan yang diberikan kepada maggot BSF memiliki peran penting, akan tetapi pakan menjadi kendala dalam pembudidayaan maggot BSF yaitu disebabkan oleh Pembudidaya harus mengeluarkan biaya untuk mendapatkan pakan (Fatmasari, 2017).

Ditinjau dari ukurannya, maggot yang baru menetas dari telur berukuran kurang lebih 2 mm, kemudian berkembang hingga 5 mm. Setelah terjadi pergantian kulit, maggot berkembang dan tumbuh lebih besar dengan panjang tubuh mencapai 20-25 mm, kemudian masuk ke tahap prepupa.

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

### III. METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1. Tempat dan Waktu

Pemeliharaan, pemanenan, dan pengoleksian data penelitian dilaksanakan di Desa Batang Batindih, Kecamatan Rumbio Jaya, Kabupaten Kampar. Penelitian dilaksanakan selama 60 hari, dimulai pada bulan Oktober dan berakhir pada bulan November 2022.

#### 3.2. Alat dan Bahan

Penelitian ini menggunakan alat yang meliputi timbangan digital, ember besar, baskom persegi dari bahan plastik, saringan pemisah media tumbuh, kamera, penggaris, dan alat lainnya. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah telur lalat BSF dengan bobot masing-masing telur sebesar 0,36 g, biji nangka yang diperoleh dari buah nangka varietas lokal, dedak padi halus yang diperoleh dari tempat penjualan pakan, dan air.

#### 3.3. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap, melibatkan 5 perlakuan dan 5 ulangan. Berat media tumbuh untuk setiap perlakuan adalah sebesar 500 g dengan perbandingan media tumbuh sebagai berikut:

- P1: Dedak padi halus 100%
- P2: Dedak padi halus 75% + Biji nangka 25%
- P3: Dedak padi halus 50% + Biji nangka 50%
- P4: Dedak padi halus 25% + Biji nangka 75%
- P5: Biji nangka 100%

#### 3.4. Prosedur Penelitian

##### 3.4.1. Persiapan Wadah

Wadah yang digunakan pada penelitian ini berupa baskom plastik. Baskom terlebih dahulu disterilkan dengan cara dicuci bersih menggunakan detergen dan dibilas dengan air, lalu dijemur, setelah itu dinomori dari 1-25. Selanjutnya, baskom disusun berdasarkan nomor tersebut.

### 3.4.2. Media Tumbuh Maggot BSF

Media tumbuh maggot BSF dalam riset ini menggunakan dedak padi halus dan biji nangka. Proses penghalusan biji nangka dilakukan sebagai berikut:

1. Biji nangka dicuci hingga bersih.
2. Biji nangka direbus hingga lunak.
3. Setelah biji nangka lunak, diangkat dan ditiriskan hingga dingin sebelum dihaluskan.
4. Biji nangka dihaluskan menggunakan blender hingga memiliki konsistensi seperti bubuk.

Selanjutnya, dedak padi halus akan digantikan dengan biji nangka yang sudah dihaluskan dengan perbandingan sebagai berikut: 100 : 0; 75 : 25; 50 : 50; 25 : 75, dan 0 : 100%. Kemudian, media tersebut akan diberi air dengan perbandingan 2 : 1 dan diaduk hingga homogen. Media tumbuh yang sudah siap dimasukkan ke dalam baskom plastik, dengan setiap baskom diisi sesuai dengan perlakuan yang telah ditentukan.

### 3.4.3. Penyediaan Telur BSF

Telur BSF didapatkan dari pembudidaya maggot BSF di Kota Pekanbaru sebanyak 9 g. Penetasan telur lalat BSF dilakukan dengan cara mengeluarkan telur lalat dari lemari es dan disimpan pada suhu ruang sebelum diletakkan di atas media tumbuh.

### 3.4.4. Penetasan Telur BSF

Telur BSF diletakkan pada media tumbuh yang telah disiapkan. Setelah 4 hari, dilakukan pengamatan untuk memastikan apakah telur-telur tersebut telah menetas.

### 3.4.5. Pemanenan

Penghitungan umur maggot BSF dimulai setelah dilakukan pengamatan pada telur BSF yang ditetaskan. Maggot BSF dipanen ketika telah mencapai umur 20 hari. Pemanenan maggot BSF dilakukan dengan cara pemisahan maggot BSF dari media tumbuh dengan cara diayak, kemudian diamati sesuai dengan perlakuan, data yang diperoleh akan dicatat.

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

### 3.5. Pengamatan Peubah

Variabel yang diamati pada penelitian ini adalah persentase rendemen maggot BSF, bobot badan, dan panjang badan maggot BSF yang diukur setelah dipelihara di media tumbuh dedak padi halus yang disubstitusi tepung biji nangka.

### 3.6. Analisis Data

Analisis data pada penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (Steel dan Torrie, 1993) dengan model linier sebagai berikut:

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

Keterangan:

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

Selanjutnya, analisis ragam dari pengaruh penggantian dedak padi halus dengan tepung biji nangka terhadap nilai rendemen, bobot badan, dan panjang badan larva BSF dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Analisis Ragam Pengaruh Penggantian Dedak Padi Halus dengan Tepung Biji Nangka terhadap Nilai Rendemen, Bobot Badan, dan Panjang Badan Larva BSF

SK	Db	JK	KT	$F_{Hitung}$	$F_{Tabel}$	
					0,05	0,01
Perlakuan	t-1	JKP	KTP	TP/KTG	-	-
Galat	t (r-1)	JKG	KTG	-	-	-
Total	t.r-1	JKT	-	-	-	-

Keterangan:

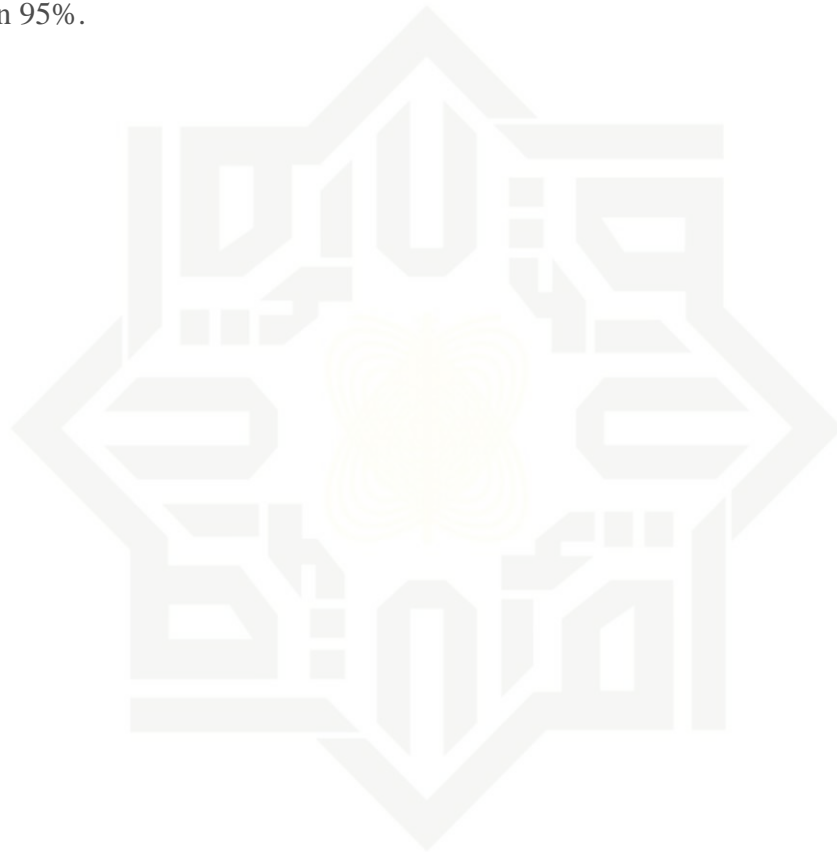
- SK = Sumber keragaman
- db = Derajat bebas
- Faktor Koreksi (FK) =  $(Y_{...})^2 : (r.t)$
- Jumlah Kuadrat Total (JKT) =  $\sum Y_{ij}^2 - FK$
- Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP) =  $(\sum Y^2 : r) - FK$
- Jumlah Kuadrat Galat (JKG) = JKT-JKP

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

$$\begin{aligned}\text{Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)} &= \text{JKP} : t-1 \\ \text{Kuadrat Total Galat (KTG)} &= \text{JKG} : (n-t) \\ \text{F hitung} &= \text{KTP} : \text{KTG}\end{aligned}$$

Nilai  $F_{\text{Hitung}} > F_{\text{Tabel}}$  pada tingkat signifikansi 0,05 dan 0,01 maka terdapat pengaruh yang signifikan antar perlakuan. Hasil signifikan ini kemudian diuji lebih lanjut dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada tingkat kepercayaan 95%.



UIN SUSKA RIAU

## V. PENUTUP

### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan, substitusi dedak padi halus dengan tepung biji nangka memberikan dampak yang signifikan pada rendemen dan pertumbuhan larva BSF. Perlakuan Biji Nangka 100% (P5) menunjukkan hasil paling positif, terutama dalam berat dan panjang badan maggot yang relatif lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Nilai rendemen terbaik dalam penelitian ini dicapai dengan menggantikan dedak padi halus sebanyak 75% dengan biji nangka.

### 5.2. Saran

Penelitian lebih lanjut disarankan untuk mengkaji respons larva BSF terhadap substitusi dedak padi halus dengan tepung biji nangka, difokuskan pada analisis komposisi nutrisi, mempertimbangkan proporsi dedak padi halus dan tepung biji nangka yang lebih spesifik dalam formulasi pakan BSF. Peternak BSF disarankan mengadopsi formulasi pakan yang telah dioptimalkan untuk meningkatkan efisiensi produksi larva BSF, sekaligus mendukung pengelolaan limbah organik.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta dimiliki UIN Suska Riau  
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim 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 masalah.  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

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

## DAFTAR PUSTAKA

- Abduh, M.Y., M.P. Perdana., M.A. Bara., L.W. Anggraeni, and R.E. Putra. 2022. Effects of aeration rate and feed on growth, productivity, and nutrient composition of black soldier fly (*Hermetia illucens* L.) larvae. *Journal of Asia-Pacific Entomology*, Volume 25, Issue 2, 2022, 101902.
- Akbarillah, T., Hidayat, dan K. Tuti. 2007. Kualitas Dedak Padi di Bengkulu Utara. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 2(1): 1-5.
- Arief, M., N.A. Ratika, dan M. Lamid. 2012. Pengaruh Kombinasi Media Bungkil Kelapa Sawit dan Dedak Padi yang Difermentasi terhadap Produksi Maggot *Black Soldier Fly* (*Hermetia illucens* L.) sebagai Sumber Protein Pakan Ikan. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 4(1): 6-10.
- Andyarini, N.E dan I. Hidayati. 2017. Analisis Proksimat pada Tepung Biji Nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lamk). *Jurnal KOLOROFIL*, 1(2): 32-37.
- Amri, N.N. 2021. Pengaruh Jenis Pakan terhadap Keragaan dan Mortalitas Maggot *Black Soldier Fly* (*Hermetia Illucens* L.). *Skripsi*. Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Jakarta.
- Azizi, Z., D.K. Purnamasari, dan Syamsuhaidi. 2018. Penggunaan Berbagai Jenis Kotoran Ternak terhadap Pertumbuhan dan Produksi Larva *Hermetia illucens* L. (Kajian Potensi sebagai Pakan Unggas). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Indonesia* 4(1): 224-230.
- Barros-corderio, K.B., S,N, Baik., dan J.R. Pujol-Luz. 2018. Intra-puparial Development of the Black Soldier Fly, *Hermetia illucens* L., 14(2): 1-10.
- Budiyanto, M.S.A. 2015. Potensi Antioksidan, Inhibitor Tirosinase, dan Nilai Toksisitas dari Beberapa Spesies Tanaman Mangrove di Indonesia. *Skripsi*. Departemen Teknologi Hasil Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Intitut Pertanian Bogor. Bogor.
- Cheng, H., Y. Sun., X. Wang., S. Zou., G. Ye., H. Huang, and D. Ye. 2020. Hierarchical porous carbon fabricated from cellulose-degrading fungus modified rice husks: Ultra high surface area and impressive improvement in toluene adsorption. *J. Hazardous Materials*, 392, 2020, 122298, ISSN 0304-3894.
- Chowdhury, A.R., A.K. Bhattacharyya, and P. Chattopadhyay. 2012. Study on functional properties of raw and blended jackfruit seed flour (a nonconventional source) for food application. *Indian Journal of Natural Products and Resources*, 3(3): 347-353.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim 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 masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

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

- Dewantoro, K., M. Efendi, dan D.P. Tinton. 2018. *Beternak Maggot Black Soldier Fly*. AgroMedia Pustaka. Jakarta.
- Diener, S., C. Zurburgg, and K. Tockner. 2009. Conversion of Organic Material By Black Soldier Fly Larvae: Establishing Optimal Feeding Rates. *Waste Management and Research*. 27(1): 603–610.
- De Haas, E.M., C. Wagner., A.A. Koelmans., M.H.S. Kraak, and W. Admiraal. 2006. Habitat Selection by Chironomid Larvae: Fast Growth Requires Fast food. *J Anim Ecol*. 75(1):148-155.
- Dewastisari, F.W., L. Rumiyantri, dan I. Rakhmawati. 2018. Rendemen dan Skrining Fitokimia pada Ekstrak Daun Sansevieria sp. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*. 17(3): 197-202.
- Dormans, B., S. Diener., Verstappen, and C. Zurbrugg. 2017. Black Soldier Fly biowaste processing-A step-by-step guide. Eawag Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology. Dübendorf.
- El-Dakar, M.A., R.R. Ramzy, and H. Ji. 2021. Influence of substrate inclusion of quail manure on the growth performance, body composition, fatty acid and amino acid profiles of black soldier fly larvae (*Hermetia illucens* L.), *Science of The Total Environment*, Volume 772, 2021, 145528.
- Fadimatou, D.H., B. Hamadou., L.J.M. Nguela., G. Christophe, and P. Michaud. 2021. Improvement of thermophysical quality of biomass pellets produced from rice husks, *Energy Conversion and Management: X*, 2021, 100132.
- Fahmi, M.R. 2015. Optimalisasi Proses Biokonversi dengan Menggunakan Mini Maggot *Hermetica illucens* L. untuk Memenuhi Kebutuhan Pakan Ikan. *Prosemnas. Masy. Biodev. Indon.*, 1(1): 139-144.
- Fatmasari. 2017. Tingkat Densitas Populasi, Bobot, dan Panjang Maggot (*Hermetia illucens*) Pada Media yang Berbeda. Skripsi. UIN Raden Lampung.
- Fonseca-Barrangan, B.K. 2012. Flies are what they eat: Tailoring nutrition of Black Solider Fly (*Hermetia illucens* L.) for Maggot biomass production and fitness. *Wageningen Research*, 91(5): 162-170.
- Gupta., Deepika., Mann., Sonia., Sood., Avijin, and K. Rajinder. 2011. Phytochemical, Nutritional, and Antioxidant Activity Evaluation of Seeds of Jacfruit (*Artocarpus heterophyllus* L). *International Journal of Pharma and Bio Sciences*, 2(4): 337-345.
- Gobbi, P., A. Martínez-Sánchez, and S. Rojo, 2013. The Effects of Maggot Diet on Adult Life-History Traits of The Black Soldier Fly, *Hermetia illucens* L. (Diptera: Stratiomyidae). *Eur. J. Entomol*, 110(3): 461-468.

- 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.
- Hartadi, H. , S. Reksohadiprojo, A. D. Tilman. 1997. *Tabel Komposisi Pakan Untuk Indonesia*. Cetakan Keempat. Gadjah Mada University Press: Yogyakarta.
- Hasan, S.M.K., M.A. Hossain., M.J. Hossain., J. Roy, and M.S.H. Sarker. 2010. Preparation of biscuit from jackfruit (*Artocarpus heterophyllu*) seed flour blended with wheat flour. *A Scientific Journal of Krishi Foundation*. 8(1):10-18.
- Jucker, C., D. Erba., M.G. Leonardi, and D. Lupi. 2017. Assesment of Vegetable and Fruit Substrates as Potential Rearing Media for *Hermetia illucens L.* (Diptera: Stratiomyidae), Larvae. X, 1-9.
- Katayane, FA., B. Bagau., F.R. Wolayan, dan M.R. Imbar. 2014. Produksi dan Kandungan Maggot (*Hermetia illucens L.*) dengan Media Tumbuh yang Berbeda. *Jurnal Zootek*. 34: 27 36.
- Kharisma, E.A., A. Gotur, and A. Witjoro. 2013. The effect of jackfruit (*Artocarpus heterophyllus*) seeds flour as supplementary feed to meat quality of brolier chickens strain cobb. *Proceending ICGRC* 2013.
- Kiswandono. A. A. 2011. Skrining Senyawa Kimia dan Pengaruh Metode Maserasi dan Refluks Pada Biji Kelor (*Morinaga olieofera lamrk*. Terhadap Rendemen Ekstrak yang dihasilkan. *Jurnal Sains Natural*. 1 (2), 126-134.
- Kong, T., H. Lin., E. Xiao., T. Xiao., P. Gao., B. Li., F. Xu., L. Qiu., X. Wang., X. Sun, and W. Sun. 2020. Investigation of the antimony fractions and indigenous microbiota in aerobic and anaerobic rice paddies. *Science of The Total Environment*. 771. 2021, 145408, ISSN 0048-9697.
- Kumar, M., J. Potkule., M. Tomar., S. Punia., S. Singh., S. Patil., S. Singh., T. Ilakiya., C. Kaur, and J.F. Kennedy. 2021. Jackfruit seed slimy sheath, a novel source of pectin: Studies on antioxidant activity, functional group, and structural morphology. *Carbohydrate Polymer Technologies and Applications*, 2, 2021, 100054, ISSN 2666-8939.
- Leclercq, M. 1997. A propose de *Hermetia Illucens L.* (Linnaeus, 1758) (“soldier fly”) Diptera Stratiomyidae: Hermetiinae). *Bull Annls Socr Belge Ent* 133: 275-82.

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.

- Lihoreau, M., J. Buhl., M.A. Charleston., G.A. Sword., D. Raubenhimer, and S.J. Shimpson. 2015. Nutritional ecology beyond the individual: A conceptual framework for integrating nutrition and social interactions. *Ecology Letters*, 18(3): 273-286.
- Li Q, Zheng L, Qiu N, Cai H, Tomberlin JK, Yu Z. 2011. *Bioconversion of dairy manure by Black Soldier Fly (Diptera: Stratiomyidae) for biodiesel and sugar production. Waste Manag. 31: 1316-1320.*
- Mc Donald P., Edwards R., Greenhalgh C.A., Morgan., L.A. Sinclair and R.A. Wilkinson. 2022. *Animal Nutrition 8<sup>th</sup> Edn.* Pearson. Singapor
- McShaffrey, D. 2013. *Hermetia illucens L.-Black Soldier Fly Hermetia illucens L.* Bugguide.net [internet]. [cited 31 Januari 2023]. Available from: .hapiro-Ilan. 2014. Mass production of beneficial organism's invertebrates and entomopathogens. Cambridge (US):Academic Press.
- Makkar HPS, Tran G, Heuze V, Ankreas P. 2014. State of the Art on use of insects as animal feed. *Anim Feed Sci Technol.* 197:1-33.
- Maulana, R.A. 2020. Pengaruh Pemberian Darah Sapi pada Biokonversi Sampah Organik Restoran terhadap Reproduksi Maggot Lalat *Black Soldier Fly (Hermetia illucens L.)*. *Skripsi*. Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Jakarta.
- Moreau, J., B. Benrey, and D. Thiery. 2006. Assessing maggot food quality for phytopagous insects: Are the facts as simple as they appear? *Functional Ecology*, 20(4), 592-600.
- Monita, L., S.H. Sutjahjo., A.A. Amin, dan M.R. Fahmi. 2017. Pengolahan Sampah Organik Perkotaan Menggunakan Maggot *Black Soldier Fly (Hermetia illucens L.)*. *Journal of Natural Resources and Environmental Management*, 7(3): 227-234.
- Muhayyat, M.S., A.T. Yuliansyah, dan A. Prasetya. 2016. Pengaruh Jenis Limbah dan Rasio Umpan pada Biokonversi Limbah Domestik Menggunakan Larva *Black Soldier Fly (Hermetia illucens L.)*. *Jurnal Rekayasa Proses*, 10(1): 23-29.
- Myers, H.M., J.K. Tomberlin., B.D. Lambert, and D. Kattes. 2008. Development of Black Soldier Fly (Diptera: Stratiomyidae) Maggote fed dairy manure. *Environ Entomol*, 37(1): 1-5.
- Naif, R., O.R. Nahak, dan A.A. Dethan. 2015. Kualitas nutrisi silase rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) yang diberi dedak padi dan jagung giling dengan level berbeda. *JAS*, 1(1): 6-8.

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

- Narek, E.M., F.P. Un., B.B. Koten., R. Wea, dan A. Aoetpah. 2021. Komposisi Nutrien dan Mineral Silase Sabut Kelapa Muda pada Berbagai Level Penambahan Dedak Padi. *Jurnal Ilmu Peternakan dan Veteriner Tropis*, 11(1): 1-7.
- Ndyomugenyi, E., W. Okot, and D. Mutetikka. 2014. Characterization of the chemical composition of raw and treated jackfruit (*Artocarpus heterophyllus*) and java plum (*Syzygium cumini*) beans for poultry feeding. *J. Anim. Sci. Adv.*, 4(11): 1101-1109.
- Nguyen, T.T., J.K. Tomberlin, and S. Vanlaerhoven. 2015. Ability of Black Soldier Fly (Diptera: Stratiomyidae) Larvae to Recycle food Waste. *Environ Entomol.*, 44(2): 406-10.
- Nurhayati, T, D. Aryanti, dan Nurjanah. 2009. Kajian Awal Potensi Ekstrak Spons Sebagai Antioksidan. *Jurnal Kelautan Nasional*. 2(2):43-51.
- Premalatha, M., T. Abbasi., T. Abbasi, and S.A. Abbasi. 2011. Energy-efficient food production to reduce global warming and ecodegradation: The use of edible insects. *Renew Sustain Energy Rev*. 15: 4357-4360.
- Putri. B.N.K. 2021. Formulasi Komposisi Ampas Tahu dan Singkong terhadap Pertumbuhan Maggot (*Hermetia illucens* L.). *Skripsi*. Program Studi Pendidikan Biologi. Fakultas Tarbiyah dan Keguruan. Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung. Bandar Lampung.
- Rachmawati. 2010. Sejarah Kehidupan *Hermetia illucens* (Linnaeus) (Diptera: Stratiomyidae) pada Bungkil Kelapa Sawit. *Tesis*. Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Rachmawati., D. Buchori., P. Hidayat., S. Hem, dan M.R. Fahmi. 2010. Perkembangan dan kandungan nutrisi maggot *Hermetia illucens* (Linnaeus) (Diptera: Stratiomyidae) pada bungkil kelapa sawit. *J. Entomol Indon*, 7(1): 28-41.
- Rodli, A.F dan A.M. Hanim. 2021. Strategi Pengembangan Budidaya Maggot BSF sebagai Ketahanan Perekonomian di Masa Pandemi. *IQTISHADEquity*, 4(1): 11-16.
- Sari, K.T.P. 2012. Pemanfaatan Tepung Biji Nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lamk) sebagai Substitusi dalam Pembuatan Kudapan Berbahan Dasar Tepung Terigu untuk Program Makanan Tambahan pada Balita (Kajian Terhadap Analisis Proksimat Serta Sifat Organoleptiknya). *Skripsi*. Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Semarang, Semarang.

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

- Sani, R.N., Fithri C.N., Ria D.A., dan Jaya M.M. 2014. Analisis Rendemen dan Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Mikroalga Laut *Tetraselmis chuii*. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 2(2): 121-126.
- Sheppard, D.C., J.K. Tomberlin., J.A. Joyce., B.C. Kiser, and A.M. Sumner. 2002. Rearing methods for the *Black Soldier Fly* (Diptera: Stratiomyidae). *J Medic. Entomol*, 39(4): 695-8.
- Superianto, S., A.E. Harahap, dan A. Ali. 2018. Nilai Nutrisi Silase Limbah Sayur Kol dengan Penambahan Dedak Padi dan Lama Fermentasi yang Berbeda. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 13(2): 172-188.
- Surendra, K.C., R. Olivier., J.K. Tomberlin., R. Jha, and S.K. Khanal. 2016. Bioconversion of organic wastes into biodiesel and animal feed via insect. *Renewable Energy*, 98(2016): 197-202.
- Sugianto, D. 2007. Pengaruh Tingkat Pemberian Maggot Terhadap Pertumbuhan dan Efisiensi Pemberian Pakan Benih Ikan Gurame (*Osphronemus gourami*). *Skripsi*. Departemen Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Surendra, K.C., K. Jeffery., Tomberlin., A. van Huis., J.A. Cammack., L. Lars-Henrik., Heckmann, and S.K. Khanal. 2020. Rethinking organic wastes bioconversion: Evaluating the potential of the *Black Soldier Fly* (*Hermetia illucens* L.) (Diptera: Stratiomyidae) (BSF), *Waste Management*, Volume 117, 2020, Pages 58-80, ISSN 0956-053X.
- Suryana, D. 2013. *Membuat Tepung: Resep Membuat Tepung*. CreateSpace Independent Publishing. Jakarta.
- Sutanto, R. 2002. *Penerapan Pertanian Organik*. Penerbit Kanisius. <https://www.worldcat.org/tittle/penerapan-pertanian-organik-pemasyarakatan-dan-pengembangannya/oclc/50041350>.
- Steel, R.G.D dan J.H. Torrie. 1993. Prinsip dan Prosedur Statistik (Terjemahan, Principle and Procedure of Statistics oleh B. Sumantri). Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Swami, S.B., N.J. Thakor., P.M. Haldankar, and S.B. Kalse. 2012. Jackfruit and Its Multifunctional Components as Related to Human Health: A Review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Savety*, 11(1): 565-576.
- Syahtizal., Ediwarman dan M. Ridwan. 2014. Kombinasi Limbah Kelapa Sawit dan Ampas Tahu sebagai Media Budidaya Maggot (*Hermetia illucens* l.) Salah Satu Alternatif Pakan Ikan. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 14(4): 108-113.

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

- Tomberlin, J.K., D.C. Sheppard, 2002. Factors influencing mating and oviposition of black soldier flies (Diptera: Stratiomyidae) in a colony. *J entomol sci* 37 (4), pp.345-352.
- Tomberlin JK, Adler PH, Myers HM. 2009. Development of The *Black Soldier Fly* (Diptera: Stratiomyidae) in Relation to temperature. *Enviromental Entomol.* 38: 930-934.
- Van Huis A. 2013. Potential of Insect as Food and Feed in Assuring Food Security. *Annu Rev Entomol.* 58:563-583.
- Wahyuni., H.S. Siti., C.B. Dwi., S. Herry, dan Suliantari. 2011. Respon broiler terhadap pemberian ransum mengandung dedak padi fermentasi oleh kapang *Aspergillus ficuum*. *J. Ilmu Ternak*, 1(10): 26-31.
- Wahyuni, W., Fadhlil, R.C, dan R. Sholikha. 2020. Kualitas Fisik Maggot BSF (*Hermetia illucens* L.) yang Dipelihara pada Media Limbah Buah dan Eceng Gondok Terfermentasi. *International Journal of Animal Science*, 3(04): 129-133.
- Wang, Shiang-Yu., and Shelomi. Metan. 2017. Review of Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*) as Animal Feed and Human Food. *Foods.* 6 (10), 91.
- Yuniarifin, H., V.P. Bintoro, dan A. Suwarastuti. 2006. Pengaruh Berbagai Konsentrasi Asam Fosfat pada Proses Perendaman Tulang Sapi terhadap Rendemen, Kadar Abu dan Viskositas Gelatin. *Journal Indon Trop Anim Agric.* 31(1) : 55-61.
- Yusuf, R.D., A.W. Shinfi., N. Sulistiya., O. Sarita, dan Yusriyanti. 2021. Modifikasi Pakan Maggot BSF (*Hermetia inlucens* L.) sebagai Upaya Percepatan Reduksi Sampah Buah dan Sayuran. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 22(1): 130-137.
- Yusuf, R.D. 2020. Teknologi Reduksi Sampah Organik Buah dan Sayur dengan Modifikasi Pakan *Black Soldier Fly*. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Sunan Ampel. Surabaya.

## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Data Penelitian

Perlakuan ke-	Rendemen (%)	Bobot Badan (mg/ekor)	Panjang Badan (cm/ekor)
1	28.4	0.04	1.13
2	27	0.04	1.28
3	26.4	0.04	1.18
4	26	0.04	1.34
5	27	0.04	1.33
6	46.6	0.05	1.33
7	43.6	0.05	1.34
8	45.4	0.05	1.23
9	38.6	0.05	1.37
10	46.6	0.04	1.21
11	48.4	0.04	1.14
12	46.8	0.04	1.13
13	48.8	0.05	1.16
14	44	0.04	1.17
15	44.4	0.05	1.14
16	53.2	0.06	1.27
17	55.2	0.05	1.26
18	52.8	0.08	1.32
19	51.2	0.07	1.27
20	53.2	0.06	1.23
21	34.6	0.16	1.29
22	43.4	0.07	2.72
23	42	0.05	1.27
24	43	0.04	1.23
25	40.8	0.05	1.21

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

Hak dipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

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

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

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

## Lampiran 2. Deskripsi Data Penelitian

Parameter	N	Mean	STD	
Rendemen	1.00	5	26.9600	0.90995
	2.00	5	44.1600	3.34186
	3.00	5	46.4800	2.21630
	4.00	5	53.1200	1.42548
	5.00	5	40.7600	3.58720
	Total	25	42.2960	9.14168
BBperEkor	1.00	5	0.0400	0.00000
	2.00	5	0.0480	0.00447
	3.00	5	0.0440	0.00548
	4.00	5	0.0640	0.01140
	5.00	5	0.0740	0.04930
	Total	25	0.0540	0.02466
PBperEkor	1.00	5	1.2520	0.09311
	2.00	5	1.2960	0.07127
	3.00	5	1.1480	0.01643
	4.00	5	1.2700	0.03240
	5.00	5	1.5440	0.65816
	Total	25	1.3020	0.30429

### Hak Cipta Diindungi 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.



### Lampiran 3. Hasil Analisis Ragam Rancangan Acak Lengkap

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Rendemen	Between Groups	1878.458	4	469.614	73.820	0.000
	Within Groups	127.232	20	6.362		
	Total	2005.690	24			
BBperEkor	Between Groups	0.004	4	0.001	1.992	0.135
	Within Groups	0.010	20	0.001		
	Total	0.015	24			
PBperEkor	Between Groups	0.429	4	0.107	1.197	0.343
	Within Groups	1.793	20	0.090		
	Total	2.222	24			

- Hak Cipta Diindungi 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.

#### Lampiran 4. Hasil Uji Post Hoc Variabel Berat Manggot

##### 1. Nilai Rendemen Media Tumbuh

Tpg. Biji Nangka dalam Media Tumbuh (%)	N	Subset for alpha = 0.05				Superskrip
		1	2	3	4	
P1: 0	5	27,0				a
P2: 25	5			44,2		c
P3: 50	5			46,5		c
P4: 75	5				53,1	d
P5: 100	5		40,8			b
Sig.		1,000	1,000	0,161	1,000	

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap nilai rendemen media tumbuh larva BSF

##### 2. Bobot Badan Larva BSF (g/ekor)

Tpg. Biji Nangka dalam Media Tumbuh (%)	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
P1: 0	5	0.04	
P2: 25	5	0.05	0.05
P3: 50	5	0.04	0.04
P4: 75	5	0.06	0.06
P5: 100	5		0.07
Sig.			

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan tidak adanya perbedaan yang nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap bobot badan larva BSF

##### 3. Panjang Badan Larva BSF (cm/ekor)

Tpg. Biji Nangka dalam Media Tumbuh (%)	N	Subset for alpha = 0.05
		1
P1: 0	5	1,25
P2: 25	5	1,30
P3: 50	5	1,15
P4: 75	5	1,27
P5: 100	5	1,54
Sig.		0,07

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan tidak adanya perbedaan yang nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap panjang badan larva BSF

## Lampiran 5. Dokumentasi Penelitian

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of 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 masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



1. Biji Nangka



2. Penimbangan Dedak Padi Halus



3. Peletakan Media Tumbuh Berdasarkan Kode Perlakuan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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



4. Pemanenan Maggot BSF



5. Pengayakan Maggot BSF



6. Proses Sampling Maggot BSF

**Hak Cipta Diindungi Undang-Undang**

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



7. Penimbangan Maggot BSF



8. Pengukuran Panjang Badan BSF