

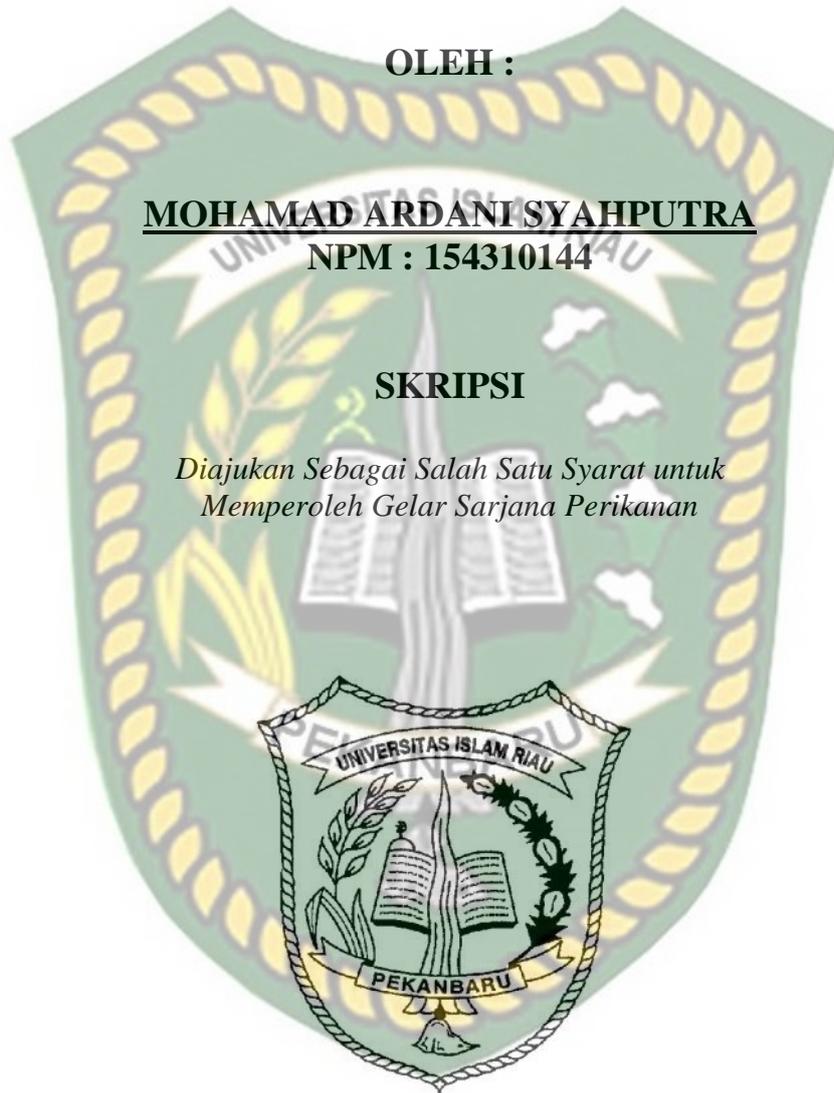
**PENGARUH KOMBINASI AMPAS TAHU DAN UBI KAYU
YANG DIFERMENTASI DENGAN PERSENTASE BERBEDA
TERHADAP PETUMBUHAN DAN PRODUKSI
MAGGOT (*Hermetia illucens*)**

OLEH :

MOHAMAD ARDANI SYAHPUTRA
NPM : 154310144

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Perikanan*



**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
PEKANBARU
2019**

PENGARUH KOMBINASI AMPAS TAHU DAN UBI KAYU
YANG DIFERMENTASI DENGAN PERSENTASE BERBEDA
TERHADAP PETUMBUHAN DAN PRODUKSI
MAGGOT (*Hermetia illucens*)

OLEH :

MOHAMAD ARDANI SYAHPUTRA
NPM : 154310144

DISETUJUI OLEH :

KETUA PRODI
BUDIDAYA PERAIRAN

DOSEN PEMBIMBING



Ir. T. Iskandar Johan, M. Si
NIDN : 1002015901

Ir. T. Iskandar Johan, M. Si
NIDN : 1002015901

DEKAN FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM RIAU



Dr. Ir. Ujang Paman Ismail, M. Agr
NIDN : 1016046001

KARYA ILMIAH INI TELAH DIPERTAHANKAN DALAM UJIAN
KOMPREHENSIF FAKULTAS PERTANIAN
PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
UNIVERSITAS ISLAM RIAU

TANGGAL 12 APRIL 2019

No	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1	Ir. T. Iskandar Johan., M.Si	Ketua	
2	Ir. Fakhrunnas MA Jabbar., M. I Kom	Anggota	
3	Muhammad Hasby, S. Pi., M.Si	Anggota	
4	Hisra Melati, S. Pi	Notulen	

Mengetahui

Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Islam Riau



Dr. Ir. UJANG PAMAN ISMAIL, M. Agr
NIDN : 1016046401

ABSTRAK

MOHAMAD ARDANI SYAHPUTRA (NPM : 154310144) mahasiswa Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, telah menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Pengaruh Kombinasi Ampas Tahu Dan Ubi Kayu Yang Difermentasi Dengan Persentase Berbeda Terhadap Petumbuhan Dan Produksi Maggot (*Hermetia illucens*) di bawah bimbingan bapak Ir. T. Iskandar Johan, M. Si. Penelitian ini dilaksanakan pada 8 Februari 2019 – 22 Februari 2019 di Balai Benih Ikan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Metode yang digunakan adalah metode eksperimen (percobaan) berupa Rancangan Acak Lengkap (RAL) dimana perlakuan yang diberikan adalah kombinasi dengan persentase berbeda terhadap media hidup maggot BSF. Adapun perlakuan terhadap media tumbuh maggot sebanyak 5 perlakuan dengan 3 ulangan. Pada pertumbuhan berat maggot, perlakuan tertinggi berada pada P4 yaitu sebesar 0,146 gram/individu maggot dan yang terendah berada pada P5 sebesar 0,102 gram/individu maggot. Pertumbuhan panjang maggot pada penelitian ini yang tertinggi berada pada P4 yaitu sebesar 1,55 cm/individu dan yang terendah pada P5 1,10 cm/individu. Untuk laju pertumbuhan spesifik (SGR) maggot selama penelitian berada pada P4 sebesar 0,14% dan yang terendah pada P5 yaitu sebesar 0,10%. Sedangkan produksi maggot yang diperoleh pada hari terakhir penelitian yang tertinggi berada pada P4 yaitu sebesar 78 gram dan yang terendah berada pada P5 yaitu 67 gram. Dari hasil uji kandungan protein maggot yang dilakukan, diperoleh hasil protein tertinggi berada P1 22.6398% dan terendah pada P5 14.3435%. Sedangkan pengukuran terhadap media maggot diperoleh suhu sebesar 29-32°C, ph sebesar 6,8 – 6,9 dan kelembapan sebesar 58,6 – 62,5%.

Kata kunci : Maggot, Ampas Tahu, Ubi Kayu, Produksi, Protein, Media

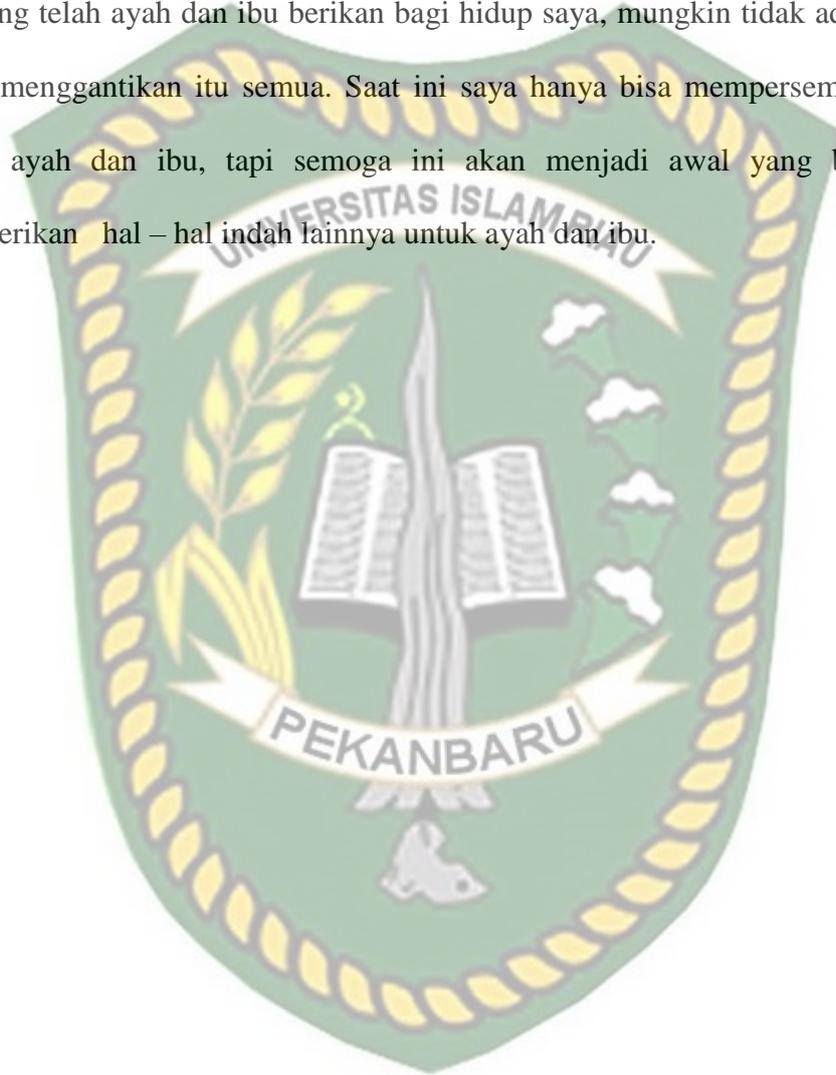
ABSTRAC

MOHAMAD ARDANI SYAHPUTRA (NPM: 154310144) student of Aquaculture Study Program, Faculty of Agriculture, Islamic University of Riau, completed an essay entitled “Effect from Combination of Fermented Waste Tofu and Cassava with Different Percentages to Growth and Production of Maggot (*Hermetia illucens*)” under the guidance of Mr. Ir. T. Iskandar Johan, M. Si. The research was conducted on February 8, 2019 - February 22, 2019 at the Fish Seed Center Agriculture Faculty Islamic University of Riau. The method used is the experimental method in the form of Completely Randomized Design (CRD) where the treatment given is a combination with a different percentage of BSF maggot live media. The treatment of maggot growing media was 5 treatments with 3 replications. In the growth of maggot weight, the highest treatment is at P4 which is equal to 0.146 grams/individual maggot and the lowest was P5 that is 0.102 grams/individual maggot. The highest growth of maggot length in this study was at P4 which was 1.55 cm/individual and the lowest P5 was 1.10 cm/individual. For the specific growth rate (SGR) of maggot during the study it was P4 0.14% and the lowest P5 was 0.10%. While the highest maggot production obtained on the last day of the study was at P4 which was 78 grams and the lowest was P5 which was 67 grams. From the results of the maggot protein content test performed, the highest protein yield was P1 22.6398% and the lowest was at P5 14.3435%. While the measurement of maggot media obtained temperatures of 29-32°C, ph of 6.8 - 6.9 and humidity of 58.6 - 62.5%.

Keyword : Maggot, Wate Tofu, Cassava, Production, Protein, Media

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan buat kedua orang tua saya yaitu ayahanda Eriyanto dan ibunda tercinta Ridaryani Putri Raharjo. Terima kasih untuk segala hal yang telah ayah dan ibu berikan bagi hidup saya, mungkin tidak ada hal yang dapat menggantikan itu semua. Saat ini saya hanya bisa mempersembahkan ini untuk ayah dan ibu, tapi semoga ini akan menjadi awal yang baru untuk memberikan hal – hal indah lainnya untuk ayah dan ibu.



Dokumen ini adalah Arsip Miik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

MOTTO

“Bercita – citalah setinggi langit, karena ketika jatuh engkau akan jatuh di antara bintang – bintang”
(Ir. Soekarno)

“The reason we’re successful darling ? my overall charisma of course”
(Freddie Mercury)

“Everything will be okay in the end. If it’s not okay, it’s not the end”
(Jhon Lennon)

“The world’s full of lonely people afraid to make the first move”
(Tony Vallelonga, Green Book)

UCAPAN TERIMA KASIH

Tidak terasa waktu semakin cepat berlalu, perjuangan selama kuliah pun mengantarkan saya pada titik ini. Alhamdulillah, salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pun telah terpenuhi dan melalui halaman ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada semua kerabat yang berkontribusi bagi hidup saya.

1. Yang pertama dan paling utama adalah kedua orang tua saya yaitu ayahanda Eriyanto dan Ibunda tercinta Ridaryani Putri Raharjo. Terima kasih untuk semua hal yang sudah diberikan kepada saya, baik secara materi maupun semangat dan motivasi hingga akhirnya saya dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Prof. Dr. H. Syafrinaldi, SH., MCI selaku rektor Universitas Islam Riau.
3. Bapak Dr. Ir. H. Ujang Paman Ismail, M.Agr selaku dekan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau.
4. Bapak Ir. T. Iskandar Johan, M. Si selaku Kepala Program Studi Budidaya Perairan dan juga selaku dosen pembimbing yang mana telah memberikan waktu disela kesibukannya untuk membimbing saya hingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
5. T. Ayudea Rahmadhani yang mana telah memberikan motivasi dan semangat selama perkuliahan hingga sekarang.
6. Teman – teman seperjuangan penelitian, teman – teman angkatan 15, junior dan senior Program Studi Budidaya Perairan. Serta semua teman – teman yang telah membantu memberikan dukungan baik secara mental maupun fisik.

KATA PENGANTAR

Allhamdulillahirabbil'alamin segala puji syukur atas kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat serta hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Pengaruh Kombinasi Ampas Tahu dan Ubi Kayu yang Difermentasi dengan Persentase Berbeda Terhadap Petumbuhan dan Produksi Maggot (*Hermetia illucens*)”.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada bapak Ir. T. Iskandar Johan, M.Si selaku dosen pembimbing yang mana telah memberikan sedikit banyak masukan, sehingga penulis dapat menyelesaikan sripsi ini..

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah berpartisipasi dalam kelancaran proses pembuatan skripsi ini, semoga skripsi ini kelak akan berguna dan bermanfaat untuk kita semua, amin.

Pekanbaru, April 2019

Penulis

DAFTAR ISI

Isi	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	
ABSTRAK	i
ABSTRAC	ii
PERSEMBAHAN	iii
MOTTO	iv
UCAPAN TERIMA KASIH	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan dan Manfaat.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Maggot BSF (<i>Hermetia illucens</i>).....	5
2.1.1. Klasifikasi dan Morfologi Maggot (<i>Hermetia illucens</i>)	6
2.1.2. Syarat Hidup	7
2.1.3. Siklus Hidup	8
2.2. Lalat BSF.....	10
2.3. Ubi Kayu.....	12
2.4. Ampas tahu	13
2.5. Fermentasi	14
III. METODA PENELITIAN	16
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian.....	16
3.2. Alat dan Bahan Penelitian	16
3.2.1. Alat.....	16
3.2.2. Bahan.....	17
3.3. Metoda Penelitian	17
3.3.1. Rancangan Penelitian	17
3.3.2. Hipotesis dan Asumsi.....	18
3.4. Prosedur Penelitian	19
3.4.1. Pembuatan Kandang dan Budidaya Lalat (<i>Hermetia illucens</i>)	19
3.4.2. Persiapan Rak.....	20
3.4.3. Persiapan Wadah.....	21
3.4.4. Media Tumbuh Maggot BSF (<i>Hermetia illucens</i>)	21
3.4.5. Penetasan Telur	23
3.4.6. Pengamatan Pertumbuhan Maggot BSF (<i>Hermetia illucens</i>)	24

3.4.7. Panen	24
3.5. Parameter Pengamatan	25
3.6. Teknik Pengumpulan Data	25
3.6.1. Pertumbuhan Berat Maggot BSF (<i>Hermetia illucens</i>)	25
3.6.2. Pertumbuhan Panjang Maggot BSF (<i>Hermetia illucens</i>)	26
3.6.3. Laju Pertumbuhan Spesifik Maggot BSF (<i>Hermetia illucens</i>)	26
3.6.4. Produksi Maggot BSF (<i>Hermetia illucens</i>)	26
3.6.5. Analisis Kandungan Protein	27
3.6.6. Kondisi Media Hidup Maggot BSF (<i>Hermetia illucens</i>)	27
3.7. Analisis Data	27
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1. Pertumbuhan	29
4.1.1. Berat Maggot BSF (<i>Hermetia illucens</i>)	29
4.1.2. Panjang Maggot BSF (<i>Hermetia illucens</i>)	32
4.1.3. Laju Pertumbuhan Spesifik Maggot BSF (<i>Hermetia illucens</i>)	35
4.2. Produksi Maggot BSF (<i>Hermetia illucens</i>)	37
4.3. Analisis Kandungan Protein Maggot BSF (<i>Hermetia illucens</i>)	40
4.4. Kondisi Media Hidup Maggot BSF (<i>Hermetia illucens</i>)	42
4.4.1. Suhu	42
4.4.2. pH	43
4.4.3. Kelembaban	44
V. KESIMPULAN DAN SARAN	46
5.1. Kesimpulan	46
5.2. Saran	47
DAFTAR PUSTAKA	48
LAMPIRAN	54



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1. Alat Penelitian.....	16
3.2. Bahan Penelitian.....	17
4.1. Pertumbuhan Berat Mutlak (gr) Maggot.....	31
4.2. Hasil Uji ANAVA Pertumbuhan Berat Maggot	32
4.3. Pertumbuhan Panjang Mutlak (cm) Maggot.....	33
4.4. Hasil Uji ANAVA Pertumbuhan Panjang Maggot.....	34
4.5. Data Laju Pertumbuhan Spesifik Maggot	35
4.6. Hasil Uji ANAVA Laju Pertumbuhan Spesifik Maggot.....	37
4.7. Produksi Maggot yang Dihasilkan Selama Penelitian (gr).....	37
4.8. Hasil Uji ANAVA Produksi Maggot (gr).....	39
4.9. Hasil Uji Kandungan Protein Magot.....	40
4.10. Hasil Uji Proksimat Kandungan Media	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Maggot BSF (<i>Hermetia illucens</i>)	5
2.2. Perkembangan Maggot BSF (<i>Hermetia illucens</i>) dalam 3 bentuk	6
2.3. Siklus Hidup Maggot BSF (<i>Hermetia illucens</i>)	8
2.4. Lalat Tentara Hitam (<i>Hermetia illucens</i>)	11
3.1. Proses Pembuatan Media Tumbuh Maggot BSF (<i>Hermetia illucens</i>) ...	22
4.1. Pertumbuhan Berat Maggot Selama Penelitian	29
4.2. Grafik Pertumbuhan Berat Mutlak Maggot	31
4.3. Pertumbuhan Panjang Maggot Selama Penelitian	32
4.4. Grafik Pertambahan Panjang (cm) Maggot.....	34
4.5. Grafik Laju Pertumbuhan Spesifik (SGR) Maggot (%).....	35
4.6. Grafik Produksi Maggot yang Dihasilkan Selama Penelitian (gr).....	38
4.7. Rata – rata Suhu Media Tumbuh Maggot	42
4.8. Grafik Rata – rata Ph Selama Penelitian	43
4.9. Grafik Rata – rata Kelembaban Media.....	44

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Lay Out Penelitian dan Pengacakan Wadah Penelitian	55
2. Data Pertumbuhan Berat Mutlak Maggot (gr)	56
3. Tabel Hasil Uji ANAVA Pertumbuhan Berat	57
4. Data Hasil Pengamatan Pertumbuhan Berat Maggot Selama Penelitian	58
5. Data Pertumbuhan Panjang Mutlak Maggot (cm)	59
6. Tabel Hasil Uji ANAVA Pertumbuhan Panjang	60
7. Data Hasil Pengamatan Pertumbuhan Panjang Maggot Selama Penelitian..	61
8. Data Laju Pertumbuhan Spesifik (SGR) Maggot.....	62
9. Tabel Hasil Uji ANAVA Laju Pertumbuhan Spesifik (SGR)	63
10. Tabel Hasil Produksi Maggot Selama Penelitian.....	64
11. Data Hasil Uji ANAVA Produksi Maggot.....	65
12. Hasil Pengamatan Suhu Selama Penelitian.....	66
13. Hasil Pengamatan Ph Selama Penelitian	67
14. Hasil Pengamatan Kelembaban.....	68
15. Alat dan Bahan.....	69
16. Fermentasi Media.....	70
17. Pengambilan Telur Maggot.....	71
18. Pengukuran Pertumbuhan Maggot	73
19. Hasil uji Analisis Media dan Maggot	75

VI. PENDAHULUAN

6.1. Latar Belakang

Pakan merupakan salah satu hal yang mempengaruhi keberhasilan usaha budidaya perikanan. Kualitas pakan yang baik erat kaitannya dengan pertumbuhan benih terutama dalam usaha pembesaran. Jumlah pakan yang diberikan pada benih pun dalam sehari tidaklah sedikit. Rasidi *dalam* Dani *et.al* (2005) mengatakan biaya pakan ini dapat mencapai 60-70% dari komponen biaya produksi.

Dalam mempercepat waktu produksi, biasanya petani menggunakan pakan yang mengandung protein tinggi. Namun perlu diketahui kembali bahwa pakan dengan kandungan protein yang tinggi umumnya dipatok lebih mahal oleh produsen sehingga biaya produksi pun akan meningkat.

Ada beberapa alternatif pilihan pakan sebagai pengganti ataupun selingan untuk mengurangi penggunaan pakan buatan. Salah satu alternatifnya adalah Maggot. Maggot merupakan istilah yang digunakan untuk larva lalat. Salah satu jenis Maggot yang mulai dibudidayakan yaitu maggot dari lalat Lalat Tentara Hitam (*Hermetia illucens*) atau biasa juga disebut dengan *Black Soldier Fly* (BSF).

Maggot dari lalat BSF ini memiliki kandungan protein yang sangat tinggi. Menurut Fahmi *et.al dalam* Wardhana (2016) Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) mengandung protein pada larva cukup tinggi, yaitu 44,26% dengan kandungan lemak mencapai 29,65%. Nilai asam amino, asam lemak dan mineral yang terkandung di dalam larva juga tidak kalah dengan sumber-sumber protein lainnya.

Sama seperti makhluk hidup lainnya, maggot BSF membutuhkan makanan didalam media hidupnya. Makanan maggot BSF berupa bahan – bahan organik yang terkandung di dalam limbah maupun bahan pangan lain yang memiliki nilai nutrisi dengan harga yang terjangkau.

Mengingat bahwa masyarakat Indonesia sangat suka mengkonsumsi tahu, tentu pabrik penghasil tahu banyak dijumpai. Umumnya pabrik pembuatan tahu menghasilkan limbah dari hasil pengolahan kedelai. Limbah ini biasanya dapat diolah lagi menjadi bahan pakan bagi ternak ataupun ikan. Menurut Nasution (2006) ampas tahu adalah sisa industri yang masih dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pakan yang memiliki kandungan karbohidrat dan protein yang cukup tinggi. Kemudian Hernaman *et.al* (2005) menambahkan komposisi zat gizi ampas tahu hasil analisis laboratorium terdiri atas bahan protein kasar 18,67%.

Selain ampas tahu, media pemeliharaan maggot yang dapat digunakan adalah ubi kayu. Sebagaimana yang kita ketahui, ubi kayu termasuk salah satu tumbuhan yang tumbuh subur di Indonesia. Tumbuhan ini juga sering dijumpai di lahan – lahan pertanian milik pribadi dan malah terkadang kurang dimanfaatkan dengan baik. Menurut Noerwijati dan Mejaya *dalam* Ariani *et.al* (2017), Ubi kayu (*Manihot utilisima*) merupakan salah satu hasil pertanian yang mengandung karbohidrat dan sumber kalori yang cukup tinggi (161 Kkal). Berdasarkan hasil uji kandungan protein yang dilakukan oleh Muhiddin *et.al* (2014) kadar protein basah berkisar antara 0,6036 % - 0,9454 %, kadar protein kering berkisar antara 1,1440 % - 1,7823 %.

Berdasarkan latar belakang diatas, penulis tertarik melakukan penelitian dengan menggunakan media tumbuh maggot berupa ampas tahu dan ubi kayu yang difermentasi.

6.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Apakah ada pengaruh kombinasi antara ampas tahu dan ubi kayu terhadap pertumbuhan maggot BSF?
2. Berapa persentase kombinasi antara ampas tahu dan ubi kayu yang tepat terhadap pertumbuhan maggot BSF?

6.3. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka batasan masalah yang dapat diambil adalah sebagai berikut :

1. Pengamatan pertumbuhan maggot dimulai setelah larva menetas.
2. Pengamatan yang dilakukan hanya berkaitan dengan pertumbuhan dan jumlah produksi maggot yang dihitung pada hari terakhir pengamatan.
3. Prosedur pemeliharaan pasca pupa menetas berdasarkan pengamatan yang dilakukan dan didukung oleh data yang diperoleh dari literatur.

6.4. Tujuan dan Manfaat

Tujuan dalam penelitian adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui pengaruh kombinasi antara ampas tahu dan ubi kayu terhadap pertumbuhan maggot BSF.
2. Untuk mengetahui kombinasi yang tepat antara ampas tahu dan ubi kayu terhadap pertumbuhan maggot BSF.



Sedangkan manfaat yang bisa diambil dalam penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Dengan dikembangkannya penelitian maggot ini diharapkan mampu menjadi alternatif pakan alami tinggi protein untuk ikan ataupun sebagai bahan dalam pembuatan pellet dengan biaya produksi yang lebih rendah.
2. Memberikan informasi kepada pembaca terkait dengan prosedur dalam membudidayakan maggot BSF.
3. Menambah wawasan serta pengalaman bagi mahasiswa dalam membudidayakan maggot BSF.
4. Selain sebagai pakan untuk ikan, apabila dilihat dari segi aspek lingkungan membudidayakan maggot BSF diharapkan mampu untuk menekan produksi limbah yang masih mengandung bahan organik.



VII. TINJAUAN PUSTAKA

7.1. Maggot BSF (*Hermetia illucens*)

Maggot merupakan organisme yang berasal dari telur black soldier yang dikenal sebagai organisme pembusuk karena kebiasaannya mengkonsumsi bahan - bahan organik (Amelia, 2014). Budidaya maggot sebagai sumber pakan ternak kini sudah tidak asing lagi. Maggot atau larva dari lalat *Black Soldier Fly* (*Hermetia illucens*) merupakan salah satu alternatif pakan yang memenuhi persyaratan sebagai sumber protein (Suciati dan Faruq, 2017).



Gambar 2.1. Maggot BSF (*Hermetia illucens*)
Sumber : CICILIA dan SUSILA (2018)

Larva black soldier fly memiliki beberapa kelebihan dibanding lalat lainnya, diantaranya tidak membawa penyakit, dan memiliki kandungan protein yang tinggi. Protein larva black soldier fly dapat diolah lebih lanjut menjadi sumber bahan baku pakan berprotein tinggi (Pangestu, et.al., 2017).

Katayane (2014) menambahkan kandungan protein kasar maggot berkisar antara 25.05% - 39.95%. Rachmawati *et.al* (2010) mengatakan bahwa kandungan protein maggot BSF berbeda – beda di setiap umurnya. Menurut Wardhana (2016) kandungan protein kasar larva yang muda lebih tinggi dibandingkan dengan larva

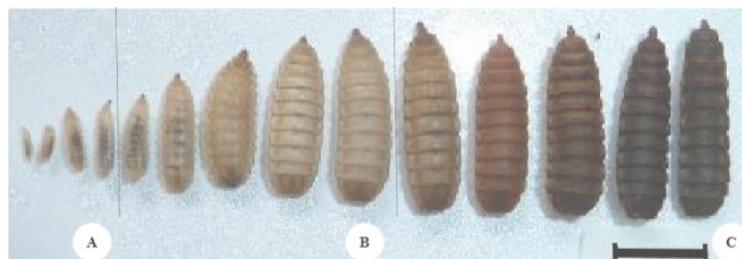
yang tua. Kondisi ini diduga karena larva yang masih muda mengalami pertumbuhan sel struktural yang lebih cepat.

7.1.1. Klasifikasi dan Morfologi Maggot (*Hermetia illucens*)

Fauzi dan Sari (2018) mengatakan Maggot adalah organisme pada fase kedua dari siklus hidup lalat black soldier. Telur lalat black soldier menetas dan menjadi maggot. Klasifikasi maggot menurut adalah sebagai berikut :

Kingdom : Animalia
Phylum : Arthropoda
Class : Insecta
Order : Diptera
Family : Stratiomyidae
Subfamily : Hermetiinae
Genus : *Hermetia*
Species : *H. Illucens*

Ditinjau dari ukurannya, larva yang baru menetas dari telur berukuran kurang lebih 2 mm, kemudian berkembang hingga 5 mm. Setelah terjadi pergantian kulit, larva berkembang dan tumbuh lebih besar dengan panjang tubuh mencapai 20-25 mm, kemudian masuk ke tahap prepupa (Wardhana, 2016).



Gambar 7. Perkembangan maggot setelah 2 hari menetas hingga menjadi larva (a) larva 1-7 hari, (b) larva hingga 21 hari dan (c) larva hingga prepupa. Garis = 2 cm.

Gambar 2.2. Perkembangan Maggot BSF (*Hermetia illucens*) dalam 3 bentuk
Sumber : FAHMI (2015)

Larva BSF diukur dan ditimbang setiap minggu dan menghasilkan warna serta ukuran yang menjadi acuan untuk menilai transisi bentuk larva. Setelah menetas larva berwarna putih / kekuningan dengan ukuran 5mm. Pada transisi untuk menjadi bentuk ke kedua, larva mengandakan ukuran dan berwarna coklat muda. Bentuk ketiga larva berubah warnanya menjadi coklat gelap dan menjadi kaku (Oliveira *et.al*, 2015).

Oliveira *et.al* (2015) menambahkan bahwa bentuk larva tentara hitam menunjukkan pembagian segmen toraks dan perut serta rincian kutikula, rambut dan tubuh. Kapsul kepala di punggung, panjang, sempit dan kecil dari tubuh. Perut terdiri dari 8 segmen yang dibentuk oleh lempengan, seperti persegi panjang. Ada 3 pasang setae dorsal yang tersusun seperti pada segmen toraks. Ventral satu pasang ventrolateral dan tiga pasang setae ventral muncul. Segmen 1 sampai 7 dicirikan oleh kedua sisi spirakel. Segmen kedelapan perut adalah segmen terakhir atau anal dengan bentuk bulat.

7.1.2. Syarat Hidup

Maggot BSF tergolong kebal dan dapat hidup di lingkungan yang cukup ekstrim, seperti di media yang banyak mengandung garam, alkohol, asam dan amonia. Maggot hidup di suasana yang hangat dan jika udara lingkungan sekitar sangat dingin atau kekurangan makanan, maka maggot tidak mati tapi mereka menjadi fakum menunggu sampai cuaca menjadi hangat kembali atau makanan sudah kembali tersedia (Suciati dan Faruq, 2017).

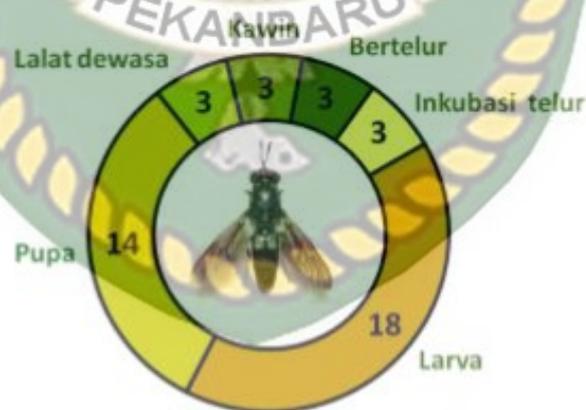
Katayane *et.al* (2014) mengatakan keberhasilan produksi dan kualitas maggot sangat ditentukan oleh media tumbuh. Tomberlin dan Sheppard (2002) dilihat dari kondisi lingkungannya, maggot menyukai kondisi lingkungan yang

lembab. Sekitar 80% lalat betina hanya bertelur ketika kondisi kelembaban lebih dari 60%.

Wardhana (2016) mengatakan suhu merupakan salah satu faktor yang berperan dalam siklus hidup BSF. Suhu optimal larva untuk dapat tumbuh dan berkembang adalah 30°C. Sedangkan Dortmans *et.al* (2017) mengatakan suhu lingkungan yang ideal terhadap kondisi lingkungan hidup maggot berkisar antara 24 – 30°C.

7.1.3. Siklus Hidup

Lalat betina hanya satu kali meletakkan telur, setelah itu tidak lagi ditemukan ovarium yang berkembang. Lalat betina mampu menghasilkan telur antara 185 dan 1235. Berdasarkan garis regresi linear, jumlah telur berbanding lurus dengan ukuran tubuh (Rachmawati *et.al*, 2010).



Gambar 2.3. Siklus Hidup Maggot BSF (*Hermetia illucens*)
Sumber : TOMBERLIN *et al.* dalam WARDHANA (2016)

a) Telur

Perkembangan telur selama masa inkubasi 72 jam yang diamati menggunakan mikroskop telur yang baru diletakkan tampak dipenuhi dengan

massa kuning telur. Dalam 24 jam telah terjadi embriogenesis dimana segmentasi bakal tubuh larva. Dalam 48 jam bentuk tubuh larva mulai terlihat jelas, terdapat bintik mata merah dan bagian mulut yang mulai berpigmen dan 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 tampak semakin jelas, pergerakan tubuh embrio juga terlihat (Rachmawati *et.al*, 2010).

Monita *et.al* (2017) Rata-rata jumlah telur BSF dalam 0.01 g pada kandang berkisar antara 486 - 492 butir sehingga bobot per butir telur BSF adalah berkisar dari 0.020 sampai 0.022 mg/butir.

b) Larva

Monita *et.al* (2017) mengatakan telur menetas pada hari ke-3 setelah peletakan telur di media kultur dan memasuki fase aktif makan. Fase larva berlangsung selama 12-13 hari. Selama fase makan, larva mengalami pertumbuhan panjang, lebar, dan bobot hingga fase pupa.

Darmawan *et.al* (2017) mengatakan berat massa larva (Hari ke-0) rata - rata adalah 0,0015 gram/larva. Rachmawati *et.al* (2010) mengatakan, Tahapan larva yang masih berkulit putih berlangsung kurang lebih 12 hari.

c). Prepupa dan Pupa

Oliveira *et.al* (2015) Instar pertama berlangsung 15 hari dan larva rata-rata memiliki berat 3,6 mg. Dalam transisi ke instar ke dua dan 15 hari berikutnya, berat larva berkisar antara 1 - 1,2 mg. Instar ketiga, yang berlangsung 8 hari, larva memiliki berat keseluruhan antara 4,9 - 6,7 mg. Lalu memasuki fase pupa

Pupating berlangsung 10 hari dan lalat muncul dari kepompong dengan tujuan tunggal kawin dan bertelur.

Fahmi (2009) Pupa mulai terbentuk pada maggot umur 1 bulan, dan kurang lebih 1 minggu kemudian bermetamorfosa menjadi serangga dewasa. Kemudian Fahmi (2015) mengatakan Fase pupa akan berlangsung selama 6-7 hari dan setelah itu serangga akan bermetamorfosa menjadi serangga dewasa.

d). Imago

Monita *et.al* (2017) mengatakan pupa mulai menetas menjadi imago pada umur 21 hari di ketiga kandang dan 4 hari berikutnya telah terlihat imago memadati kandang baru. Fase imago berlangsung selama 15 hari. Imago yang telah menetas mulai terbang dan aktif. Oliviera *et.al* (2015) mengatakan imago betina ukurannya lebih besar dari imago jantan dan organ genital imago jantan lebih pendek dari imago betina.

7.2. Lalat BSF

Lalat tentara hitam (*Hermetia illucens*) ini tersebar hampir di seluruh dunia. Layaknya lalat lain, lalat tentara memakan apa saja yang telah dikonsumsi oleh manusia, seperti sisa makanan, sampah, makanan yang sudah terfermentasi, sayuran, buah buahan, daging bahkan tulang (lunak), bahkan makan bangkai hewan (Suciati dan Faruq, 2017).

Wangko (2014) mengatakan *Hermetia illucens* (Diptera: Stratiomyidae) tergolong serangga yang umum ditemukan di daerah beriklim sedang dan tropis. Serangga dewasa hanya memerlukan air untuk mempertahankan hidup dan tidak tertarik pada habitasi atau makanan manusia.



Gambar 2.4. Lalat Tentara Hitam (*Hermetia illucens*)

Sumber : GAYATRI dan MADHURI (2013)

Gayatri dan Madhuri (2013) mengatakan lalat tentara hitam lebih tidak terlihat seperti lalat karena memiliki penampilan seperti tawon dan berwarna hitam atau biru. Lalat tentara hitam memiliki bagian yang terlihat seperti dua buah jendela tembus pandang yang terletak di bagian perut pertama, scutellumnya juga terlihat sangat jelas. Jaringan vena sayap lalat terlihat berserakan di bagian costa dan berpigmen lebih kuat.

Perut lalat dewasa terlihat ramping dan terdiri dari 5 segmen. Kepala lalat dewasa kecil dan lebih sempit dari tubuh. Matanya dapat dibedakan pada kedua jenis kelamin. Antenanya memiliki segmen terminal panjang yang ditandai dengan elongasi dan flagela ini yang mana dua kali lebih panjang dari kepala. Lalat betina biasanya terlihat lebih besar daripada lalat jantan, walaupun tidak ada dimorfisme seksual yang jelas. Alat kelamin lalat jantan pendek dan memiliki dua pasang sisi posterior melubangi sepasang pelek dan sepasang gonostilos yang sangat kecil. Edeagal kompleks sangat tipis dan melebar di bagian dasarnya (Oliveira *et.al*, 2015).

Lalat *Hermetia illucens* menyukai aroma media yang khas maka tidak semua media dapat dijadikan tempat bertelur bagi lalat *Hermetia illucens* (Katayane, 2014). Wangko (2014) menambahkan umumnya lalat dewasa betina

beroviposisi pada sampah organik baik yang berasal dari tumbuhan, hewan, maupun manusia.

Wardhana (2016) mengatakan aktivitas kawin BSF umumnya terjadi pada pukul 8.30 - 10.00 di lokasi yang penuh tanaman ketika suhu lingkungan mencapai 27°C. Lalat betina hanya kawin dan bertelur sekali selama masa hidupnya.. Perkawinan BSF juga dapat terjadi di tanah dengan posisi jantan dan betina saling membelakangi. Kondisi ruang udara yang cukup dan kepadatan jumlah lalat merupakan faktor penting yang mempengaruhi keberhasilan aktivitas kawin BSF.

7.3. Ubi Kayu

Muhiddin (2014) mengatakan tanaman ubi kayu (*Manihot* sp) merupakan salah satu komoditi pangan yang banyak ditanam di daerah tropis dan mudah dibudidayakan walaupun pada lahan tandus. Lalu (Herlina dan Nuraeni, 2014) mengatakan Ubi kayu termasuk tanaman pangan yang sudah lama dibudidayakan secara tradisional di Indonesia dan sudah dikenal luas di masyarakat. Ubi kayu (*Mannihot esculenta crantz*) memiliki beberapa kegunaan, antara lain sebagai bahan pangan, juga dapat digunakan sebagai bahan baku industri dan pakan ternak.

Berdasarkan Badan Pusat Statistik tahun 2015 jumlah produksi ubi kayu di Indonesia adalah 21.801.415 ton, sedangkan untuk di Riau berjumlah 103.599 ton dimana dalam 7 tahun belakang mengalami peningkatan. Hafsa *dalam* Saleh dan Widodo (2007) mengatakan lebih kurang 71,69% produksi ubi kayu dikonsumsi sebagai bahan pangan (secara langsung atau melalui pengolahan) dan sebanyak 12,66% tercecer.

Sistem penanganan hasil produksi, pengolahan hasil dan pemasaran produk ubi kayu ini masih belum optimal. Oleh karena itu harga jual produk bahan mentah belum memberikan hasil yang cukup nyata untuk meningkatkan produksi pengolahan dan pemasaran (Karyanto dan Suwasono, 2008).

Berdasarkan hasil uji kandungan ubi kayu yang dilakukan oleh Muhiddin *et.al* (2014) kandungan gizi pada umbi ubi kayu segar yaitu kadar protein 0,7221 %, HCN 103,8352 ppm, lemak 0,0639 %, serat kasar 0,6681 %, pati 70,16 %, dan gula reduksi 0,61 %. Umbi yang telah direndam air garam, dikeringkan, direndam air biasa, dirajang dan siap difermentasi (KSF) mengandung protein 0,7928 %, HCN 43,6748 ppm, lemak 0,0900 %, serat kasar 0,7260 %, pati 62,92 %, dan gula reduksi 0,47 %.

7.4. Ampas Tahu

Menurut Nastiti *et.al* (2014), Hasil samping dari proses pengolahan tahu yaitu limbah tahu yang berbentuk padat dan cair. Ampas tahu merupakan salah satu hasil sampingan yang diperoleh dari proses pembuatan tahu kedelai. Ampas tahu biasanya dimanfaatkan sebagai pakan ternak dan diolah kembali sebagai bahan makanan seperti tempe gembus. Nasution (2006) mengatakan ampas tahu adalah sisa industri yang masih dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pakan yang memiliki kandungan karbohidrat dan protein yang cukup tinggi.

Ampas tahu masih mengandung kadar protein cukup tinggi sehingga masih dapat dimanfaatkan sebagai bahan pakan ternak dan ikan. Akan tetapi kandungan air ampas tahu yang masih tinggi merupakan penghambat digunakannya ampas tahu sebagai makanan ternak. Salah satu sifat dari ampas tahu ini adalah mempunyai sifat yang cepat tengik (basi dan tidak tahan lama) dan

menimbulkan bau busuk kalau tidak cepat dikelola. Pengeringan merupakan salah satu jalan untuk mengatasinya. Pengeringan juga mengakibatkan berkurangnya asam lemak bebas dan ketengikan ampas tahu serta dapat memperpanjang umur simpan (Kaswinarni, 2007).

Ceha *et.al* (2011) mengatakan pada proses pembuatan tahu tidak semua bagian protein bisa diekstrak, terutama jika menggunakan proses penggilingan sederhana dan tradisional. Oleh karena itu ampas tahu masih mengandung nutrisi. Menurut Rasyaf (1990) ampas tahu mempunyai kandungan nutrisi: Protein kasar 22,1%, Lemak kasar 10,6%, Serat Kasar 2,74%, Kalsium 0,1%, phosphor 0,92% dan energi Metabolis 2400 kkal/kg.

7.5. Fermentasi

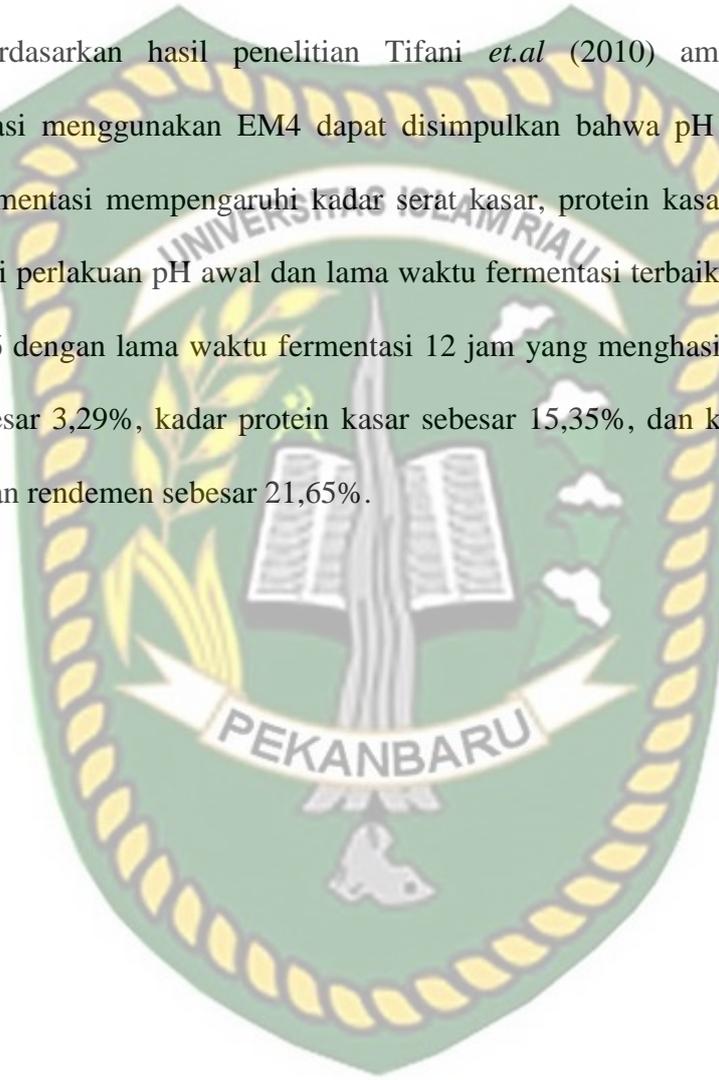
Muhidin *et.al* (2001) mengatakan fermentasi mempunyai pengertian aplikasi metabolisme mikroba untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang bernilai lebih tinggi, seperti asam-asam organik, protein sel tunggal, antibiotika dan biopolymer.

EM4 (*Effective microorganism*) yang memiliki kandungan terdiri dari bakteri fotosintetik, bakteri asam laktat, actinomicetes, ragi dan jamur fermentasi yang dapat menghasilkan air ubi kayu dimana dari hasil samping fermentasi ubi kayu tidak semuanya berubah menjadi alkohol tetapi masih terdapat gula di dalamnya (Peratama, 2013).

Menurut Buckle *et.al*, (1987) bakteri asam laktat adalah kelompok bakteri yang mampu mengubah karbohidrat (glukosa) menjadi asam laktat. Efek bakterisidal dari asam laktat berkaitan dengan penurunan pH lingkungan menjadi 3-4,5 sehingga pertumbuhan bakteri lain termasuk bakteri pembusuk akan

terhambat. Pada umumnya mikroorganisme dapat tumbuh pada kisaran pH 6-8, sifat yang terpenting dari bakteri asam laktat adalah kemampuannya untuk merombak senyawa kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana sehingga dihasilkan asam laktat. Sifat ini penting dalam pembuatan produk fermentasi.

Berdasarkan hasil penelitian Tifani *et.al* (2010) ampas tahu yang difermentasi menggunakan EM4 dapat disimpulkan bahwa pH awal dan lama waktu fermentasi mempengaruhi kadar serat kasar, protein kasar dan kadar air. Kombinasi perlakuan pH awal dan lama waktu fermentasi terbaik yaitu perlakuan pH awal 6 dengan lama waktu fermentasi 12 jam yang menghasilkan kadar serat kasar sebesar 3,29%, kadar protein kasar sebesar 15,35%, dan kadar air sebesar 10,50% dan rendemen sebesar 21,65%.



VIII. METODA PENELITIAN

8.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Balai Benih Ikan (BBI) Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau Pekanbaru pada 8 Februari 2019 – 22 Februari 2019. Dengan waktu pengamatan selama 14 Hari.

8.2. Alat dan Bahan Penelitian

8.2.1. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel 3.1.

Tabel 3.1. Alat Penelitian

No	Alat	Jumlah	Fungsi
1.	Nampan	15 buah	Wadah Pemeliharaan
2.	Timbangan Analitik	1 unit	Menimbang maggot
3.	Timbangan Digital	1 unit	Menimbang media
4.	Stik Es krim	72 batang	Media melekatnya telur
5.	Baskom/Ember	4 unit	Wadah fermentasi
6.	Penggaris	1 unit	Alat ukur
7.	Alat Tulis	1 unit	Pendataan
8.	Termometer	1 unit	Pengukur suhu media
9.	Detector Analise	1 unit	Pengecek kelembapan dan pH
10.	Paku	3 kg	Alat pembuatan kandang
11.	Palu	1 unit	Alat pembuatan kandang
12.	Jaring	15 m	Penutup kandang
13.	Botol Plastik Bekas	4 unit	Wadah untuk oli
14.	Semprotan	1 unit	Alat untuk memberi minum lalat
15.	Kamera	1 unit	Dokumentasi
16.	Saringan	1 unit	Menyaring maggot dari media
17.	Milimeter blok	1	Pengukur panjang maggot

8.2.2. Bahan

Adapun bahan - bahan yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel 3.2.

Tabel 3.2. Bahan Penelitian

No	Bahan	Jumlah	Keterangan
1.	Pupa Maggot	1 kg	Calon indukan lalat BSF
2.	Ampas Tahu	15 kg	Media hidup maggot
3.	Ubi Kayu	10 kg	Media hidup maggot
4.	Air	Secukupnya	Pelarut
5.	EM4	1 Botol	Bakteri Fermentasi
6.	Gula	1 kg	Molase
7.	Oli bekas	1 Liter	Mencegah semut masuk kandang
8.	Air Madu	250 ml	Sumber energy lalat
9.	Kayu	10 Batang	Bahan pembuat kandang
10.	Limbah Buah	10 kg	Sebagai atraktan maggot untuk kawin

Pada penelitian ini bahan yang digunakan menggunakan prepupa BSF yang berasal dari Semarang. Kemudian untuk media tumbuh maggot berupa ampas tahu diperoleh dari pabrik pembuatan tahu yang terletak di Jalan Purnama 3 dan ubi kayu diperoleh dengan cara membeli di Pasar yang ada di Pekanbaru, Sedangkan limbah buah diperoleh dari Pasar yang berada disekitar kampus.

Untuk oli bekas berfungsi untuk mencegah semut naik kedalam kandang lalat maupun kandang pemeliharaan maggot. Kemudian EM4, air dan gula berfungsi sebagai starter fermentasi. Sedangkan air madu berfungsi sebagai sumber energi lalat pasca penetasan.

8.3. Metoda Penelitian

8.3.1. Rancangan Penelitian

Pada penelitian ini metode yang digunakan adalah metode eksperimen (percobaan) berupa Rancangan Acak Lengkap (RAL) dimana perlakuan yang diberikan berupa kombinasi dengan persentase berbeda terhadap media hidup

maggot BSF. Adapun perlakuan terhadap media tumbuh maggot sebanyak 5 perlakuan dengan 3 ulangan. Susunan perlakuan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

P1 = Ampas Tahu (100%)

P2 = Ampas Tahu (75%) + Ubi Kayu (25%)

P3 = Ampas Tahu (50%) + Ubi Kayu (50%)

P4 = Ampas Tahu (25%) + Ubi Kayu (75%)

P5 = Ubi Kayu (100%)

Model matematis yang digunakan dalam penelitian ini adalah berdasarkan Sudjana (1991) sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu + \sigma_i + \Sigma_{ij}$$

Dimana:

Y_{ij} = Variabel yang dianalisa

μ = Rata-rata sebenarnya

σ_i = Pengaruh perlakuan ke-i

Σ_{ij} = Kekeliruan terhadap unit perlakuan ke-i berasal dari taraf ke-j

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

j = 1, 2 dan 3 (Ulangan)

8.3.2. Hipotesis dan Asumsi

Pada penelitian ini Hipotesis yang diajukan adalah :

H_0 = Tidak ada pengaruh kombinasi ampas tahu dan ubi kayu terhadap pertumbuhan dan kandungan protein maggot BSF.

H_i = Ada pengaruh kombinasi ampas tahu dan ubi kayu terhadap pertumbuhan dan kandungan protein maggot BSF.

1. Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ pada taraf 0,01 maka H_0 ditolak, artinya perbedaan antara rata – rata perlakuan dikatakan sangat nyata.
2. Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ pada taraf 0,05 maka H_0 ditolak, artinya perbedaan antara rata – rata perlakuan dikatakan nyata.
3. Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ pada taraf 0,05 maka H_0 diterima, artinya perbedaan antara rata – rata perlakuan tidak nyata.

Hipotesis ini diajukan dengan asumsi sebagai berikut :

1. Kemampuan maggot BSF (*Hermetia illucens*) dalam mendapatkan makanan dianggap sama.
2. Kualitas media hidup maggot BSF (*Hermetia illucens*) yang berupa ampas tahu dan ubi kayu dianggap sama.
3. Sumber maggot BSF (*Hermetia illucens*) dianggap sama.
4. Ketelitian peneliti dianggap sama.

8.4. **Prosedur Penelitian**

Adapun prosedur dalam penelitian ini meliputi pembuatan kandang lalu menetasakan lalat, kemudian mempersiapkan rak sebagai tempat wadah pemeliharaan, persiapan wadah pemeliharaan, pembuatan media tumbuh untuk maggot, pengambilan serta menetasakan telur, pemeliharaan maggot dan yang terakhir adalah melakukan pemanenan maggot.

8.4.1. **Pembuatan Kandang dan Budidaya Lalat (*Hermetia illucens*)**

Langkah awal penelitian ini adalah memelihara maggot mulai dari fase prepupa hingga menjadi pupa terlebih dahulu. Prepupa diperoleh melalui pembudidaya BSF di semarang sebanyak 1 kg. Selanjutnya prepupa akan dipelihara dalam wadah berukuran 15 x 10 cm² yang dimasukkan kedalam

kandang dengan luas 2 x 1 x 1 m. Bagian sudut kandang diberi oli untuk menghindari semut yang masuk kedalam kandang.

Prepupa yang dipelihara dalam wadah, ditutup dengan kain untuk menghindari cahaya matahari karena untuk memasuki fase pupa membutuhkan cahaya yang minim. Kemudian setiap 2 – 3 jam dicek apakah pupa sudah menjadi lalat, lalu didalam kandang ditambah tanaman berupa ranting pohon sebagai tempat hinggap lalat.

Setelah menjadi lalat, kandang disemprot dengan madu sebagai sumber energi untuk lalat BSF karena selama hidupnya lalat BSF tidak makan melainkan hanya minum. Penyemprotan ini dilakukan setiap 4 – 5 kali dalam satu hari. Wardhana (2016) Meskipun lalat dewasa tidak memerlukan makanan sepanjang hidupnya, tetapi pemberian air dan madu dilaporkan mampu memperpanjang lama hidup dan meningkatkan produksi telur.

Didalam kandang pun dimasukkan wadah yang berisi buah – buahan busuk sebagai atraktan agar menarik lalat untuk kawin. Wardhana (2016) mengatakan lalat betina akan tertarik dengan bau senyawa aromatik dari limbah organik (atraktan) sehingga akan datang ke lokasi tersebut untuk bertelur. Wadah tersebut diberi stik es krim sebagai tempat bertelurnya lalat BSF.

8.4.2. **Persiapan Rak**

Dalam memelihara larva BSF terlebih dahulu dibuat rak guna memudahkan dalam pengontrolan media berdasarkan perlakuan dan ulangnya. Rak yang digunakan adalah berukuran 0,5 x 1,5 x 0,5 m dan diletakkan dalam ruangan agar suhu pada media tetap terjaga. Pada bagian kaki rak diberi oli untuk menghindari semut naik. Rak pada penelitian ini kemudian dimasukkan di

Laboratorium Balai Benih Ikan (BBI) Universitas Islam Riau agar suhu dan intensitas cahaya yang masuk lebih terkontrol. Sekeliling rak diberi jaring untuk menghindari media dari serangan hama.

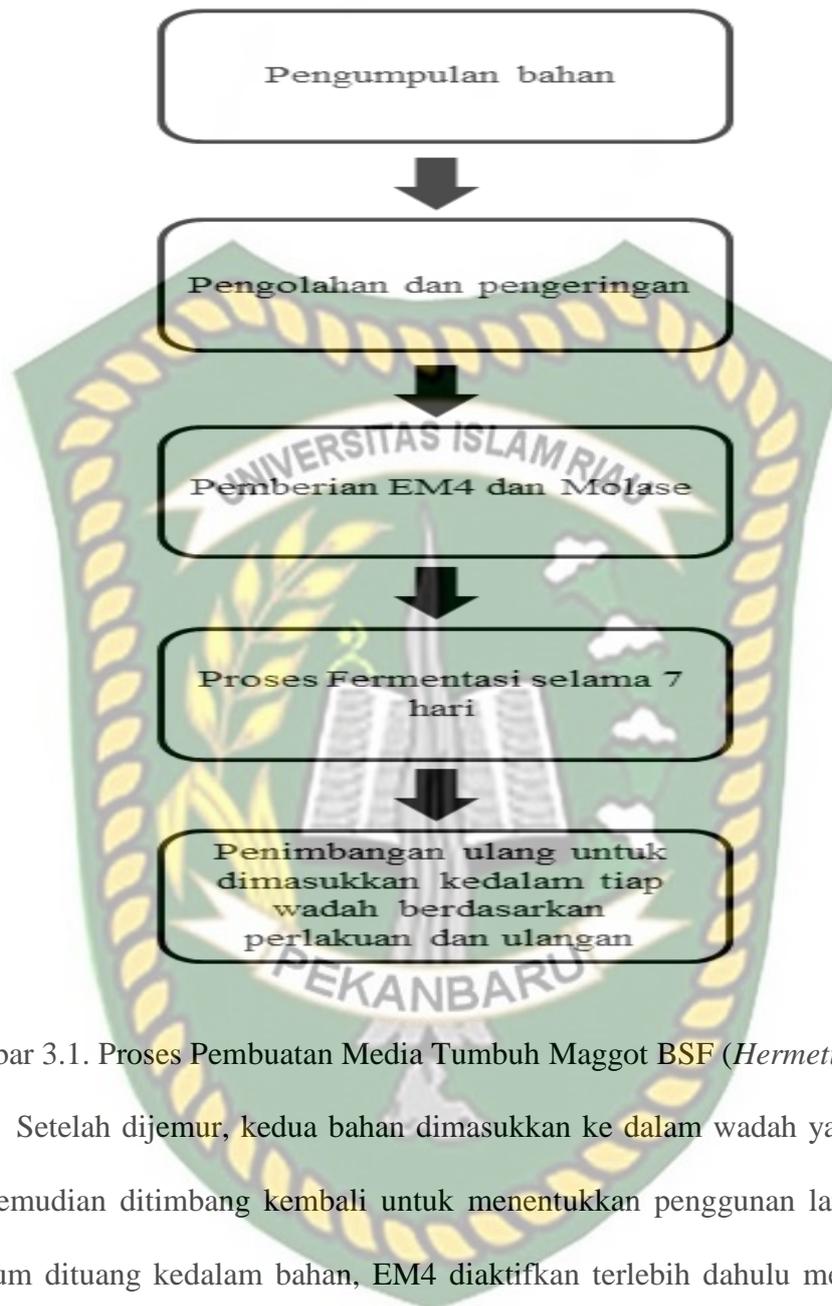
8.4.3. Persiapan Wadah

Wadah yang digunakan dalam penelitian ini adalah wadah plastik berukuran 27 x 21 x 10 cm. Sebelum digunakan terlebih dahulu dicuci hingga bersih dan dijemur kemudian diberi label tiap perlakuan serta ulang lalu disusun di rak.

8.4.4. Media Tumbuh Maggot BSF (*Hermetia illucens*)

Media pertumbuhan maggot BSF pada penelitian ini berupa ampas tahu dan ubi kayu yang difermentasi. Ampas tahu terlebih dahulu dijemur untuk mengurangi kadar air, sedangkan ubi kayu dikupas dan dicuci sampai bersih kemudian diparut dan dijemur agar kandungan airnya juga sedikit berkurang selain itu juga untuk mengantisipasi kandungan alkohol yang berlebih dari efek fermentasi yang terjadi.

Persentase kadar air dalam penjemuran adalah sebesar 60%. Menurut Indriani (2011) Kadar air harus dibuat dan dipertahankan sekitar 60%. Kadar air dapat diukur dengan cara meremas bahan. Adapun ciri dari bahan yang mengandung 60% air bahan akan terasa basah bila diremas, namun air tidak meneteskan air. Adapun proses pembuatan media dapat dilihat pada gambar 3.1.



Gambar 3.1. Proses Pembuatan Media Tumbuh Maggot BSF (*Hermetia illucens*)

Setelah dijemur, kedua bahan dimasukkan ke dalam wadah yang terpisah dan kemudian ditimbang kembali untuk menentukan penggunaan larutan EM4. Sebelum dituang kedalam bahan, EM4 diaktifkan terlebih dahulu menggunakan larutan gula. Menurut Yuniwati *et.al* (2012) EM4 perlu diaktifkan dahulu karena mikroorganisme di dalam larutan EM4 berada dalam keadaan tidur (dorman). Pengaktifan mikroorganisme di dalam EM4 dapat dilakukan dengan cara memberikan air dan makanan (molase).

Dalam pembuatan activator EM4 menggunakan bahan – bahan seperti gula, air dan EM4. Fermentasi yang dilakukan pada media pertumbuhan maggot

ini mengacu pada penelitian Nurfitriani *et.al* (2014) dimana untuk aktivasi EM4 dilakukan dengan cara mencampurkan molase dan air dengan perbandingan 1 : 2, molase yang digunakan sebanyak 0,5 liter gula dan 1 liter air diaduk secara merata. Setelah itu dimasukkan EM4 sebanyak 100 ml, kemudian Proses fermentasi dilakukan pada pada bahan berupa ubi kayu dan ampas tahu kotoran ayam dengan cara mengambil 1 ml EM4 yang telah diaktivasi, kemudian diencerkan dengan menambahkan 200 - 250 ml air, selanjutnya hasil pengenceran tersebut dicampurkan pada masing-masing 1 kg bahan baik ubi kayu dan ampas tahu, kemudian diaduk sampai merata.

Dalam penelitian ini media tumbuh maggot tidak langsung difermentasi kedalam wadah pemeliharaan, melainkan dilakukan pemisahan terlebih dahulu sehingga fermentasi dilakukan diluar wadah pemeliharaan. Adapun dalam wadah penampungan fermentasi dimasukkan masing – masing sebanyak 10 kg ubi kayu dan 10 kg ampas tahu.

8.4.5. Penetasan Telur

Total telur maggot yang ingin diperoleh adalah sebanyak 1,5 gram dimana telur – telur tersebut kemudian dimasukkan kedalam wadah pemeliharaan dengan jumlah sebanyak 0,1 gram dalam satu wadah. Jumlah tersebut didasari berdasarkan penelitian Huda (2012) dimana jumlah 0,1 gram telur dimasukkan kedalam 1 kg media.

Telur – telur tidak langsung diletakkan di media, akan tetapi terlebih dahulu diberi alas diatas wadah sehingga telur tidak langsung berinteraksi dengan media tumbuh. Menurut Wardhana (2016) Lalat betina tidak akan meletakkan

telur di atas sumber pakan secara langsung dan tidak akan mudah terusik apabila sedang bertelur Katayane *et.al* (2014).

Pengamatan pertumbuhan dilakukan ketika semua telur sudah menetas, umumnya Hal ini sesuai dengan pernyataan Katayane *et.al* (2014) untuk pengamatan telur setiap harinya diamati apakah telur sudah menetas. Ketika semua telur sudah menetas pengamatan terhadap pertumbuhan sudah dapat dilakukan.

8.4.6. **Pengamatan Pertumbuhan Maggot BSF (*Hermetia illucens*)**

Sebelum dilakukan pengamatan terhadap pertumbuhan maggot selama 14 hari, terlebih dahulu dilakukan penimbangan berat rata – rata awal maggot maggot pada setiap perlakuan dan ulangan. Penimbangan ini dilakukan dengan cara mengambil sample maggot yang telah menetas pada tiap perlakuan dan ulangan selama kurun waktu 4 hari penetasan, setelah data telah diperoleh kemudain di rata – ratakan untuk memperoleh berat awal maggot. Setelah semua telur sudah menetas, maka pengamatan terhadap pertumbuhan maggot yang meliputi berat, panjang dan laju pertumbuhan spesifik sudah dapat dilakukan. Pengukuran panjang dan penimbangan berat dilakukan setiap 7 hari sekali selama 14 hari.

8.4.7. **Panen**

Pada hari ke 14 pemanenan sudah dapat dilakukan dengan kondisi maggot yang berwarna putih. Pemanenan maggot dalam kondisi ini juga lebih disarankan karena zat kitin yang terkandung ketika maggot memasuki fase pupa juga lebih sedikit, sehingga maggot dapat diberikan dalam bentuk segar dan tidak memakan waktu lama dalam pengolahannya. Fauzi dan Sari (2018) mengatakan proses

pemanenan dilakukan dengan memisahkan maggot dari media tumbuhnya. Setelah terpisah dari media tumbuhnya.

8.5. Parameter Pengamatan

Pada penelitian parameter yang diamati ini adalah sebagai berikut :

1. Parameter utama yang diamati adalah terkait dengan pertumbuhan dan produksi maggot yang dihasilkan selama penelitian.
2. Parameter kedua merupakan parameter pendukung dimana yang diamati adalah terhadap kandungan protein dan kondisi media pertumbuhan maggot .

8.6. Teknik Pengumpulan Data

8.6.1. Pertumbuhan Berat Maggot BSF (*Hermetia illucens*)

Pengukuran berat dilakukan setiap 1 minggu sekali. Pengamatan dilakukan dengan cara mengambil sample maggot sebanyak 10 ekor pada setiap perlakuan untuk ditimbang beratnya. Untuk menghitung berat maggot, mengacu pada penelitian Syahrizal *et.al* (2014). rumus yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. Berat Maggot

Berat maggot dapat diukur dengan menggunakan rumus :

$$B = B2 - B1$$

Keterangan :

B = Bobot maggot

B2 = Bobot maggot akhir penelitian

B1 = Bobot awal maggot

8.6.2. Pertumbuhan Panjang Maggot BSF (*Hermetia illucens*)

Perhitungan terhadap panjang maggot dilakukan bersamaan dengan mengukur berat maggot, rumus yang digunakan mengacu pada penelitian Syahrizal *et.al* (2014) yaitu sebagai berikut :

$$L = L_2 - L_1$$

Keterangan :

- L = Panjang Maggot
L₂ = Panjang Maggot akhir penelitian
L₁ = Panjang maggot awal penelitian

8.6.3. Laju Pertumbuhan Spesifik Maggot BSF (*Hermetia illucens*)

Untuk laju pertumbuhan spesifik (SGR) maggot dihitung dengan rumus berdasarkan rumus Zonneveld *et al.*, (1991) :

$$SGR = \frac{\ln W_t - \ln W_o}{t} \times 100\%$$

Keterangan :

- SGR = Laju pertumbuhan harian spesifik (%/hari)
W_t = Berat rata-rata maggot pada akhir penelitian (g/ekor)
W_o = Berat rata-rata maggot pada awal penelitian (g/ekor)
t = Waktu (lama pemeliharaan)

8.6.4. Produksi Maggot BSF (*Hermetia illucens*)

Untuk menghitung jumlah produksi maggot yang dihasilkan pada tiap perlakuan dan ulangan, maka dapat dilakukan penimbangan terhadap jumlah maggot yang diperoleh pada hari terakhir pengamatan.

8.6.5. Analisis Kandungan Protein

Untuk parameter pendukung dalam ini adalah analisis kandungan protein maggot. Analisis kandungan protein dilakukan di Laboratorium Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Negeri Riau (UNRI). Sample yang diambil sebanyak 5 ekor tiap perlakuan dan dimasukkan kedalam botol sampel.

8.6.6. Kondisi Media Hidup Maggot BSF (*Hermetia illucens*)

Pengukuran pada media hidup maggot meliputi kelembapan, suhu dan ph. Untuk mengukur ph menggunakan ph meter, kemudian untuk kelembaban menggunakan moisturmeter dan untuk mengukur suhu menggunakan thermometer. Untuk pengukuran kelembaban dilakukan setiap, lalu untuk pengukuran ph dilakukan setiap seminggu sekali dan pengukuran suhu dilakukan 3 kali sehari. Sedangkan untuk mengetahui kualitas media hidup maggot maka dilakukan anlisis proksimat pada hari pertama penggunaan media di Laboratorium Universitas Riau.

8.7. Analisis Data

Pada penelitian ini data yang diamati adalah pertumbuhan maggot yang meliputi panjang, berat dan laju pertumbuhan sesifik serta produksi maggot untuk masing – masing perlakuan. Selanjutnya dilakukan anlisis kandungan protein serta kondisi media tumbuh maggot yang diperkirakan akan mempengaruhi pertumbuhan maggot. Data yang diperoleh kemudian disajikan dalam bentuk tabel dan grafik sehingga memudahkan dalam memperoleh kesimpulan.

Untuk data pertumbuhan yang meliputi berat dan panjang serta produksi maggot, sebelum di analisis terlebih dahulu ditabulasikan. Data yang telah diperoleh selanjutnya akan dilakukan uji statistik dengan menggunakan ANAVA

(Analisis Variansi), apabila terdapat perbedaan yang nyata antara perlakuan atau F hitung lebih besar dari F tabel maka dilanjutkan dengan uji Newman – Keuls (Sudjana, 1991).



Dokumen ini adalah Arsip Miik :

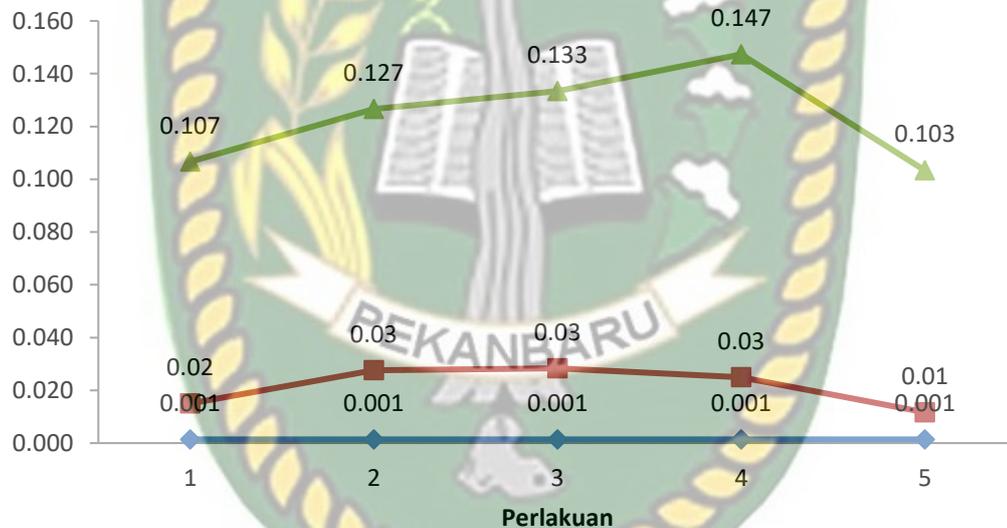
Perpustakaan Universitas Islam Riau

IX. HASIL DAN PEMBAHASAN

9.1. Pertumbuhan

9.1.1. Berat Maggot BSF (*Hermetia illucens*)

Pengukuran berat maggot dilakukan setiap 7 hari sekali dengan cara menimbang sebanyak 10 sample maggot. Pengukuran berat maggot dilakukan ketika semua telur sudah mengalami penetasan, larva yang sudah menetas kemudian ditimbang untuk memperoleh berat awal maggot. Adapun berat maggot yang diperoleh penelitian dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1. Pertumbuhan Berat Maggot Selama Penelitian

Keterangan : ♦ : Hari Ke - 1, ■ : Hari Ke - 7, ▲ : Hari Ke - 14

Pada Gambar 4.1 dapat dilihat bahwa pada hari ke-7, maggot di setiap perlakuan mengalami penambahan berat. Namun peningkatan berat tubuh maggot pada perlakuan P2, P3 dan P4 cenderung stabil jika dibandingkan P1 dan P5. Hal ini diduga kadar air pada media P1 dan P5 cukup tinggi sehingga kelembaban media mengalami peningkatan dan mempengaruhi aktivitas pertumbuhan maggot.

Setelah kelembaban pada media mulai mengalami penurunan, pertumbuhan maggot menunjukkan hasil yang signifikan dimana dapat dilihat pada Gambar 4.1 rata – rata tiap perlakuan mengalami peningkatan pertumbuhan sangat cepat. Monita (2017) mengatakan perkembangan Maggot BSF bervariasi bergantung pada lingkungan (suhu, kelembaban, intensitas cahaya) serta kualitas dan kuantitas makanan yang digunakan untuk pertumbuhan. Larva BSF sangat aktif makan sehingga turut mempengaruhi peningkatan suhu pengomposan.

Pertumbuhan berat mutlak maggot tertinggi berada pada P4 sebesar 0,146 gram/individu yang menggunakan 25% ampas tahu dan 75% ubi kayu. Hal ini diduga karena karbohidrat yang berasal oleh ubi kayu dapat dimanfaatkan oleh maggot sebagai sumber energi untuk bergerak, sedangkan protein yang berasal dari ampas tahu digunakan sepenuhnya untuk pertumbuhan pada instar larva ke 2 dan 3. Dari hasil pengolahan data dengan menggunakan hasil uji proksimat yang dilakukan, dalam 25% ampas tahu mengandung protein sebesar 6,98% dan dalam 75% ubi kayu mengandung 40% karbohidrat.

Berdasarkan hal tersebut, maka yang menjadi penyebab pada P5 pertumbuhannya rendah adalah P5 menggunakan perlakuan berupa 100% ubi kayu dimana dalam 100% ubi kayu mengandung 52% karbohidrat dan 3,8% protein. Oleh karena itu, pemanfaatan protein untuk pertumbuhan maggot kurang terpenuhi. Cicilia dan Susila (2018) mengatakan dalam siklus daur hidupnya maggot membutuhkan banyak protein, lemak dan karbohidrat pada saat usia 0-14 hari.

Setelah data pertumbuhan berat yang diukur setiap 7 hari sekali diperoleh, maka data kemudian diolah untuk diperoleh hasil pertumbuhan berat maggot

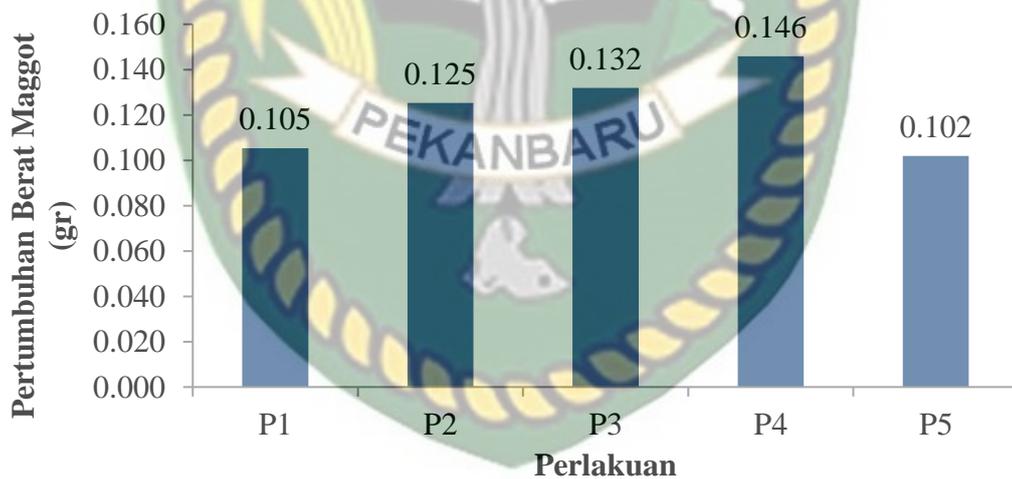
pada masing – masing perlakuan. Data pertumbuhan berat maggot selama penelitian dapat dilihat Tabel 4.1.

Tabel 4.1. Pertumbuhan Berat Mutlak (gr) Maggot

Perlakuan	Berat Rata-rata (gr)		Pertumbuhan Berat Mutlak (gr)
	Awal	Akhir	
P1	0.001	0.11	0.105
P2	0.001	0.13	0.125
P3	0.001	0.13	0.132
P4	0.001	0.15	0.146
P5	0.001	0.10	0.102

Sumber : Data Primer

Dapat dilihat pada Tabel 4.1 pertumbuhan berat maggot selama pengamatan 14 hari secara berurutan adalah P1 0,105 gram, P2 0,125 gram, P3 0,132 gram, P4 0,146 gram dan P5 0,102 gram. Untuk lebih jelasnya, diagram pertumbuhan berat dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2. Grafik Pertumbuhan Berat Mutlak Maggot

Pada Gambar 4.2 perlakuan dengan berat rata – rata tertinggi berada pada P4 sebesar 0,146 gram/individu maggot dan yang terendah berada pada P5 sebesar 0,102 gram/individu maggot. Untuk menguji hipotesis yang telah dibuat, maka hasil uji ANAVA dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2. Hasil Uji ANAVA Pertumbuhan Berat Maggot

Sumber Variasi	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	F tabel	
					0.05	0.01
Perlakuan	4	0.004	0.001	4.079	3.48	5.99
Galat	10	0.003	0.000			
Junlah	14	0.007				

Sumber : Data Primer

Pada hasil uji ANAVA yang dilakukan, diperoleh $F_{hitung} > F_{tabel}$ pada taraf 0,05. Hal ini membuktikan bahwa perlakuan yang diberikan pada tiap perlakuan memberikan hasil yang nyata sehingga H_0 pada penelitian ini ditolak,

9.1.2. Panjang Maggot BSF (*Hermetia illucens*)

Pengukuran terhadap panjang maggot dilakukan bersamaan dengan pengukuran berat maggot, sample yang diambil sebanyak 10 ekor pada setiap perlakuan. Untuk hasil pengukuran panjang maggot setiap 7 yang diperoleh selama penelitian, dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3. Pertumbuhan Panjang Maggot Selama Penelitian

Keterangan : ♦ : Hari Ke - 1, ■ : Hari Ke - 7, ▲ : Hari Ke - 14

Pada Gambar 4.3 dapat dilihat bahwa dihari ke-7 pertumbuhan panjang maggot mulai terlihat walaupun menunjukkan hasil yang tidak terlalu signifikan

setiap perlakuan. Sebagaimana yang telah dijelaskan bahwa pada hari ke 7 kadar air pada media masih cukup tinggi sehingga pertumbuhan maggot tidak berjalan dengan baik. Menurut Rizki *et.al* (2017) Salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan panjang maggot adalah keadaan media tumbuhnya.

Kadar air dapat mempengaruhi kelembaban media, oleh karena itu jika kadar air terlalu tinggi, maka pertumbuhan tidak dapat berjalan baik. Hal ini Sesuai dengan pernyataan Cicilia dan Susila (2018) media yang mengandung kadar air tinggi, dapat menghambat perkembangbiakan maggot. Selain itu, kandungan nutrisi pada media jug mempengaruhi pertumbuhan panjang maggot. Hal ini sesuai dengan pernyataan Susanto (2002) pertumbuhan organisme sangat dipengaruhi oleh keadaan lingkungan atau tempat hidup dan jumlah bahan makan yang tersedia. Banyak sedikitnya makanan yang didapatkan dapat mempengaruhi kecepatan pertumbuhan baik bobot maupun panjang.

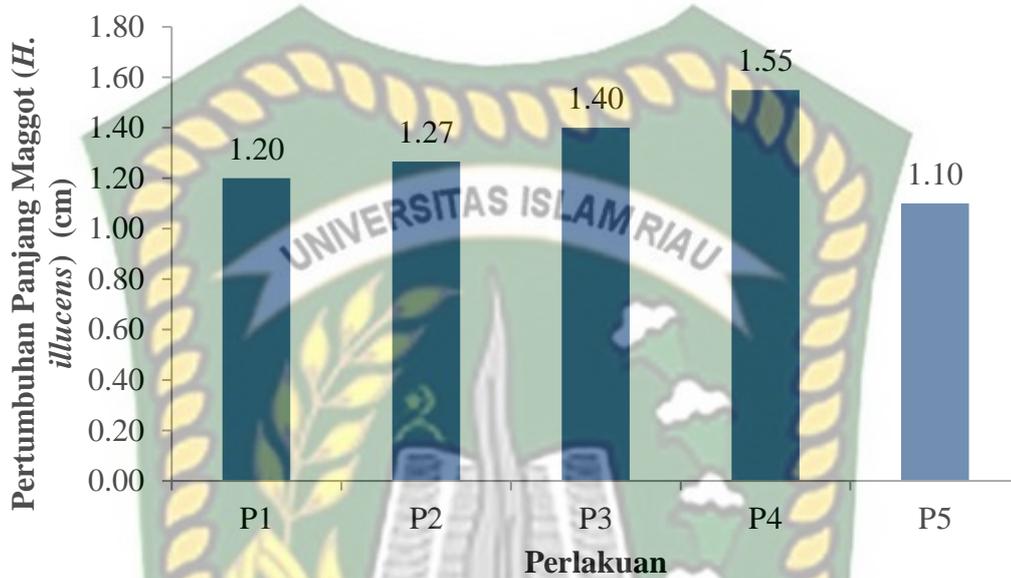
Kemudian pada hari ke-14 pertumbuhan tiap perlakuan menunjukkan hasil yang baik dimana hasil tertinggi berada pada P4 yaitu sebesar 1,75 cm/individu. Setelah data pertumbuhan panjang selama penelitian diperoleh, kemudian data diolah untuk mengetahui hasil pertumbuhan panjang maggot. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3. Pertumbuhan Panjang Mutlak (cm) Maggot

Perlakuan	Panjang Rata-rata (cm)		Pertumbuhan Panjang Mutlak (cm)
	Awal	Akhir	
P1	0.20	1.40	1.20
P2	0.20	1.47	1.27
P3	0.20	1.60	1.40
P4	0.20	1.75	1.55
P5	0.20	1.30	1.10

Sumber : Data Primer

Panjang rata – rata maggot yang diperoleh selama penelitian adalah P1 1,20 cm, P2 1,27 cm, P3 1,40 cm, P4 1,55 dan P5 1,10 cm. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4. Grafik Pertambahan Panjang (cm) Maggot

Pada Gambar 4.4 pertumbuhan panjang maggot secara berurut dari tinggi kerendah adalah P4 1,55 cm/individu, P3 1,40 cm/individu, P2 1,27 cm/individu, P1 1,20 cm/individu dan P5 1,10 cm/individu. Untuk menguji hipotesis yang telah dibuat, maka hasil uji ANAVA dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4. Hasil Uji ANAVA Pertumbuhan Panjang Maggot

Sumber Variasi	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	F tabel	
					0.05	0.01
Perlakuan	4	0.37	0.093	5.25	3.48	5.99
Galat	10	0.18	0.018			
Junlah	14	0.55				

Sumber : Data Primer

Pada hasil uji ANAVA yang dilakukan terhadap panjang maggot, diperoleh hasil F hitung > F tabel pada taraf 0,05. Oleh karena itu pada penelitian

ini tiap perlakuan memberikan hasil yang nyata terhadap pertumbuhan panjang maggot, sehingga H_0 pada penelitian ini ditolak.

9.1.3. Laju Pertumbuhan Spesifik Maggot BSF (*Hermetia illucens*)

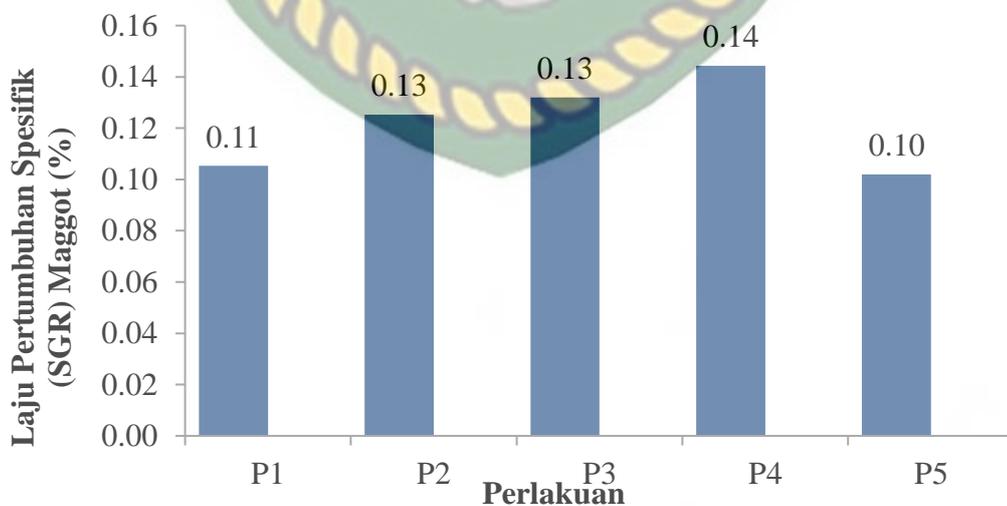
Untuk laju pertumbuhan spesifik (SGR) maggot dapat diketahui melalui berat yang diperoleh selama penelitian kemudian diolah dalam bentuk persen. Agar lebih jelas, dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5. Data Laju Pertumbuhan Spesifik Maggot

Perlakuan	Berat Rata-rata (gr)		Laju Pertumbuhan Spesifik (%)
	Awal	Akhir	
P1	0.001	0.11	0.11
P2	0.001	0.13	0.13
P3	0.001	0.13	0.13
P4	0.001	0.15	0.14
P5	0.001	0.10	0.10

Sumber : Data Primer

Pada Tabel 4.5 dapat dilihat bahwa laju pertumbuhan spesifik pada P1 0,11%, P2 0,13%, P3 0,13%, P4 0,14 dan P5 0,10. Untuk memudahkan dalam menganalisa, maka data diolah dalam bentuk grafik dan disajikan pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5. Grafik Laju Pertumbuhan Spesifik (SGR) Maggot (%)

Pada Gambar 4.5 laju pertumbuhan tertinggi berada pada P4 sebesar 0,14% dan yang terendah pada P5 yaitu sebesar 0,10%. Hal ini menunjukkan bahwa pada P4 laju pertumbuhan yang terjadi setiap harinya selama 14 hari adalah sebesar 0,14% lebih tinggi dari perlakuan lainnya.

Laju pertumbuhan spesifik maggot ini dipengaruhi oleh kandungan nutrisi pada media pemeliharaan. Jika nutrisi larva terpenuhi maka larva akan terus makan hingga akhirnya memasuki fase prepupa dimana pada fase ini maggot tidak lagi makan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hastutiek dan Loeki *dalam* Jayanthi *et.al* (2017) Selama fase larva, maggot BSF akan terus makan hingga mendekati fase prepupa, selama fase prepupa tidak makan dan akan meninggalkan sumber makanan.

Selain karena nutrisi, pertumbuhan maggot diduga juga dipengaruhi oleh media yang difermentasi. Fermentasi media menggunakan cairan EM4 yang telah diaktifkan terlebih dahulu, sebagaimana yang diketahui bahwa EM4 mengandung bakteri *Lactobacillus sp.* Menurut Indriani *dalam* Ekawandani dan Alvianingsih (2018) EM4 mengandung *Lactobacillus sp* (bakteri asam laktat).

Indriani *dalam* Ekawandani dan Alvianingsih (2018) menambahkan merupakan bakteri yang memproduksi asam laktat sebagai hasil penguraian gula dan karbohidrat lain. Maka dari itu, diduga karbohidrat yang terkandung dalam ubi kayu diurai oleh *Lactobacillus sp* menjadi asam laktat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Rachmawati *et.al* (2005) Bakteri asam laktat juga membutuhkan karbohidrat mudah larut untuk pembentukan asam laktat.

Asam laktat tersebut kemudian diduga membantu pencernaan maggot sehingga memambantu maggot lebih cepat menyerap nutrisi pada media. Menurut

Metchnikoff dalam Widiyaningsih (2011) bakteri asam laktat yang terdapat pada produk fermentasi berperan menjaga kesehatan usus. Hasil uji ANAVA terhadap laju pertumbuhan spesifik maggot dapat dilihat pada tabel 4.6.

Tabel 4.6. Hasil Uji ANAVA Laju Pertumbuhan Spesifik Maggot

Sumber Variasi	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	F tabel	
					0.05	0.01
Perlakuan	4	0.20	0.049	3.86	3.48	5.99
Galat	10	0.13	0.013			
Jumlah	14	0.32				

Sumber : Data Primer

Hasil uji ANAVA terhadap laju pertumbuhan spesifik menunjukkan F hitung > F tabel pada taraf 0,05. Oleh karena itu, penelitian ini menunjukkan hasil yang berbeda nyata pada tiap perlakuan sehingga H_0 pada penelitian ini ditolak.

9.2. Produksi Maggot BSF (*Hermetia illucens*)

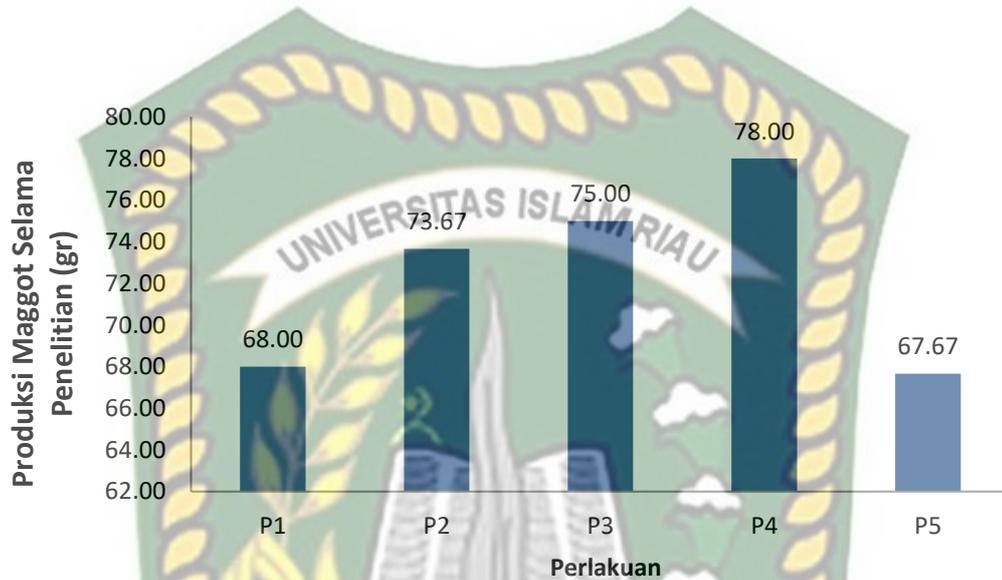
Untuk mengetahui jumlah produksi maggot selama penelitian, maka dilakukan penimbangan terhadap jumlah maggot yang diperoleh pada tiap perlakuan di hari terakhir pengamatan. Pemanenan dilakukan dengan cara memisahkan maggot pada media tumbuhnya dan langsung ditimbang. Adapun jumlah produksi maggot yang dihasilkan selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7. Produksi Maggot yang Dihasilkan Selama Penelitian (gr)

Ulangan	Produksi Maggot Selama Penelitian (gr)					Jumlah
	Perlakuan					
	P1	P2	P3	P4	P5	
1	70	69	73	74	68	354
2	65	77	77	77	70	366
3	69	75	75	83	65	367
Jumlah	204.00	221.00	225.00	234.00	203.00	1087
Rata-rata	68.00	73.67	75.00	78.00	67.67	362

Sumber : Data Primer

Pada Tabel 4.7 produksi larva yang dihasilkan selama penelitian pada P1 68 gram, P2 73 gram, P3 75 gram, P4 78 gram dan P5 67 gram. Untuk lebih memudahkan dalam menganalisa, hasil produksi maggot dapat dilihat pada Gambar 4.6.



Gambar 4.6. Grafik Produksi Maggot yang Dihasilkan Selama Penelitian (gr)

Pada Gambar 4.6 dapat dilihat produksi yang dihasilkan selama penelitian yang tertinggi berada pada P4 yaitu sebesar 78 gram dan yang terendah berada pada P5 yaitu 67 gram. Dalam memproduksi maggot, yang menjadi fokus utama adalah menghasilkan maggot dengan dalam jumlah yang besar, oleh karena itu berat individu maggot perlu diperhatikan.

Wardhana (2016) mengatakan apabila ditinjau dari skala produksi massal maka kuantitas produksi menjadi faktor yang perlu dipertimbangkan sehingga diperlukan bobot larva yang lebih tinggi. Larva yang lebih besar sangat ideal digunakan untuk campuran pakan atau bahan baku pelet karena mampu memenuhi kuantitas produksi.

Produksi maggot sangat erat kaitannya dengan berat maggot sendiri, oleh karena itu untuk meningkatkan produksi dari segi kualitas maupun juga

kuantitasnya perlu memperhatikan media yang digunakan. Hem *et.al* (2008) menyatakan bahwa substrat yang berkualitas akan menghasilkan maggot yang lebih banyak karena dapat menyediakan zat gizi yang cukup untuk pertumbuhan serta perkembangan maggot yang hasilnya dapat diukur melalui produksi berat segar maggot.

Selain nutrisi media hal lain yang akan mempengaruhi jumlah produksi maggot adalah kepadatan lalat pada kandang. Apabila kepadatan lalat pada kandang lebih banyak, maka kemungkinan untuk memperoleh telur juga akan besar karena lalat betina akan memberikan sinyal pada betina lain untuk meletakkan telur pada media. Hal ini sesuai dengan pernyataan Wardhana (2016) lalat betina yang meletakkan telur pada suatu media umumnya lebih dari satu ekor. Keadaan ini dapat terjadi karena lalat betina akan mengeluarkan penanda kimia yang berfungsi untuk memberikan sinyal ke betina-betina lainnya agar meletakkan telur di tempat yang sama.

Untuk mengetahui pengaruh tiap perlakuan, maka dilakukan uji ANAVA terhadap produksi maggot. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel. 4.8. Hasil Uji ANAVA Produksi Maggot (gr)

Sumber Variasi	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	F tabel	
					0.05	0.01
Perlakuan	4	244.40	61.100	5.49	3.48	5.99
Galat	10	111.33	11.133			
Junlah	14	355.73				

Sumber : Data Primer

Pada tabel 4.8 dapat dilihat bahwa hasil uji ANAVA terhadap produksi maggot menunjukkan $F \text{ hitung} > F \text{ tabel}$ pada taraf 0,05. Oleh karena itu pada penelitian ini hasil yang diperoleh pada tiap perlakuan berbeda nyata sehingga H_0 ditolak.

9.3. Analisis Kandungan Protein Maggot BSF (*Hermetia illucens*)

Pada penelitian ini maggot yang dipelihara selama penelitian di uji kandungan proteinnya dihari terakhir pengamatan guna mengetahui kandungan protein maggot. Media yang digunakan akan mempengaruhi kandungan protein maggot, hal ini sesuai dengan pernyataan Katayane (2014) Maggot *Hermetia illucens* memanfaatkan protein yang ada pada media untuk membentuk protein tubuhnya. Adapun kandungan nutrisi maggot dapat dilihat pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9. Hasil Uji Kandungan Protein Magot

Perlakuan	Kandungan Protein (%)
P1	22.6398
P2	20.1998
P3	17.7573
P4	15.1649
P5	14.3435

Sumber : Laboratorium Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan UNRI

Pada Tabel 4.9 kandungan protein maggot secara berurutan berada pada P1 sebesar 22.6398%, P2 sebesar 20.1998%, P3 sebesar 17.7573%, P4 sebesar 15.1649% dan P5 sebesar 14.3435%. Sedangkan hasil proksimat pada media yang meliputi protein, lemak dan karbohidrat dapat dilihat pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10. Hasil Uji Proksimat Kandungan Media

Perlakuan	Media	Protein
P1	Ampas Tahu (100%)	16.38
P2	Ampas Tahu (75%) + Ubi Kayu (25%)	13.25
P3	Ampas Tahu (50%) + Ubi Kayu (50%)	10.11
P4	Ampas Tahu (25%) + Ubi Kayu (75%)	6.98
P5	Ubi Kayu (100%)	3.85

Sumber : Laboratorium Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan UNRI

Pada Tabel 4.10 dapat dilihat bahwa kandungan protein tertinggi berada pada P1 sebesar 16,38% dan yang terendah berada pada P5 sebesar 3.85% dari media. Jika dikaitkan antara media hidup maggot dengan kandungan proteinnya,

maka pada P1 hingga P5 memiliki korelasi yang cukup baik dimana kandungan protein maggot sangat dipengaruhi oleh media hidupnya.

Terjadinya hubungan antara nutrisi media dan kandungan protein maggot diduga karena maggot mengandung enzim protease. Hal ini sesuai dengan pernyataan Kim *et.al dalam* Supriyatna *et.al* (2015) larva *H. illucens* memiliki enzim protease yang berfungsi mengubah protein menjadi asam amino.

Kemudian jika dikaitkan dengan pertumbuhannya, pertumbuhan tertinggi berada pada P4 sedangkan dari segi kandungan proteinnya P4 terbilang cukup rendah yakni hanya berkisar 15.1649% saja dibandingkan dengan P1 yaitu sebesar 22.6398%. Hal ini dikarenakan pada P4 pertumbuhan maggot berjalan lebih cepat, sehingga maggot memasuki fase selanjutnya yaitu prepupa.

Selain media tumbuh, kandungan protein pada maggot juga dipengaruhi umur. Hal ini sesuai dengan pernyataan Cicilia dan Susila (2018) kandungan protein kasar pada larva yang muda lebih tinggi dibandingkan dengan larva yang tua, hal ini diduga karena larva yang masih muda mengalami pertumbuhan sel struktural yang lebih cepat.

Fase prepupa adalah kondisi dimana maggot mulai berhenti mengkonsumsi makan dan akan mencari tempat yang lebih kering untuk memasuki fase pupa. Warburton dan Hallman *dalam* Fahmi *et.al* (2008) mendekati fase pupa, maggot akan bergerak menuju tempat yang agak kering.

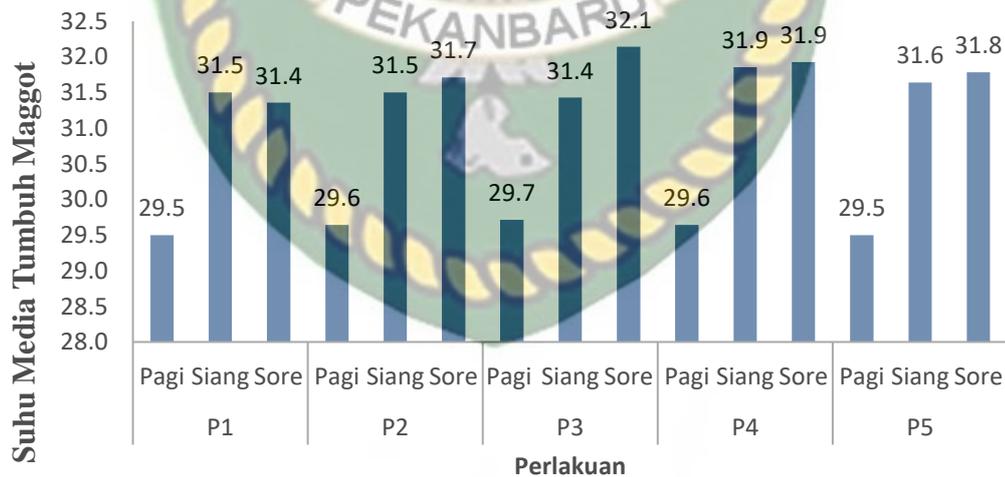
Selain itu, maggot yang berada pada tiap media juga berbeda dari segi warnanya. Pada P4 maggot terlihat mulai hitam jika dibandingkan pada perlakuan lainnya terutama pada P5 dan P1 yang mana maggot pada media masih terlihat berwarna putih.

Terdapat 2 cara pemberian maggot sebagai pakan ikan, yaitu dalam bentuk segar ataupun sudah diolah dalam bentuk tepung sebagai bahan campuran pembuatan pellet. Untuk pemberian maggot dalam bentuk segar, maggot yang digunakan adalah maggot ketika larva masih berwarna putih. Sedangkan untuk bahan campuran pellet, jenis maggot yang dapat digunakan adalah ketika larva telah memasuki fase prepupa maupun pupa. Berdasarkan penelitian Fahmi et.al (2009) pemberian maggot pada ikan dapat menempatkan maggot dalam formulasi pakan sebagai pengganti tepung ikan ataupun maggot sebagai suplemen dalam bentuk segar.

9.4. Kondisi Media Hidup Maggot BSF (*Hermetia illucens*)

9.4.1. Suhu

Untuk pengukuran suhu media dilakukan setiap 3 hari sekali yaitu pada pagi, siang dan sore. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.7.



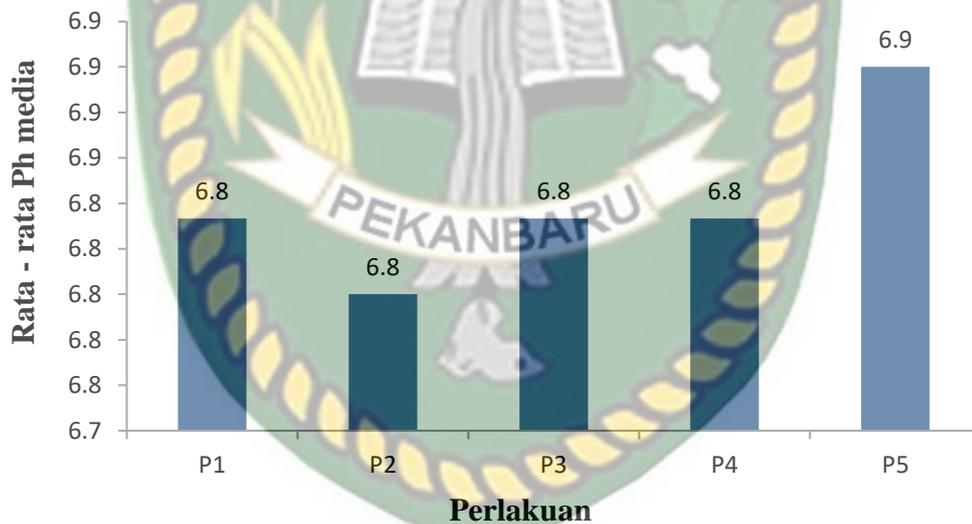
Gambar 4.7. Rata – rata Suhu Media Tumbuh Maggot
 Sumber : Data Primer

Pada Gambar 4.7 suhu pada media berkisar antara 29-32°C. Salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan maggot adalah suhu, Dortmans *et.al*

(2017) mengatakan suhu yang ideal untuk media hidup maggot berkisar antara 24 – 30°C. Perubahan suhu yang terjadi pada penelitian ini diduga selain faktor lingkungan juga dikarenakan oleh aktivitas penguraian yang dilakukan oleh maggot karena kebutuhan nutrisinya terpenuhi. Monita (2017) mengatakan perubahan suhu selama proses degradasi sampah organik berhubungan erat dengan aktivitas makan larva BSF. Selain itu, suhu dan kelembaban udara di sekitar wadah perlakuan juga turut mempengaruhi suhu pengomposan.

9.4.2. Ph

Pengukuran ph media dilakukan setiap 7 hari sekali bersamaan dengan pengamatan pertumbuhan. Hasil pengukuran ph dapat dilihat pada Gambar 4.8..



Gambar 4.8. Grafik Rata – rata Ph Selama Penelitian

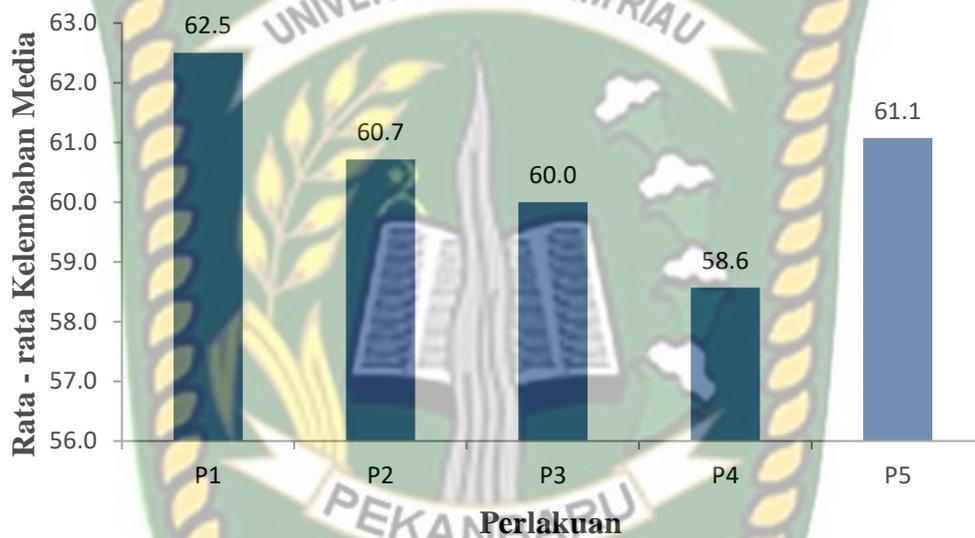
Sumber : Data Primer

Pada Gambar 4.8 rata – rata ph yang diperoleh selama penelitian berkisar antara 6,8 – 6,9. Ph yang diperoleh pada media dapat dikategorikan asam karna berada pada ph netral yaitu 7. Dalam penelitian Monita (2017), ph yang diperoleh dalam media tumbuh maggot sebesar 6.36. Monita (2017) menambahkan maggot

BSF memiliki tingkat toleransi hidup yang cukup tinggi. larva BSF sangat toleran terhadap berbagai kondisi lingkungan termasuk pH media tumbuh yang ekstrim.

9.4.3. Kelembaban

Untuk kelembaban media diukur setiap 1 hari sekali dimana apabila kadar kelembaban pada media berkurang dilakukan penyemprotan. Hasil pengukuran kelembaban selama penelitian dapat dilihat pada Gambar 4.9.



Gambar 4.9. Grafik Rata – rata Kelembaban Media
Sumber : Data Primer

Pada Gambar 4.9 dapat dilihat bahwa kelembaban media berkisar antara 58,6 – 62,5%. Kelembaban pada media ini dipengaruhi oleh keadaan media yang setelah difermentasi masih mengandung kadar air yang berlebih terutama pada ampas tahu yang menyerap air. Oleh karena itu penyemprotan mulai lebih dikontrol guna memperoleh kadar air yang diinginkan sehingga pertumbuhan maggot berjalan dengan baik.

Maggot BSF adalah salah satu biodekomposer dimana maggot dapat melakukan dekomposisi terhadap media tumbuhnya. Larva BSF dikelompokkan

sebagai agen biokonversi karena sebagian besar fase hidupnya berperan sebagai dekomposer (Fahmi 2015).

Secara umum, dekomposisi dapat terjadi jika kelembapan 50-60 % dengan tingkat terbaik 50 % (Djuarnani *et.al*, 2005). Hal ini juga dibuktikan dengan kebiasaan lalat BSF yang meletakkan telur pada kelembapan 60%. Menurut Holmes *et.al* dan Sheppard *et.al* dalam Monita (2017) Kondisi ideal peletakan telur harus dijaga pada suhu 27°C dengan kelembapan relatif 60% atau lebih.

Berdasarkan hal tersebut maka diduga kelembapan ideal bagi maggot untuk dapat tumbuh berkisar antara 50-60%. Kelembapan media maggot cenderung mengalami penurunan walau penyemprotan pada media telah dilakukan. Penurunan ini diduga dapat terjadi karena aktivitas makan maggot.

Menurut Monita (2017) Kadar air dalam media tumbuh larva BSF yang sesuai dapat mendukung aktivitas makan larva menjadi lebih optimal sehingga pertumbuhannya juga menjadi lebih optimal. Selama proses pengomposan, larva sangat aktif makan sehingga kondisi ini menyebabkan penurunan kadar air pada media.

X. KESIMPULAN DAN SARAN

10.1. Kesimpulan

Kesimpulan yang bisa diambil dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pada pertumbuhan berat maggot, perlakuan tertinggi berada pada P4 yaitu sebesar 0,146 gram/individu maggot dan yang terendah berada pada P5 sebesar 0,102 gram/individu maggot.
2. Pertumbuhan panjang maggot pada penelitian ini yang tertinggi berada pada P4 yaitu sebesar 1,55 cm/individu dan yang terendah pada P5 1,10 cm/individu.
3. Untuk laju pertumbuhan spesifik (SGR) maggot selama penelitian berada pada P4 sebesar 0,14% dan yang terendah pada P5 yaitu sebesar 0,10%.
4. Sedangkan produksi maggot yang diperoleh pada hari terakhir penelitian yang tertinggi berada pada P4 yaitu sebesar 78 gram dan yang terendah berada pada P5 yaitu 67 gram.
5. Dari hasil uji kandungan protein maggot yang dilakukan, diperoleh hasil protein tertinggi berada P1 22.6398% dan terendah pada P5 14.3435%. perbedaan kandungan maggot diduga karena kandungan nutrisi maggot dan umur maggot.
6. Dari pengukuran terhadap media maggot diperoleh suhu sebesar 29-32°C, pH sebesar 6,8 – 6,9 dan kelembaban sebesar 58,6 – 62,5%.

10.2. **Saran**

Adapun saran yang bisa diberikan adalah sebagai berikut :

1. Dalam melakukan pemeliharaan maggot, pengontrolan terhadap media perlu dilakukan agar maggot dapat tumbuh dengan baik. Kandungan media pun perlu diketahui dengan baik agar maggot yang dihasilkan memiliki kuantitas dan kualitas yang baik.
2. Untuk mendapatkan maggot dengan kandungan protein yang lebih tinggi lagi, maka perlu penelitian lanjutan menggunakan media tumbuh lain
3. Perlu dilakukannya uji pemberian maggot terhadap ikan guna mengetahui seberapa besar pengaruh pemberian maggot terhadap pertumbuhan ikan dan penekanan terhadap biaya produksi
4. Media pertumbuhan maggot juga dapat digunakan kembali menjadi pupuk karena hasil dekomposisi yang dilakukan maggot juga meningkatkan kandungan media. Oleh karena itu media dapat digunakan sebagai nutrisi bagi mikroalga

DAFTAR PUSTAKA

- Amelia, R.R. 2014. Studi Pengaruh Fermentasi Bungkil Sawit dan Limbah Cair Sapi Terhadap Protein Maggot (*Hermetia illucens*). Jurnal Fisheries Universitas Sriwijaya. KOTA. Vol.3.(1) : 14 – 17
- Ariani, L.N., T., Estiasih dan E., Martati. 2017. Karakteristik Sifat Fisiko Kimia Ubi Kayu Berbasis Kadar Sianida. Jurnal Teknologi Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya. Malang. Vol.18.(2) : 119 – 128
- Badan Pusat Statistik tahun 2015 Produksi Ubi Kayu Menurut Provinsi (ton), 1993-2015
- Buckle, K.A., R.A. Edwards, G.H. Fleet dan M. Wooton. 1987. Ilmu Pangan. Universitas Indonesia Press. Jakarta. 221-230.
- Budiutami, A., N. K. Sari, dan S, Prayitno. 2012. Optimasi Proses Ekstraksi Kitin Menjadi Kitosan Dari Limbah Kulit Hongkong. Jurnal Teknologi Kimia dan Industri. 1 (1): 46-53
- Ceha, R dan R.M.E., Hadi. 2011. Pemanfaatan Limbah Ampas Tahu Sebagai Bahan Baku Proses Produksi Kerupuk Pengganti Tepung Tapioka. Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan PKM Sains, Teknologi dan Kesehatan. Bandung. Vol.2.(1) : 173 – 180
- Cicilia, A.P dan Susila, N. 2018. Potensi Ampas Tahu Terhadap Produksi Maggot (*Hermetia illucens*) Sebagai Sumber Protein Pakan Ikan. Anterior Jurnal Universitas Kristen Palangkaraya. Kalimantan. Vol.18.(1) : 40 – 47
- Dani. N.P., A., Budiharjo dan S., Listyawati. 2005. Komposisi Pakan Buatan Untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Kandungan Protein Ikan Tawes (*Puntius javanicus* Blkr). Jurnal Biosmart Jurusan Biologi FMIPA Universitas Sebelas Maret (UNS). Surakarta. Vol.7.(2) : 83 – 90
- Darmawan, M. Sarto dan A., Prasetya. 2017. Budidaya Larva Black Soldier Fly (*Hermetia Illucens.*) dengan Pakan Limbah Dapur (Daun Singkong). Simposium Nasional RAPI XVI Fakultas Teknik UMS. Jakarta. Halaman 208 – 213
- Djuarnani N, Kristian, Setiawan BS. 2005. Cara Cepat Membuat Kompos. Jakarta (ID): Agromedia Pustaka.
- Dortmans, B., S., Diener, V., Bart dan C., Zurbrugg. 2017. Black Soldier Fly Biowaste Processing: A Step-by-step Guide. Eawag.

- Ekawandani, N dan Alvianingsih. 2018. Efektifitas Kompos Daun Menggunakan Em4 Dan Kotoran Sapi. Teknik Kimia Politeknik TEDC. Bandung. Vol.12.(2) : 145 – 149
- Fahmi, M.R., S., Hem dan I.W., Subamia. 2009. Potensi Maggot Untuk Peningkatan Pertumbuhan dan Status Kesehatan Ikan. Jurnal Ris. Akuakultur. Jakarta. Vol.4.(2) : 221-232
- Fahmi, M.R. 2015. Optimalisasi Proses Biokonversi dengan Menggunakan Mini-larva *Hermetia illucens* untuk Memenuhi Kebutuhan Pakan Ikan. Jurnal Ros Sem Nas Masy Biodiv Indon Balai Penelitian dan Pengembangan Budidaya Ikan Hias. Jawa Barat. Vol.1.(1) : 139-144
- Fauzi, R.U.A dan E.R.N., Sari. 2018. Analisis Usaha Budidaya Maggot sebagai Alternatif Pakan Lele. Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri Departmen Manajemen Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas PGRI. Madiun. Vol.7.(1) : 39-46
- Gujarathi Gayatri R. dan Pejaver Madhuri K. 2013. Occurrence of Black Soldier Fly *Hermetia illucens* (Diptera: Stratiomyidae) in Biocompost. Research Journal of Recent Sciences B.N. Bandedkar College of Science, Thane, Maharashtra, India. Vol.2.(4) : 65-66
- Hem, S., S. Toure, Ce Sagbla, dan 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
- Herlina., E dan F., Nuraeni. 2014. Pengembangan Produk Pangan Fungsional Berbasis Ubi Kayu (*manihot esculenta*) dalam menunjang ketahanan Pangan. Jurnal Sains Dasar Universitas Pakuan. Bogor. Vol.3.(2) : 142 – 148
- Hernaman, I., R., Hidayat dan Mansyur. 2005. Pengaruh Penggunaan Molases dalam Pembuatan Silase Campuran Ampas Tahu dan Pucuk Tebu Kering terhadap Nilai pH dan Komposisi Zat-Zat Makanannya. Jurnal Ilmu Ternak Fakultas Peternakan Universitas Padjajaran. Bandung. Vol.5.(2) : 94 – 99
- Huda, C. 2012. Pengaruh Kombinasi Ampas Kelapa dan Dedak Padi Terhadap Produksi Maggot Black Soldier Fly (*Hermetia Illucas*) Sebagai Bahan Pakan Ikan. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga. Surabaya
- Indriani, Y.H. 2011. Membuat Kompos Secara Kilat. Penebar Swadaya Grup. Jakarta. 74 Halaman

- Jayanthi, R., Khairani, Herika, Muhammad A. dan Rafiqah. 2017. Teknik Budidaya Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*). Jurnal Jeumpa FKIP Universitas Samudra. Vol.4.(1) : 58-66
- Karyanto, T dan S., Suwasono. 2008. Analisis Potensi Ubi Kayu Dalam Rangka Ketahanan Pangan di Kabupaten Wonogiri. Jurnal Buana Sains Universitas Tribhuwana Tungadewi. Malang. Vol.8.(1) : 5 – 14
- Kaswinarni, F. 2007. Kajian Teknis Pengolahan Limbah Padat Dan Cair Industri Tahu (Studi Kasus Industri Tahu Tandang Semarang, Sederhana Kendal dan Gagak Sipat Boyolali). Tesis Program Studi Magister Ilmu Lingkungan Program Pascasarjana Universitas Diponegoro. Semarang. 106 Halaman
- Katayane, F.A., B., Bagau, F.R.Wolayan dan M.R.Imbar. 2014. Produksi dan Kandungan Protein Maggot (*Hermetia illucens*) Dengan Menggunakan Media Tumbuh Berbeda. Jurnal zoetek Fakultas Peternakan, Universitas Sam Ratulangi. Manado.Vol.34 : 27 – 36
- Monita, L., S.H., Sutjahjob, A.A., Aminc dan M.R., Fahmi. 2017. Pengolahan Sampah Organik Perkotaan Menggunakan Larva Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*). Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan Program Studi Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor. Vol.7.(3) : 227 – 234
- Muhidin, N.H., M.N., Djide dan S., As'ad. 2014. Kandungan Gizi Umbi Ubi Kayu Pahit (*Manihot aipi Phol.*) pada Tahapan Pengolahan sebelum Fermentasi dan “Wikau Maombo” Hasil Fermentasi Tradisional. Jurnal Biowallacea Universitas Hasanuddin. Makasar. Vol..1.(2) : 63-70
- Muhidin, N.H., N. Juli, dan I.N.P. Aryantha. 2001. Peningkatan Kandungan Protein Kulit Umbi Ubi Kayu Melalui Proses Fermentasi. JMS. Vol.6.(1)
- Nastiti, M.A., Y., Hendrawan dan R., Yulianingsih. 2014. Pengaruh Konsentrasi Natrium Metabisulfit ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$) dan Suhu Pengeringan Terhadap Karakteristik Tepung Ampas Tahu. Jurnal Bioproses Komoditas Tropis Jurusan Keteknikan Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya. Malang. Vol.2.(2) : 100 – 106
- Nasution, E.Z. 2006. Studi Pembuatan Pakan Ikan Dari Campuran Ampas Tahu, Ampas Ikan, Darah Sapi Potong, dan Daun Keladi Yang Disesuaikan Dengan Standar Mutu Pakan Ikan. Jurnal Sains Kimia Departemen Kimia FMIPA Universitas Sumatera Utara. Medan. Vol.10.(1) : 40–45

- Nurfitriani, L., Suminto dan J., Hutabarat. 2014. Pengaruh Penambahan Kotoran Ayam, Ampas Tahu dan Silase Ikan Rucah Dalam Media Kultur Terhadap Biomassa, Populasi dan Kandungan Nutrisi Cacing Sutera (*Tubifex* sp.). Jurnal Teknologi dan Manajemen Sumberdaya Perairan Jurusan Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro. Semarang. Vol.3.(4) : 109-117
- Oliveira, F., K., Doelle, R., List dan J.R., O'reilly. 2015. Assessment of Diptera: Stratiomyidae, genus *Hermetia illucens* (L., 1758) Using Electron Microscopy. *Journal of Entomology and Zoology Studies*. Vol.3.(5) : 147-152
- Pangestu, W., A., Prasetya dan R.B., Cahyono. 2017. D126 - Pengolahan Limbah Kulit Pisang Dan Nangka Muda Menggunakan Larva Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*). Simposium Nasional Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. Halaman 97 – 101
- Peratama, R., S., Sumiyati dan E., Sutrisno. 2013. Pengaruh Fermentasi EM4 (*Effective microorganism*) dan Air Tape Singkong (*Manihot utilissima pohl*) Terhadap Kadar Etanol Pada Bonggol Pisang (*Musa paradisiacal*). *Jurnal Teknik Lingkungan Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Diponegoro*. Semarang. Vol.2.(4) : 1 – 8
- Rachmawati, I., Suranto dan Setyaningsih, R., 2005. Uji Antibakteri Bakteri Asam Laktat Asal Asinan Sawi Terhadap Bakteri Patogen. *Bioteknologi* 2(2): 43-48
- Rachmawati, D., Buchori, P., Hidayat, S., Hem dan M.R., Fahmi. 2010. Perkembangan dan Kandungan Nutrisi Larva *Hermetia illucens* (Linnaeus) (Diptera: Stratiomyidae) pada Bungkil Kelapa Sawit. *Jurnal Entomologi Indonesia Departemen Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor*. Bogor. Vol.7.(1) : 28-41
- Rachmawati, D dan I, Samidjan. 2013. Efektivitas Substitusi Tepung Ikan Dengan Tepung Maggot dalam Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Ikan Patin (*Pangasius Pangasius*). *Jurnal Saintek Perikanan Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro*. Semarang. Vol.9.(1) : 62-67
- Rasyaf, M. 1990. Bahan Makanan Unggas di Indonesia. Penerbit Kanisius, Yogyakarta
- Rizki, S., P, Hartami dan ERLANGGA. 2017. Tingkat densitas populasi maggot pada media tumbuh yang berbeda. *Jurnal Acta Aquatica Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Malikussaleh*. Aceh. Vol.4.(1) : 21-25

- Saleh, N dan Y., Widodo. 2007. Profil dan Peluang Pengembangan Ubi Kayu di Indonesia. Buletin Palawijaya Balai Penelitian Tanaman Kacang – kacang dan Umbi – umbian. Malang. No.14 : 69 – 78
- Suciati, R dan H., Faruq. 2017. Efektifitas Media Pertumbuhan Maggots *Hermetia illucens* (Lalat Tentara Hitam) Sebagai Solusi Pemanfaatan Sampah Organik. Jurnal Biosfer Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA. Jakarta Vol.2.(1) : 8 – 13
- Sudjana, 1991. Desain dan Analisis Eksperimen. Edisi II. Tarsito. Bandung. 412 Halaman.
- Supriyatna, A., D., Amalia, A.A., Jauhari dan D., Holydaziah. 2015. Aktivitas Enzim Amilase, Lipase, Dan Protease Dari Larva *Hermetia Illucens* Yang Diberi Pakan Jerami Padi. Jurnal Istek Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati. Bandung. Vol.9.(2) : 18 – 32
- Susanto, 2002. Pupuk dan Pemupukan. Penerbit Rineka Cipta. Jakarta.
- Syahrizal, Ediwarman dan M., Ridwan. 2014. Kombinasi Limbah Kelapa Sawit Danampas Tahu Sebagai Media Budidaya Maggot (*Hermetia Illucens*) Salah Satu Alternatif Pakan Ikan. Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari. Jambi. Vol.14 No.4 : 108 – 113
- Tifani, M.A., S., Kumalaningsih dan A.F., Mulyadi. 2010. Produksi Bahan Pakan Ternak Dari Ampas Tahu Dengan Fermentasi Menggunakan EM4 (Kajian Ph Awal dan Lama Waktu Fermentasi). Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya. Malang. 10 Halaman
- Tomberlin, J.K dan Sheppard, D.C. 2002. Factors Influencing Mating and Oviposition of Black Soldier Flies (*Diptera : Strtiomyidae*) in a Colony. Jurnal Entomol Sciences Departement of Entomology College of Agricultural and Environmental Sciences University of Georgia. USA. Vol.37.(4) : 345 – 352
- Wangko, S. 2014. *Hermetia Illucens* Aspek Forensik, Kesehatan, Dan Ekonomi. Jurnal Biomedik (JBM) Bagian Anatomi dan Histologi Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi. Manado. Vol.6.(1) : 23-29
- Wardhana, A.H. 2016. Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*) sebagai Sumber Protein Alternatif untuk Pakan Ternak. Jurnal Wartazoa Balai Besar Penelitian Veteriner. Bogor. Vol.26.(2) : 69 – 78
- Widiyaningsih, E.N. 2011. PERAN PROBIOTIK UNTUK KESEHATAN. Jurnal Kesehatan Program Studi Gizi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta. Vol.4.(1) : 14-20

Yuniwati, M., F., Iskarima dan A., Padulemba. 2012. Optimasi Kondisi Proses Pembuatan Kompos Dari Sampah Organik Dengan Cara Fermentasi Menggunakan EM4. Jurnal Teknologi, Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta Volume 5 Nomor 2, Desember 2012, 172 – 181.

Zonneveld N, E. A. Huisman dan J.H. Boon. 1991. Prinsip-Prinsip Budidaya Ikan. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 318 halaman



Dokumen ini adalah Arsip Miik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau