

**PENGARUH BUNGKIL KELAPA SAWIT DAN BERBAGAI MEDIA
TERHADAP PRODUKSI MAGGOT (*Hermetia illucens*) SEBAGAI
ALTERNATIF PAKAN IKAN**

SKRIPSI



OLEH :

MUHAMMAD RIDWAN

NIM : 1600854243005

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS BATANGHARI JAMBI
2020**

**PENGARUH BUNGKIL KELAPA SAWIT DAN BERBAGAI MEDIA
TERHADAP PRODUKSI MAGGOT (*Hermetia illucens*) SEBAGAI
ALTERNATIF PAKAN IKAN**

SKRIPSI

OLEH :

MUHAMMAD RIDWAN

NIM : 1600854243005

**Sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan studi tingkat sarjana di
Fakultas Pertanian Universitas Batanghari Jambi**

Mengetahui :

**Ketua Program Studi
Budidaya Perairan**

**Disetujui Oleh
Dosen Pembimbing I**

Muarofah Ghofur S.Pi.,M.Si

Ir.H. Syahrizal M.Si.

Dosen Pembimbing II

Safratilofa S.P.,M.Si.

LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi ini telah diuji dipertahankan dihadapan Tim Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Batanghari Jambi pada tanggal 6 Maret 2020.

TIM PENGUJI			
No.	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Ir. H. Syahrizal, M.Si	Ketua	
2.	Safratilofa, SP., M.Si	Sekretaris	
3.	Ir. M. Sugihartono, M.Si	Anggota	
4.	Muarofah Ghofur, S.Pi., M.Si	Anggota	
5.	M. Yusuf Arifin, S.Pi., M.Si	Anggota	

Jambi, Maret 2020
Ketua Tim Penguji

Ir. H. Syahrizal, M.Si

UCAPAN TERIMAKASIH

Alhamdulillah ku panjatkan kepada Allah SWT, atas segala rahmat dan juga kesempatan dalam menyelesaikan tugas akhir skripsi saya dengan segala kekurangannya. Segala syukur kuucapkan kepada Mu Ya Rabb, karena sudah menghadirkan orang-orang berarti disekeliling saya. Yang selalu memberi semangat dan doa, sehingga skripsi saya ini dapat diselesaikan dengan baik. Tak lupa saya ucapkan terimakasih saya ucapkan kepada :

1. Bapak dan ibu Apa yang saya dapatkan hari ini, belum mampu membayar semua kebaikan, keringat, dan juga air mata bagi saya. Terima kasih atas segala dukungan kalian, baik dalam bentuk materi maupun moril. Karya ini saya persembahkan untuk kalian, sebagai wujud rasa terima kasih atas pengorbanan dan jerih payah kalian sehingga saya dapat menggapai cita-cita. Kelak cita-cita saya ini akan menjadi persembahan yang paling mulia untuk Ayah dan Ibu, dan semoga dapat membahagiakan kalian.
2. Kepada bapak Syahrizal dan ibu Osa selaku dosen pembimbing saya yang paling baik dan bijaksana, terima kasih karena sudah menjadi orang tua kedua saya di Kampus. Terima kasih atas bantuannya, nasehatnya, dan ilmunya yang selama ini dilimpahkan pada saya dengan rasa tulus dan ikhlas.
3. Teman-teman seperjuangan yang telah menemani, membantu, mendukung dalam menyelesaikan skripsi ini. Aan aryanti Sandra, Khairul Amsar Sardani, Yuda saputra dan Wahyu Saputro. Semoga kita berteman di dunia bertetangga di Surga.

4. Kepada bapak Ediwarman selaku pembimbing saya saat penelitian di Balai Perikanan Budidaya Air Tawar Sungai Gelam Jambi. Terimakasih banyak telah membantu saya menyelesaikan penelitian saya ini pak.
5. Untuk tim pabrik pakan BPBAT yang telah banyak membantu persiapan penelitian sampai pemanenan maggot dan peminjaman alat-alat untuk penelitian. Mas shulikin bang iyus, kang deni, bang waris, ibu novi, syifa dan puja.
6. Kepada Balai Perikanan Budidaya Air tawar Sungai Gelam Jambi yang telah menerima saya untuk penelitian dan meminjamkan tempat untuk penelitian saya.

Dengan hati yang tulus, saya menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya atas segala bantuan yang mungkin tidak dapat saya balas, semoga Allah SWT membalasnya Aamiin.

RINGKASAN

MUHAMMAD RIDWAN NIM, 1600854243005 PENGARUH KOMBINASI BUNGKIL KELAPA SAWIT DAN BERBAGAI MEDIA TERHADAP PRODUKSI MAGGOT (*Hermetia illucens*) SEBAGAI ALTERNATIF PAKAN IKAN. Dibawah bimbingan bapak **Ir. H. Syahrizal, M.Si** sebagai pembimbing I dan ibu **Safratilofa, SP., M.Si** sebagai pembimbing II

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kombinasi bungkil kelapa sawit / Palm Kernel Meal (PKM) dan berbagai media terhadap produksi maggot (*Hermetia illucens*) sebagai alternatif pakan ikan . Media budidaya yang digunakan adalah 4 kg PKM (100%) perlakuan A, 2 kg PKM (50%) dan 2 kg limbah sayur kol (50%) perlakuan B, 2 kg PKM (50%) dan 2 kg ampas kelapa (50%) perlakuan C, dan 2 kg PKM (50%) + 1 kg limbah sayur kol (25%) + 1 kg ampas kelapa (25%) perlakuan D. Semua perlakuan menggunakan wadah ember plastik diameter 50 cm yang di beri tutup dengan menggunakan seng. Untuk perlakuan A ditambahkan sebanyak 7 liter air tawar sedangkan untuk perlakuan B, C dan D ditambahkan air sebanyak 5,5 liter air, lalu diaduk merata. Data dianalisis dengan uji ANOVA dan DNMRT. Hasil analisis percobaan 21 hari sejak fermentasi untuk produksi bobot maggot menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$). Nilai rata-rata perlakuan terbaik dalam A (berat 678 gram dan konversi maggot 16,84 %), diikuti oleh perlakuan B. (berat 606 gram dan konversi maggot 16,82 %), C (berat 513 gram dan konversi maggot 11,41 %) dan terendah di D (berat 239 gram dan konversi maggot 5,99 %). hasil perlakuan A dan B tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) hal ini menunjukkan perlakuan B relative sama baiknya dengan perlakuan A,

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan proposal skripsi yang berjudul **Pengaruh Bungkil Kelapa Sawit dan Berbagai Media Terhadap Produksi Maggot (*Hermetia illucens*) Sebagai Alternatif Pakan Ikan**. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan sarjana di program studi Budidaya Perairan Universitas Batanghari Jambi.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada bapak Ir.H. Syahrizal M.Si dan ibu Safratilofa S.P., M.Si. selaku dosen pembimbing I dan II saya yang telah memberikan arahan dan bimbingan sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.

Penulis telah berusaha sebaik mungkin dalam menyelesaikan tulisan ini, namun demikian kritik dan saran yang bersifat membangun masih penulis harap untuk kesempurnaan penulisan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan informasi dan manfaat bagi pihak yang membutuhkan.

Jambi, Maret 2020

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL.....	iv
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR LAMPIRAM	vi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1.Latar belakang	1
1.2.Tujuan Penelitian	2
1.3.Manfaat Penelitian	2
1.4. Hipotesis	2
BAB II . TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1. Biologi Maggot	3
2.1.1. Klasifikasi Maggot	3
2.1.2. Morfologi	4
2.1.3. Siklus Hidup BSF	4
2.1.4. Kandungan gizi maggot	9
2.2. Media hidup maggot	10
2.2.1. Limbah kelapa sawit	11
2.2.2. Limbah ampas kelapa.....	11
2.2.3. Limbah sayur kol	13
BAB III . METODOLOGI.....	14
3.1. Tempat dan waktu penelitian	14

3.2. Alat dan bahan	14
3.3. Rancangan Percobaan	14
3.4. Proksimat Media Perlakuan	15
3.5. Prosedur Pelaksanaan Penelitian	15
3.5.1. Bahan Penelitian	15
3.5.2. Pelaksanaan Penelitian	16
3.6. Parameter uji	17
3.6.1. Biomassa maggot	17
3.6.2. Bobot Maggot	17
3.6.3. Panjang maggot	17
3.6.4. Konversi maggot	17
3.6.5. Kandungan nutrisi maggot	18
3.7. Analisis Data	18
BAB IV . HASIL dan PEMBAHASAN	19
4.1. Produksi Maggot	19
4.2. Konversi Maggot	24
4.3. Uji Proksimat Maggot	25
BAB V . KESIMPULAN dan SARAN	27
5.1. Kesimpulan	27
5.2. Saran	27
DAFTAR PUSTAKA	28
LAMPIRAN	30

DAFTAR TABEL

1. Kandungan nutrisi maggot (<i>H.illucens</i>)	9
2. Asam amino esensial maggot (<i>H. Illucens</i>)	10
3. Komposisi nutrisi ampas kelapa	12
4. Uji Proksimat Media Perlakuan	15
5. Biomassa Maggot	19
6. Bobot Maggot Per Ekor	21
7. Panjang Maggot	23
8. Uji Proksimat Maggot	25

DAFTAR GAMBAR

1. Penampang <i>H.illucens</i>	3
2. Siklus hidup maggot	8
3. Bungkil kelapa sawit	11
4. Limbah ampas kelapa	12
5. Limbah sayur kol	13
6. Konversi Maggot	24

DAFTAR LAMPIRAN

1. Denah Percobaan	31
2. Data Hasil Keseluruhan Rekapitulasi	32
3. Data Biomassa Maggot	33
4. Data Bobot Maggot Per Ekor	35
5. Data Pengukuran Panjang Maggot	36
6. Dokumentasi Kegiatan Penelitian	37
7. Uji Proksimat Media Perlakuan dan Uji Proksimat Maggot	38
8. Jurnal Ilmiah	39

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pakan merupakan salah satu faktor terpenting dan utama dalam suatu usaha budidaya perikanan, ketersediaan pakan akan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan yang dapat meningkatkan produksi ikan. Pakan komersil ini semakin hari harganya semakin meningkat disebabkan bahan baku yang sulit didapat. Menurut Suprayudi *dalam* Syahrizal (2016), pakan sebagai sumber energi bagi ikan untuk tumbuh merupakan komponen biaya yang paling besar dalam kegiatan budidaya yaitu sebesar 40-89%. Salah satu cara yang bisa dilakukan untuk mengurangi biaya produksi budidaya, yaitu dengan mencari pakan alternatif yang ekonomis dengan kandungan nutrisi yang sesuai dengan kebutuhan ikan, berupa maggot.

Maggot atau larva dari lalat *Black soldier fly (Hermetia illucens)* merupakan salah satu alternatif pakan yang baik. Menurut Nangoy *et al* (2017) maggot adalah bahan baku pakan ikan yang mengandung protein kasar lebih dari 19% digolongkan sebagai sumber protein. Bondari & Sheppard dalam Fauzi dan Sari (2018) menjelaskan bahwa maggot merupakan salah satu jenis pakan alami yang memiliki protein cukup tinggi. Maggot mengandung 40-42% protein kasar, 31-35% ekstrak eter, 14-15% abu, 4,8-5,1% kalsium, dan 0,6-0,63% fosfor dalam bentuk kering (Bondari & Sheppard dalam Fauzi dan Sari 2018)

Untuk memproduksi maggot dapat dilakukan dengan berbagai media diantaranya bungkil kelapa sawit atau limbah organik. Menurut Fahmi *et al*, *dalam* Suciati (2017) maggot adalah larva serangga yang hidup di bungkil kelapa

sawit dan bersifat biokonversi yaitu larva lalat BSF (*Black Soldier Fly*) mampu mengurai limbah organik hingga 56%.

Limbah agroindustri dan limbah pasar tersedia dalam jumlah cukup banyak dan dapat dimanfaatkan sebagai media hidup maggot. Bungkil kelapa sawit PKM (Palm kernel meal) termasuk dari limbah agroindustri, limbah sayur kol dan ampas kelapa berasal dari limbah pasar, bahan ini akan diuji dalam percobaan sebagai media hidup maggot.

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh kombinasi bungkil kelapa sawit dan berbagai media terhadap produksi maggot (*Hermetia illucens*) sebagai alternatif pakan ikan.

1.3. Manfaat Penelitian

1. Memanfaatkan bahan limbah berupa PKM, ampas kelapa dan limbah sayur kol jadi bahan dan nilai ekonomis berupa pakan ikan.
2. Mencari cara baru petani memperoleh sumber pakan ikan agar tidak tergantung dengan pakan pabrik yang dibeli.
3. Menjadi sumber informasi bagi mahasiswa pelaku usaha budidaya ikan dan pemerintah tentang pengaruh PKM dan berbagai media terhadap produksi maggot.

1.4. Hipotesis

Ho: PKM dan kombinasi berbagai media tidak berpengaruh untuk meningkatkan produksi maggot.

Hi: PKM dan kombinasi berbagai media berpengaruh untuk meningkatkan produksi maggot.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Biologi Maggot

2.1.1 Klasifikasi Maggot

Maggot adalah organisme yang berasal dari telur lalat *Black soldier fly* yang mengalami proses metamorfosis pada fase kedua setelah fase telur dan sebelum fase pupa yang kemudian berubah menjadi lalat dewasa. Menurut Kikuchi *et al* (1992), mengklasifikasikan maggot adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia
Filum : Arthropoda
Kelas : Insecta
Ordo : Diptera
Famili : Stratiomyidae
Subfamili : Hermetiinae
Genus : *Hermetia*
Spesies : *Hermetia illucens*



Lalat dewasa



Larva



Pupa

Gambar 1. Penampang *Hermetia illucens*
Sumber : Dokumentasi pribadi

2.1.2. Morfologi

Lalat BSF memiliki warna hitam dan pada bagian segmen basal abdomennya berwarna transparan sehingga sekilas menyerupai abdomen lebah. Panjang lalat berkisar antara 15-20 mm dan mempunyai waktu hidup empat sampai delapan hari. Saat lalat dewasa berkembang dari pupa, kondisi sayap masih terlipat kemudian mulai mengembang sempurna hingga menutupi bagian torak. Lalat dewasa tidak memiliki bagian mulut yang fungsional, karena lalat dewasa hanya beraktivitas untuk kawin dan bereproduksi sepanjang hidupnya. Kebutuhan nutrisi lalat dewasa tergantung pada kandungan lemak yang disimpan saat masa pupa. Ketika simpanan lemak habis, maka lalat akan mati. Berdasarkan jenis kelaminnya, lalat betina umumnya memiliki daya tahan hidup yang lebih pendek jika dibandingkan dengan lalat jantan (Tomberlin *et al.*, 2002).

2.1.3 Siklus hidup BSF

Siklus hidup BSF merupakan sebuah siklus metamorfosis sempurna dengan 4 (empat) fase, yaitu fase telur, fase larva, fase pupa, dan fase BSF dewasa (Popa dan Green dalam Sipayung, 2015). Siklus metamorfosis BSF berlangsung dalam rentang kurang lebih 40 hari, tergantung pada kondisi lingkungan dan asupan makanannya (Alvarez dalam Sipayung, 2015)

a. Fase Telur

Lalat betina BSF mengeluarkan sekitar 300-500 butir telur pada masa satu kali bertelur. BSF meletakkan telurnya di tempat gelap, berupa lubang/celah yang berada di atas atau di sekitar material yang sudah membusuk seperti kotoran, sampah, ataupun sayuran busuk. Telur BSF berukuran sekitar 0.04 inci (kurang dari 1 mm) dengan berat 1-2 μg , berbentuk oval dengan warna kekuningan. Suhu

optimum pemeliharaan telur BSF adalah antara 28- 35°C. Pada suhu kurang dari 25°C telur akan menetas lebih dari 4 hari, bahkan bisa sampai 2 atau 3 minggu. Telur akan mati pada suhu kurang dari 20°C dan lebih dari 40°C. Telur lalat BSF akan matang dengan sempurna pada kondisi lembab dan hangat, dengan kelembaban sekitar 30%-40%. Telur akan menetas dengan baik pada kondisi kelembaban 60%-80%. Jika kelembaban kurang dari 30%, telur akan mengering dan embrio di dalamnya akan mati. Kondisi ini akan memicu pertumbuhan jamur jenis Ascomycetes yang dapat mempercepat kematian telur lainnya sebelum menetas menjadi larva. Telur lalat BSF juga tidak dapat disimpan di tempat yang miskin oksigen ataupun terpapar gas karbondioksida yang cukup tinggi.

b. Fase Larva

Larva yang baru menetas dari telur berukuran sangat kecil, sekitar 0.07 inci (1.8 mm) dan hampir tidak terlihat dengan mata telanjang. Tidak seperti lalat dewasa yang menyukai sinar matahari, larva BSF lebih suka di tempat yang gelap. Hal ini terlihat jelas ketika larva sedang makan, dimana mereka lebih aktif dan lebih banyak berada di bagian yang kurang cahaya. Larva yang baru menetas optimum hidup pada suhu 28-35°C dengan kelembaban sekitar 60-70% (Holmes *et al* dalam Sipayung, 2015) . Pada umur satu minggu, larva BSF memiliki toleransi yang jauh lebih baik terhadap suhu yang lebih rendah. Ketika cadangan makanan yang tersedia cukup banyak, larva muda dapat hidup pada suhu kurang dari 20°C dan lebih tinggi daripada 45°C. Namun larva BSF lebih cepat tumbuh pada suhu 30-36°C. Larva yang baru menetas akan segera mencari tempat yang lembab dimana mereka dapat mulai makan pada bahan organik yang membusuk. Pada tahap ini larva muda akan sangat rentan terhadap pengaruh faktor eksternal,

termasuk di antaranya terhadap suhu, tekanan oksigen yang rendah, jamur, kandungan air, dan bahan beracun. Ketahanannya terhadap faktor-faktor tersebut akan meningkat setelah berumur sekitar 1 minggu (berukuran sekitar 5-10 mg). Setelah berumur 10 hari, larva BSF akan mampu bersaing dengan lainnya yang lebih tua dalam inkubator pengembangbiakan. Setelah menetas, mulai dari fase larva hingga mencapai tahap prepupa, BSF mampu mereduksi hingga kurang lebih 55% sampah yang diberikan (Diener dalam Sipayung, 2015). Selama masa pertumbuhannya larva BSF mengalami 5 (lima) fase pergantian kulit (instar) dengan perubahan warna dari putih krem sampai dengan berwarna cokelat kehitaman pada instar terakhir (Popa dan Green dalam Sipayung, 2015). Dalam kondisi ideal larva BSF akan mencapai fase prepupa dan ukuran maksimum pada hari ke-14 setelah menetas, namun pada kondisi iklim tertentu bisa berlangsung sampai hari ke-30. Beberapa kondisi non ideal yang dapat menghambat pertumbuhan larva BSF antara lain suhu yang tidak optimal, kualitas makanan yang rendah nutrisi, kelembaban udara yang kurang, dan adanya zat kimia yang tidak cocok bagi pertumbuhan larva BSF. Pada kondisi normal larva BSF dewasa berukuran rata-rata 16-18 mm dengan berat antara 150-200 mg. Bahkan dalam beberapa kejadian, larva dewasa dapat mencapai ukuran 1 inci (27 mm) dengan berat sampai dengan 430 mg. Larva BSF membutuhkan material organik mudah terurai sebagai makanannya seperti kompos, sampah, kotoran, sayuran dan buah-buahan busuk. Larva BSF lebih aktif mengurai sisa atau sampah yang diberikan dalam keadaan mulai membusuk. Hal ini membuat sampah yang di dalamnya terdapat banyak larva BSF tidak mengeluarkan bau tidak sedap yang terlalu mencolok.

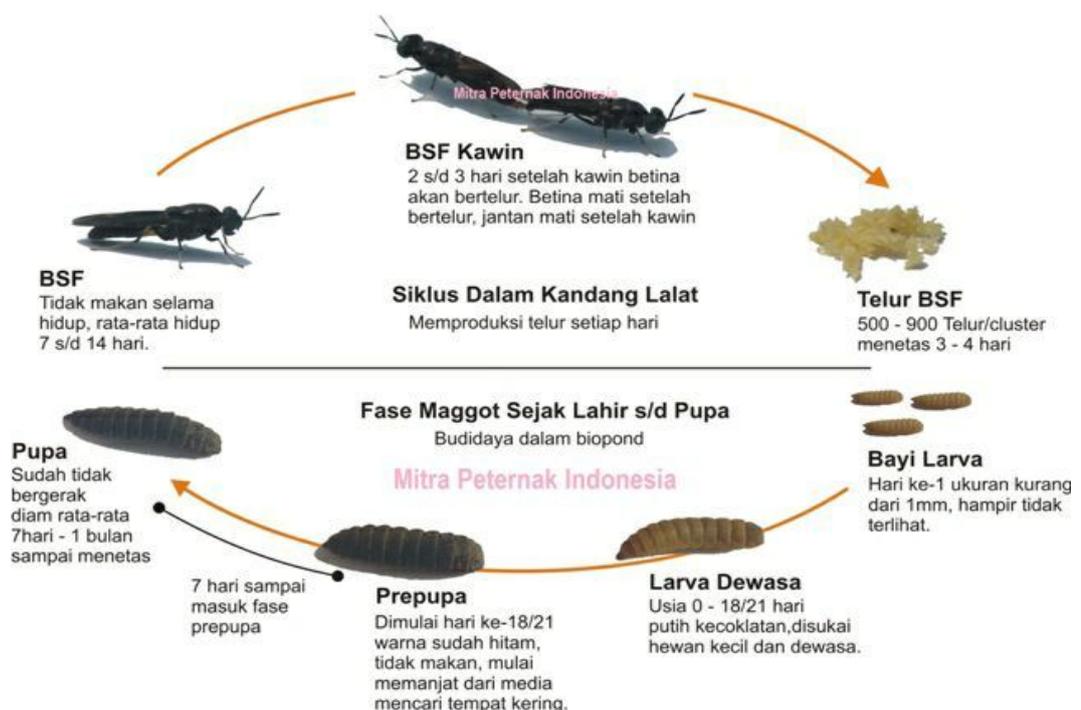
c. Fase Pupa

Setelah berganti kulit hingga instar yang keenam, larva BSF akan memiliki kulit yang lebih keras dari pada kulit sebelumnya, yang disebut sebagai puparium dimana larva mulai memasuki fase prepupa. Pada tahapan ini, prepupa akan mulai bermigrasi untuk mencari tempat yang lebih kering dan gelap, sebelum mulai berubah menjadi kepompong. Pupa berukuran kira-kira dua pertiga dari prepupa dan merupakan tahap dimana BSF dalam keadaan pasif dan diam, serta memiliki tekstur kasar berwarna coklat kehitaman. Selama masa perubahan larva menjadi pupa, bagian mulut BSF yang disebut labrum akan membengkok ke bawah seperti paruh elang, yang kemudian berfungsi sebagai kait bagi kepompong. Proses metamorfosis pupa menjadi BSF dewasa berlangsung selama kurun waktu antara sepuluh hari sampai dengan beberapa bulan tergantung dengan kondisi suhu lingkungannya.

d. Lalat Dewasa

Panjang tubuh lalat BSF dewasa adalah antara 12-20 mm dengan rentang sayap selebar 8-14 mm. BSF dewasa berwarna hitam dengan kaki berwarna putih pada bagian bawah dan memiliki antena (terdiri dari tiga segmen) dengan panjang 2 (dua) kali panjang kepalanya. BSF betina dan BSF jantan memiliki tampilan yang tidak jauh berbeda, dengan ukuran tubuh BSF betina yang lebih besar dan ukuran ruas kedua pada perutnya yang lebih kecil dibanding pada BSF jantan. BSF dewasa berumur relatif pendek, yaitu 4-8 hari. BSF dewasa tidak membutuhkan makanan, namun memanfaatkan cadangan energi dari lemak yang tersimpan selama fase larva. Hal ini membuat lalat BSF tidak digolongkan sebagai vektor penyakit. Lalat dewasa berperan hanya untuk proses reproduksi. BSF

dewasa mulai dapat kawin setelah berumur 2 hari. Setelah terjadi perkawinan, BSF betina akan menghasilkan sebanyak 300-900 butir telur dan meletakkannya di lokasi yang lembab dan gelap, seperti pada kayu lapuk. Suhu optimum bagi BSF untuk bertelur secara alami di alam adalah sekitar 27,5-37,5°C (Sheppard *et al.*, dalam Sipayung, 2015) sedang di penangkaran terjadi pada suhu lebih dari 24,4°C. Hasil penelitian menunjukkan kelembaban udara optimum yang baik untuk BSF betina dapat bertelur adalah antara 30-90%. Hal ini dikarenakan BSF bersifat sangat mudah dehidrasi, sehingga dibutuhkan kelembaban udara yang cukup. Namun dengan tersedianya pasokan air pada sangkar penangkaran agar BSF dapat minum, kelembaban udara yang dapat ditolerir pada kondisi kurang lebih 20%. Gambar 2 yang menampilkan siklus metamorfosis BSF, mulai dari telur hingga menjadi BSF dewasa.



Gambar 2. Siklus hidup BSF

Sumber : *MaggotBSF.com*

2.1.5. Kandungan Gizi Maggot

Maggot memiliki tekstur yang lunak dan memiliki kemampuan untuk mengeluarkan enzim alami, sehingga bahan yang sebelumnya sulit dicerna dapat disederhanakan dan dimanfaatkan oleh ikan. Saat ini maggot diproduksi secara biokonversi dengan menggunakan substrat asal dari buangan proses pembuatan minyak kelapa sawit (bungkil kelapa sawit). Maggot mengandung protein sekitar 32-60% dan lemak yang cukup tinggi sekitar 9,45-13,3% tergantung umur dan kualitas substrat (Fahmi *et al*, 2007). Maggot mengandung asam amino dengan kadar yang sedikit lebih rendah dari pada tepung ikan, sedangkan kandungan asam lemak essensial linoleat dan linolenat tepung maggot lebih tinggi jika dibandingkan tepung ikan (Subamia *et al.*, 2010). Beberapa keuntungan lain dari maggot basah maupun tepung maggot sebagai pakan ikan yaitu mudah dibudidayakan karena maggot mampu memanfaatkan bahan organik (limbah), dapat dibudidayakan secara massal, mengandung anti mikroba, anti jamur, dan tidak membawa penyakit (Retnosari, 2007).

Kandungan nutrisi dan asam amino maggot disajikan pada Tabel 1 dan Tabel 2 berikut ini :

Tabel 1. Kandungan nutrisi maggot (*Hermetia illucens*)

Parameter	Bobot Basah (%)	Bobot Kering (%)
Protein	31,09	41,49

Kadar Air	25,07	0
Kadar Abu	7,78	10,38
Lemak	5,47	7,30
Serat Kasar	8,77	11,70
BETN	21,82	29,13

Sumber : Laboratorium Kimia BBPBAT Sukabumi, Retnosari (2007)

Tabel 2. Asam amino esensial maggot (*Hermetia illucens*)

Asam amino esensial	Kadar (%)	Mineral dan lainnya	Kadar (%)
Methionone	0	P	0,88
Lysine	2	K	1,16
Leucin	2	Ca	5,36
Isoleucine	2	Mg	0,44
Histidine	0	Mn	348 ppm
Phenyllalanine	1	Fe	776 ppm
Valine	2	Zn	271 ppm
I-Arginine	1	Protein kasar	43,2
Threonine	1	Lemak kasar	28,0
Tryptophan	0	Abu	16,6

Sumber : Newton (2005)

2.2. Media Hidup Maggot

Dalam menumbuhkan pakan alami diperlukan media yang mengandung nutrien. Nutrien adalah salah satu faktor yang berpengaruh pada komposisi biokimia pakan alami (dalam hal ini maggot). Kondisi nutrien yang optimum sangat penting untuk mendapatkan nilai produktivitas maggot yang tinggi disertai dengan kualitas biomassa yang baik. Sumber nutrien yang bisa digunakan untuk menumbuhkan maggot adalah yang banyak mengandung bahan organik yang membusuk dan sisa-sisa tumbuhan atau sampah (DuPonte dalam Sipayung, 2015). Suka tidaknya lalat BSF untuk bertelur dalam media juga sangat menentukan keberhasilan proses produksi. Lalat BSF hanya menyukai aroma media yang khas

sehingga tidak semua media budidaya dijadikan tempat bertelur bagi lalat BSF. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hartoyo & Sukardi (2007) bahwa walaupun kandungan nutrisi media cukup baik namun jika aroma media tidak dapat menarik lalat BSF untuk bersarang maka tidak akan dihasilkan maggot.

2.2.1. Bungkil Kelapa Sawit

PKM (palm kernel meal) adalah salah satu hasil sampingan dari pengolahan inti sawit dengan kadar 45—46% dari inti sawit. Bungkil kelapa sawit umumnya mengandung air kurang dari 10% dan 60% fraksi nutrisinya berupa selulosa, lemak, protein, arabinoksilan, glukoronoxilan, dan mineral. Bahan ini dapat diperoleh dengan proses kimia atau dengan cara mekanik. Walaupun PKM proteinnya rendah, tapi kualitasnya cukup baik dan serat kasarnya tinggi. Namun PKM memiliki palatabilitas yang rendah sehingga menyebabkan kurang cocok untuk ternak monogastrik dan lebih sering diberikan kepada ruminansia terutama sapi perah (Wikipedia, 2016).

Menurut penelitian Utomo & Widjaya (2004), menjelaskan bahwa bungkil kelapa sawit mempunyai potensi sebagai sumber gizi, kandungan gizi dari PKM adalah sebagai berikut : protein kasar 12,6—17,4%, serat kasar 9,9—25,7%, lemak kasar 7,1—15,1%, energi bruto 3.2—3.4 kkal/kg bahan kering.



Gambar 3. Bungkil kelapa sawit
Sumber : Intinusantaraagro.com

2.2.2. Limbah Ampas Kelapa

Kelapa adalah salah satu buah tropis yang memiliki nama latin *Cocos nucifera* dari marga *Cocos* dan suku aren-arenan . Ampas kelapa merupakan hasil produk dari pengolahan daging buah kelapa dapat dijadikan sumber serat tinggi dengan kandungan serat kasar sekitar 15 % (Adimas *et al.*, dalam Abdillah 2018).

Limbah ampas kelapa merupakan zat sisa dari hasil parutan kelapa yang telah diperas dan dijadikan santan atau zat sisa dari hasil pengambilan minyak kelapa, bentuknya seperti serat kasar berwarna putih, limbah ampas kelapa bisa diolah pakan ternak. Tetapi kebanyakan industri membuangnya tanpa memanfaatkan limbah tersebut, mengakibatkan tercemarnya lingkungan karena membusuknya limbah ampas kelapa.



Gambar 4. Limbah ampas kelapa
Sumber : Dokumentasi pribadi

Kandungan nutrisi yang terdapat pada ampas kelapa disajikan dalam tabel 4 sebagai berikut:

Tabel 4. Komposisi nutrisi ampas kelapa

No.	Komposisi	Kadar (%)
1.	Protein kasar	11,35
2.	Karbohidrat	26,92
3.	Lemak kasar	23,36

4.	Serat kasar	14,97
5.	Kadar Abu	3,04
6.	Kadar Air	11,31

Sumber : www.agrotekno.net

2.2.3. Limbah Sayur Kol

Limbah pasar berpotensi sebagai pengawet maupun sebagai starter fermentasi karena memiliki kandungan asam tinggi dan mikroba yang menguntungkan. Asam pada limbah sayur diduga berupa asam laktat sebagai hasil metabolisme bakteri asam laktat. Pemanfaatan ekstrak limbah pasar sayur hasil fermentasi yaitu berupa asam organik, dapat digunakan sebagai pengawetan secara biologi maupun sebagai starter untuk fermentasi pakan. Limbah sayuran juga memiliki beberapa kelemahan sebagai pakan, antara lain mempunyai kadar air tinggi yang menyebabkan cepat busuk sehingga kualitasnya sebagai pakan cepat menurun. Oleh sebab itu, limbah sayur yang tidak bisa diberikan langsung kepada ternak perlu diolah terlebih dahulu untuk mempertahankan kualitasnya, salah satunya dengan cara memanfaatkan limbah sayur sebagai media budidaya maggot (Budansa dalam Lisa, 2018)

Ada beberapa jenis limbah sayuran pasar yang dapat digunakan sebagai media budidaya maggot salah satunya adalah limbah sayur kubis. Komposisi limbah sayuran kubis yaitu 15,74% bahan kering (BK), 12,49% abu, 23,87% protein kasar (PK), 22,62% serat kasar (SK), 1,75% lemak kasar (LK) dan 39,27% BETN (Muktiani *et al.*, dalam Lisa 2018)



Gambar 5. Limbah sayur kol
Sumber : Dokumentasi pribadi

BAB III

METODOLOGI

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2019 sampai Januari 2020 selama 30 hari bertempat di Balai Perikanan Budidaya Air Tawar Sungai Gelam.

3.2 Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ember plastik sebanyak 12 buah berdiameter 50 cm warna hitam, timbangan digital, timbangan biasa, kertas label, mistar, baskom, saringan bergelombang, saringan/ayakan dan valet. Bahan yang digunakan adalah PKM, ampas kelapa, limbah sayur kol, air dan daun pisang kering.

3.3 Rancangan Percobaan

Penelitian ini disusun dengan menggunakan metode rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dengan 3 kali ulangan seperti berikut:

Perlakuan A : PKM 100%

Perlakuan B : PKM 50% + Limbah sayur kol 50%

Perlakuan C : PKM 50% + Ampas kelapa 50%

Perlakuan D : PKM 50% + Ampas kelapa 25% + Limbah sayur kol 25%

Model matematis Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang digunakan adalah model rancangan Steel dan Terry (1991) yaitu :

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

Keterangan :

Y_{ij} = Respon atau nilai pengamatan perlakuan ke-i dan ulangan k-j

M = Nilai rata-rata umum

Y_i = Pengaruh perlakuan ke-i.

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

3.4 Proksimat Media Perlakuan

Hasil uji Proksimat pada tiap-tiap media perlakuan, pengujian ini dilakukan pada awal penelitian untuk mengetahui kandungan nutrisi yang terdapat dalam setiap media perlakuan yang disajikan dalam Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Hasil uji proksimat pada tiap-tiap media perlakuan dalam percobaan kombinasi bungkil kelapa sawit dan berbagai media.

No.	Perlakuan	Bahan kering (%)	Kadar abu (%)	Protein (%)	Lemak (%)	Karbohidrat (%)
1.	A	46.76	3.68	15.97	10.34	30.76
2.	B	35.44	3.25	14.88	7.65	24.20
3.	C	36.01	2.74	8.54	17.08	24.03
4.	D	35.52	3.09	9.89	9.89	23.62

Sumber : Laboratorium Fakultas Peternakan Universitas Jambi

3.5 Prosedur Pelaksanaan Penelitian

3.5.1 Pembuatan Wadah

Wadah yang digunakan adalah ember plastik bulat dengan diameter 50 cm dan menggunakan tutup dari seng yang bergelombang. Kemudian taruh daun pisang kering di atas media (sebagai tempat lalat *Hermetia illucens* meletakkan telurnya). Wadah tersebut ditempatkan di lokasi yang telah ditentukan. Alat untuk kaki ember digunakan palet dengan tinggi 20 cm untuk setiap ember yaitu sebanyak 12 buah, untuk tempat lalat *Hermetia illucens* bertelur diatas media budidaya diletakkan daun pisang kering sebanyak 3 lembar per wadah ember

plastik, untuk menghindari dari hama tikus atau burung wadah ember plastik ditutup menggunakan seng bergelombang.

3.5.2 Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian budidaya maggot dilakukan dengan metode sebagai berikut :

1. Bahan media yang dipakai 4 kg PKM dimasukan ke perlakuan A, 2 kg PKM + 2 kg limbah sayur kol dimasukkan ke perlakuan B, 2 kg PKM + Ampas Kelapa 2 kg dimasukkan ke perlakuan C, 2 kg PKM + 1 kg Ampas kelapa + 1 kg limbah sayur kol dimasukan ke perlakuan D. Semua perlakuan ini menggunakan wadah ember plastik. Perlakuan A diberi air sebanyak 4 liter dan perlakuan B,C dan D diberi air sebanyak 2, Air berfungsi sebagai pelarut agar media tidak terlalu kering, dan penambahan air dilakukan pada hari ke 4 untuk perlakuan A sebanyak 3 liter dan perlakuan B,C dan D sebanyak 1,5 liter.
2. Pada bagian atas masing-masing media diberi daun pisang kering sebagai tempat lalat BSF meletakkan telur-telurnya.
3. Tutup masing-masing ember tersebut dengan seng plastik bergelombang agar lalat tetap bisa masuk kedalam ember.
4. Diatas seng bergelombang diberi pemberat seperti batu atau lainnya agar seng bergelombang tidak jatuh tertiuip angin.
5. Menghitung Jumlah produksi maggot dilakukan pada akhir penelitian yaitu pada hari ke-21 sejak fermentasi dengan cara memisahkan antara maggot dengan media kulturnya, karena media basah dilakukan dengan mencuci media dengan air kemudian disaring menggunakan saringan setelah didapat dilakukan penimbangan maggot perwadah media budidaya.

6. Maggot yang dihasilkan pada setiap perlakuan dilakukan uji proximate.

3.6 Parameter uji

3.6.1 Biomassa Maggot

Produksi maggot diamati dengan mengukur bobot maggot yang dihasilkan pada setiap perlakuan. Pengambilan data berat maggot diperoleh setelah maggot dipanen pada hari ke 21 sejak fermentasi. Untuk mengetahui jumlah maggot setiap perlakuan dilakukan perhitungan sebagai berikut.

$$N = \frac{W}{w} n$$

Keterangan : N = jumlah total maggot W = Berat maggot total

w = berat sampel maggot n = jumlah sampel maggot

3.6.2 Bobot Maggot Per Ekor

Untuk mengetahui rata-rata bobot maggot per ekor yaitu dilakukan penimbangan maggot sebanyak 10 gram kemudian dibagi dengan jumlah maggot dalam 10 gram bobot maggot tersebut.

$$\text{Bobot maggot rata – rata} = \frac{\text{bobot maggot sampel}}{\text{jumlah maggot sampel}}$$

3.6.3 Panjang Maggot

Panjang maggot diukur dengan menggunakan mistar pada akhir penelitian dengan cara sampling. Jumlah maggot yang diambil untuk penyamplingan 30 ekor tiap-tiap perlakuan secara acak.

3.6.4 Konversi maggot

Konversi maggot dilakukan untuk mengetahui kemampuan maggot dalam menyerap nutrisi yang ada didalam media. Menghitung konversi maggot dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Konversi maggot} = \frac{\text{Bobot maggot}}{\text{Berat Media}} \times 100$$

3.6.5 Kandungan Nutrisi Maggot

Pengamatan kandungan nutrisi maggot dengan melakukan analisis kadar air, kadar abu, kadar lemak protein, dan karbohidrat yang terkandung dalam maggot. Analisis proximate dilakukan oleh laboratorium Fakultas Peternakan Universitas Jambi.

3.7 Analisis Data

Data yang diperoleh selama penelitian ditabulasikan kedalam bentuk tabel dan kemudian dilakukan dengan analisa sidik ragam atau *analysis of varians* (ANOVA) pada taraf 5%.jika terdapat pengaruh atau beda nyata dilakukan uji lanjut DNMRT. Serta data lain yang akan menunjang analisa penelitian akan dilakukan secara deskriptif.

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Produksi maggot

Pengamatan terhadap hasil percobaan produksi bobot maggot dalam media bungkil kelapa sawit, limbah ampas kelapa dan limbah sayur kol pada masing-masing perlakuan dengan berat 4 kg yang dilaksanakan selama 21 hari dapat dilihat pada Tabel 6 yang direkap dari Lampiran 3 sebagai berikut.

Tabel 6. Produksi bobot maggot *Hermetia illucens* pada 4 kg kombinasi bungkil kelapa sawit dan berbagai media pada tiap-tiap perlakuan (gram)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
A	758	600	663	2021	673.67 ^a
B	499	718	602	181	606.33 ^a
C	445	517	577	1539	513 ^a
D	210	347	162	719	239.67 ^b
Grand Total				6098	
Rata-rata Umum					508.17

Catatan : Huruf yang berbeda pada kolom yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$)

Dari Tabel diatas menunjukkan produksi bobot maggot yang paling tinggi terdapat pada perlakuan A (4 kg PKM) sebesar 673 gram, diikuti perlakuan B (2 kg PKM + 2 kg Sayur kol) sebesar 606 gram, perlakuan C (2 kg PKM + 2 kg Ampas kelapa) sebesar 513 gram, dan yang terendah pada perlakuan D (2 kg PKM + 1 kg sayur kol + 1 kg ampas kelapa) sebesar 239 gram.

Berdasarkan analisis Sidik Ragam produksi maggot pada Lampiran 3 dan Table 6 dari keempat perlakuan dimana F hitung > F table untuk kombinasi

bungkil kelapa sawit dan berbagai media dalam budidaya maggot berpengaruh nyata terhadap produksi maggot pada taraf 5%.

Perlakuan A merupakan perlakuan terbaik pada penelitian ini diikuti dengan perlakuan B, C dan terendah adalah perlakuan D, hal ini disebabkan karena komposisi media pada perlakuan A, B dan C mampu mencukupi kebutuhan gizi untuk pertumbuhan larva lalat BSF. Pada media A, B dan C terkandung nutrisi yang cukup dan seimbang untuk memacu pertumbuhan maggot tersebut. Perlakuan D memperlihatkan produksi yang terendah karena kondisi media dan nutrisi tidak mendukung kehidupan maggot tersebut. Menurut Duponte dalam Silmina *et al.*, (2010), bahan organik yang baik untuk pertumbuhan maggot adalah bahan yang banyak mengandung nutrisi dan bahan organik yang mendukung untuk pertumbuhan maggot.

Dari hasil uji lanjut DMRT perlakuan A, B dan C menunjukkan hasil tidak berbeda nyata. Perlakuan A dengan bobot maggot rata-rata sebesar 673 gram, perlakuan B dengan bobot maggot rata-rata sebesar 606 gram dan perlakuan C dengan bobot maggot rata-rata 513 gram. Hasil tersebut menunjukkan perlakuan B relatif sama baiknya dengan A. Dilihat dari biaya produksi Perlakuan A menggunakan 4 kg PKM dengan harga PKM yaitu sekitar Rp. 1.700/kg sedangkan Perlakuan B menggunakan kombinasi 2 kg PKM + 2 kg limbah sayur kol, untuk limbah sayur kol hanya membutuhkan biaya transportasi untuk mengambil di pasar (korespondensi).

Hasil terbaik dalam penelitian ini untuk perlakuan A sejalan dengan hasil uji proksimat pada media perlakuan A (Lampiran 7). Faktor yang mempengaruhi produksi maggot yaitu ada tidaknya lalat BSF, kondisi lingkungan budidaya

maggot dan kandungan nutrisi yang terkandung didalam bahan yang digunakan sebagai media tumbuh maggot. Menurut Setiawibowo *et al.*, (2009), bahan organik yang dibutuhkan maggot yaitu banyak mengandung bahan organik yang membusuk, seperti sisa-sisa tumbuhan atau limbah organik yang membusuk serta aroma media yang khas. Hal ini dipertegas oleh Setiawibowo *et al.*, dalam Hartoyo dan Sukardi (2007) bahwa kandungan nutrisi media cukup bagus tetapi jika aroma media tidak dapat menarik lalat untuk bersarang maka tidak akan dihasilkan produksi maggot yang maksimal. Dilihat dari kondisi lingkungannya, maggot menyukai kondisi lingkungan yang lembab dan banyak mengandung nutrisi serta protein kasar yang terkandung didalam media dan kaya akan bahan organik.

Produksi bobot maggot per ekor selama 21 hari percobaan pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 7 berikut.

Tabel 7. Produksi bobot maggot (*Hermetia illucens*) per ekor pada kombinasi bungkil kelapa sawit dan berbagai media percobaan (gram).

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
A	0.144	0.227	0.25	0.621	0.207 ^a
B	0.120	0.113	0.128	0.361	0.120 ^a
C	0.181	0.133	0.156	0.47	0.157 ^a
D	0.169	0.169	0.149	0.487	0.162 ^a
Grand Total				1.939	
Rata-rata Umum					0.161

Catatan : Huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ($P>0,05$)

Dari Tabel 7 diatas menunjukkan bobot maggot per ekor pada kombinasi bungkil kelapa sawit dan berbagai media menunjukkan hasil tidak berbeda nyata. Bobot maggot per ekor yang paling besar yaitu perlakuan A dengan bobot rata-

rata 0.207 gram/ekor , diikuti dengan D 0.162 gram/ekor, C bobot 0.157 gram/ekor dan bobot paling kecil yaitu perlakuan B dengan bobot 0.120 gram/ekor. Hasil percobaan penelitian ini relatif sama baiknya dengan yang dijelaskan oleh Ediwarman dalam Syahrizal (2014) yang menyatakan bahwa maggot yang berumur 3-4 minggu pemeliharaan menggunakan media PKM mempunyai bobot rata-rata berkisar antara 0,12-0,24 gram/ekor. Menurut Syahrizal et al., (2014) menjelaskan bahwa pemeliharaan maggot menggunakan media kombinasi bungkil kelapa sawit dan ampas tahu selama 21 hari percobaan menghasilkan bobot maggot berkisar antara 0.16 – 0.18 gram/ekor.

Bobot maggot per ekor paling besar pada perlakuan A sebesar 0.207 gram/ekor. Hasil tersebut menunjukkan bahwa perlakuan A menghasilkan maggot dengan ukuran yang lebih besar dibandingkan dengan maggot perlakuan B, C dan D. Banyak faktor yang mempengaruhi bobot maggot diantaranya dikarenakan kandungan nutrisi yang terdapat dalam setiap perlakuan berbeda. Perlakuan A menggunakan bungkil kelapa sawit 100% tanpa kombinasi dengan media lain memiliki kandungan nutrisi yang cukup tinggi dan menghasilkan bobot maggot per ekor yang lebih besar sedangkan perlakuan B,C dan D yang menggunakan bahan bungkil kelapa sawit dan berbagai media menghasilkan maggot dengan ukuran yang lebih kecil jika dibandingkan dengan perlakuan A. Faktor kepadatan maggot dalam tiap-tiap perlakuan juga mempengaruhi ukuran bobot maggot per ekor, perlakuan B memiliki jumlah rata-rata maggot paling banyak jika dibandingkan dengan perlakuan A, C dan D (pada Lampiran 2) sehingga maggot pada perlakuan B terjadi kompetisi dalam pertumbuhan.

Berdasarkan analisis Sidik Ragam bobot maggot per ekor dari lampiran 4 dan table 7 dari keempat perlakuan dimana F hitung < F table untuk kombinasi bungkil kelapa sawit dan berbagai media dalam budidaya maggot tidak berpengaruh nyata terhadap produksi bobot maggot per ekor pada taraf 5%.

Untuk melihat ukuran panjang maggot hasil percobaan selama 21 hari percobaan pada setiap media perlakuan dapat dilihat dalam Tabel 8 berikut.

Tabel 8. Perhitungan panjang maggot (*Hermetia illucens*) pada kombinasi bungkil kelapa sawit dan berbagai media percobaan (cm).

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
A	1.77	1.82	1.91	5.5	1.83 ^a
B	1.5	1.57	1.68	4.75	1.58 ^a
C	1.79	1.5	1.72	5.01	1.67 ^a
D	1.76	1.75	1.61	5.12	1.71 ^a
Grand Total				20.38	
Rata-rata Umum					1.69

Catatan: Hurup yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ($p>0.05$)

Hasil perhitungan panjang maggot (*Hermetia illucens*) memperlihatkan bahwa setiap perlakuan tidak menunjukkan berbeda nyata. Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa rata-rata panjang maggot (*Hermetia illucens*) selama 21 hari pada perlakuan A diperoleh panjang maggot sebesar 1,83 cm, pada perlakuan B panjang maggot sebesar 1,58 cm, pada perlakuan C panjang maggot sebesar 1,67 cm dan pada perlakuan D 1,70 cm.

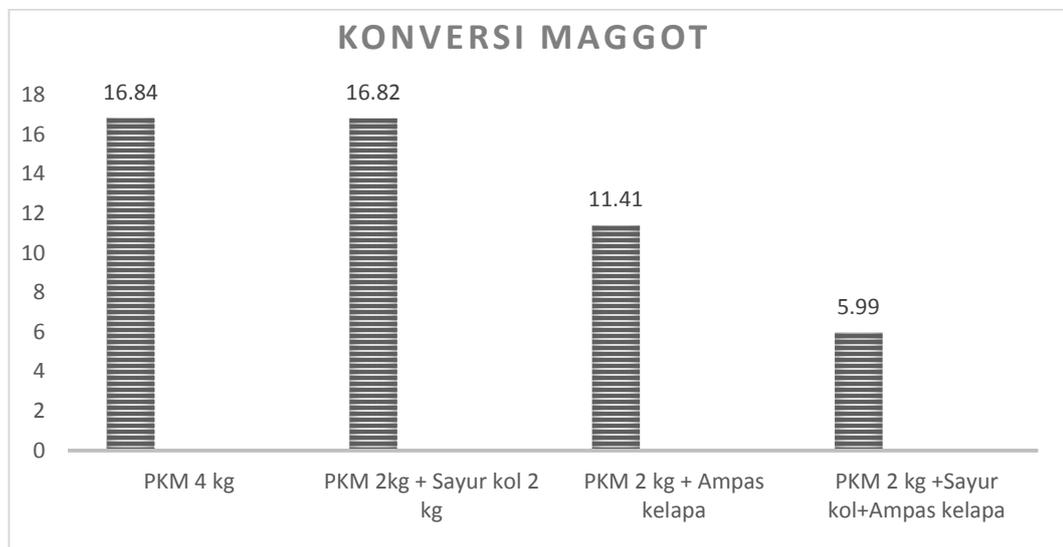
Dalam penelitian ini perlakuan A yang menggunakan media bungkil kelapa sawit 100% menunjukkan hasil terbaik dengan panjang maggot 1,83 cm. Hasil dari perlakuan A ini sejalan dengan pendapat dari Ediwarman et al., dalam Syahrizal et al., (2014) bahwa maggot yang berumur 3-4 minggu pemeliharaan menggunakan media PKM mempunyai panjang berkisar antara 1,8-2,30 cm. Pada

perlakuan B, C dan D tidak sesuai dengan pendapat dari Ediwarman et al., dalam Syahrizal et al (2014), kemungkinan ini terjadi karena kepadatan maggot pada setiap perlakuan yang berbeda dan juga kandungan nutrisi pada perlakuan B, C dan D lebih rendah jika dibandingkan dengan perlakuan A.

Berdasarkan analisis Sidik Ragam produksi maggot dari lampiran 5 dan table 8 dari keempat perlakuan dimana F hitung < F table untuk kombinasi bungkil kelapa sawit dan berbagai media dalam budidaya maggot tidak berpengaruh nyata terhadap produksi maggot pada taraf 5%.

4.2 Konversi Maggot

Dalam penelitian ini menggunakan media berupa bungkil kelapa sawit, limbah sayur kol dan limbah ampas kelapa yang dikombinasikan dalam setiap perlakuan sebanyak 4 kg. Hasil prosentase media dan bobot maggot dapat dilihat pada Gambar 6 berikut.



Gambar 6. Grafik jumlah rata-rata prosentase maggot yang dihasilkan dari setiap perlakuan selama 3-4 minggu percobaan.

Dari grafik diatas menunjukkan bahwa perlakuan A (bungkil kelapa sawit 4 kg) mampu menyerap media sebanyak 16.84 %, perlakuan B sebanyak 16.82 %, perlakuan C sebanyak 11.41 %, dan perlakuan D sebanyak 5.99 %.

Perlakuan C sebanyak 11.41 % dan Perlakuan D sebanyak 5.99 %. Hasil dari rata-rata konversi maggot menunjukkan antara perlakuan B relatif sama baiknya dengan perlakuan A sedangkan konversi maggot pada perlakuan C dan D masih terbilang rendah . Menurut Balai Riset Budidaya Ikan Hias Depok (2020) konversi limbah organik menjadi maggot yaitu sekitar 10-15%.

4.3 Uji Proksimat Maggot

Berdasarkan hasil uji proksimat maggot yang dilakukan di Laboraturium

Kandungan				
Jenis	Kadar Abu (%)	Protein (%)	Lemak (%)	Karbohidrat (%)
A	9,3	46,5	36,9	7,3
B	8,8	35,9	41,9	13,4
C	8,1	38,1	47,9	5,8
D	8,7	22,3	46,6	22,4

Fakultas Peternakan Universitas Jambi diperoleh hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 9 .

Tabel 9. Hasil uji proksimat maggot pada penelitian kombinasi media bungkil kelapa sawit dan berbagai media.

Sumber : Laboraturium Fakultas Peternakan Universitas Jambi 2020

Dari hasil uji proksimat pada Tebel 9 menunjukkan terdapat perbedaan hasil kandungan nutrisi yang berbeda-beda dari keempat perlakuan. Perbedaan ini terjadi karena kandungan nutrisi pada setiap media perlakuan berbeda sehingga berpengaruh pada kandungan nutrisi pada maggot. Hasil analisis proksimat maggot kandungan protein tertinggi terdapat pada perlakun A dengan kadar protein sebesar 46,5%, diikuti dengan perlakuan C 38%, perlakuan B 35% dan protein yang paling rendah yaitu perlakuan D 22%. Tingginya kandungan protein maggot pada perlakuan A sejalan dengan hasil uji proksimat pada protein media

perlakuan, dimana perlakuan A memiliki kandungan protein media yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan B, C dan D (Tabel 5). Tingginya kandungan protein pada media perlakuan dapat mempengaruhi kandungan protein pada maggot.

Komposisi proksimat maggot cukup sesuai untuk dijadikan sebagai pakan ikan. Dilihat dari kandungan proksimatnya mengandung protein hingga 46,5 % . Menurut Fahmi *et al.*, (2007) Maggot mengandung protein sekitar 32-60% dan lemak yang cukup tinggi sekitar 9,45-13,3% tergantung umur dan kualitas substrat. Menurut Setiawibowo *et al.*, (2009), menyebutkan bahwa bahan makan yang mengandung protein kasar lebih dari 19%, digolongkan sebagai bahan makanan sumber protein.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian tentang pengaruh kombinasi bungkil kelapa sawit dan berbagai media terhadap produksi maggot selama penelitian, maka dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Hasil perlakuan B (PKM + limbah sayur kol) relatif sama baiknya dengan perlakuan A (PKM 100%)
2. Hasil konversi maggot dan media perlakuan B relatif sama baiknya dengan perlakuan A, perlakuan B sebesar 16,82 dan perlakuan A sebesar 16,84

5.2 Saran

Dari analisis hasil pertumbuhan dan produksi maggot dapat disarankan dalam pemakaian media sebaiknya menggunakan PKM + limbah sayur kol atau menggunakan media tanpa PKM. Disarankan untuk penelitian lanjutan mengenai pemberian maggot sebagai alternatif pakan ikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah M.P, (2018). Perbandingan Ampas Kelapa Dengan Ampas Tahu Untuk Media Pertumbuhan Maggot. Skripsi(S1), FKIP UNPAS.
- DuPonte M.W. and Larish L.B.2003 Tropical Agriculture and Human Resources (CTAHR). Hawaii.
- Falicia A. Katayane B. Bagau. Wolayan, F.R. Imbar,M.R 2014. Produksi dan Kandungan Protein Maggot (*Hermetia illucens*) Dengan Menggunakan Media Tumbuh Berbeda. Volume (34). ISSN. 0852-2626.
- Fahmi, M.R., Hem, S., & Subamiya, I W. 2007. Potensi Maggot Sebagai Sumber Protein Alternatif. Prosiding Seminar Nasional Perikanan II. UGM, 5 hlm.
- Fahmi, M. R., Hem, S., & Subamia, I. W. (2009). J. Ris. Akuakultur. Potensi maggot untuk peningkatan pertumbuhan dan status kesehatan ikan. Jurnal Riset Akuakultur, Vol. 4 No. 2. 221-232
- Fauzi, R.U.A. & Sari, E.R.N. 2018. Analisis Usaha Budidaya Maggot sebagai Alternatif Pakan Lele. Industria: Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri. 7(1):39-46. ISSN 2548-3582 (Online) .
- Hartoyo dan Sukardi, P. 2007. Alternatif Pakan Ternak Ikan. Universitas Jenderal Soedirman. www.indopos.co.id.
- https://id.wikipedia.org/wiki/Produksi_minyak_sawit_di_Indonesia_2016
- <https://intinusantaraagro.com/tag/bungkil-sawit/>
- IRD. Saurin Hem. 2004 . Prospective work result and plans for feature program of bioconversion processing by product from agro industries in Indonesia 43 & their vabrication via aquaculture : Application with palm kernel meal. Annual report. Hlm 11 (Unpublished report).
- Kikuchi, T., M. Kamei, S. Okubo., and M. Yasuno. 1992. Effects of the Regulator Methoprene and Organophosphorus Insecticides Against Non-target. Aquatic Organism in Urban Drains. Japanese Journal of sanitary Zoology, 43 : 65-70
- Lisa Fatmasari,. Widiani.N,. Maretta G.(2018) Tingkat Densitas Popupalasi, Bobot, Dan Panjang (*Hermetia illucens*) Pada Media Yang Berbeda. Undergraduate thesis, UIN Raden Intan Lampung.

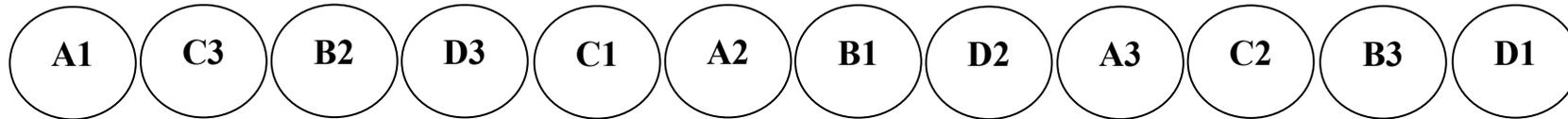
- Nangoy, M.M., Montong, M.E.R., Utiah, W., & Regar, M.N. 2017. Pemanfaatan Tepung Manure Hasil Degradasi Larva Lalat Hitam (*Hermetia illucens*) terhadap Performans Ayam Kampung Fase Layer. Jurnal Zootek. Vol. 37 No. 2 : 370 – 377. ISSN 0852 -2626 .
- Newton L, Sheppard C, Watson DW, Burtle G, and Dove R. 2005. Using the Black Soldier Fly, *Hermetia illucens*, as a Value-Added Tool for the Management of Swine Manure. Report for The Animal and Poultry waste Management Center. North Carolina State University Raleigh.
- Retnosari, D. 2007. Pengaruh substitusi tepung ikan oleh tepung maggot terhadap pertumbuhan benih nila (*Oreochromis niloticus*) (Laporan penelitian). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Padjadjaran, Jatinangor, Bandung. 132 hlm.
- Setiawibowo, A..D. Sipayung, D.A. Putra, P.G.H. 2009. Pengaruh Beberapa Media Terhadap Pertumbuhan Populasi Maggot (*Hermetia illucens*). Insitut Pertanian Bogor.
- Silmina, D. Edriani, G. Putri, M.2010. Efektifitas Berbagai Media Budidaya Terhadap Pertumbuhan Maggot (*Hermetia illucens*). Insitut Pertanian Bogor.
- Sipayung, P.Y.E. 2015. “Pemanfaatan Larva Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*) Sebagai Salah Satu Teknologi Reduksi Sampah di Daerah Perkotaan”. Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya.
- Steel, K. G. D. dan Torrie, J. H. 2001. Principles and Procedures of Statistic, Biometrical Approach. McGraw – Hill Book Company, New York.
- Suciati R & Faruq H. 2017 *BIOSFER, J.Bio. & Pend.Bio.* Efektivitas Media Pertumbuhan Maggot *Hermetia illucens* (Lalat Tentara Hitam) Sebagai Solusi Pemanfaatan Sampah Organik Vol.2, No.1, Juni 2017 e- ISSN: 2549-0486
- Subamia, I.W., Nur, B., Musa, A., dan Ruby Vidia, K. 2010. Pemanfaatan maggot yang diperkaya dengan zat pemicu warna sebagai pakan ikan hias Rainbow (*Melanotaenia boesemani*) asli Papua. Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur. Balai Riset Budidaya Ikan Hias. hlm : 125 - 137.
- Syahrizal, Ediwarman, M. Ridwan. 2014 Jurnal Akuakultur Sungai dan Danau. kombinasi limbah kelapa sawit dan ampas tahu sebagai media budidaya maggot (*hermetia illucens*) salah satu alternatif pakan ikan Vol.14 No.4
- Syahrizal , Ghofur M, Safratilofa, Sam R. 2016 Jurnal Akuakultur Sungai dan Danau. Tepung Daun Singkong (*Monihot utilissima*) Tua Sebagai Sumber

Protein Alternatif Dalam Formula Pakan Ikan Lele (*Clarias gariepinus*)
Vol.1 No. 1. Hal 2 ISSN.Online 2503 – 4766.

- Tomberlin JK, Adler PH, Myers HM. 2009. Development of the Black Soldier Fly (Diptera: Stratiomyidae) in Relation to Temperature. *Environmental Entomol.* 38:930-934.
- Tomberlin, J. K., & Sheppard, D. C. (2002). Factors influencing mating and oviposition of black soldier flies (Diptera: Stratiomyidae) in a colony. *Journal of Entomological Science*, 37(4), 345–352. <https://doi.org/10.18474/0749-8004-37.4.345>.
- Utomo, B.N. dan E. Widjaja. 2004. Limbah Padat Pengolahan Minyak Sawit Sebagai Sumber Nutrisi Ternak Ruminansia. *J. Litbang Pertanian*, 23(1), WHO. 2008. *World Health Statistics*. WHO Press, Geneva, http://www.who.int/whosis/whostat/EN_WHS08_Full.pdf.
- Wardhana.A.H. 2017. Morfologi dan Siklus Hidup Black Soldier Fly (BSF) diakses melalui <https://www.peternakankita.com/siklus-hidup-black-soldier-fly-bsf/>

LAMPIRAN

Lampiran 1 : Denah percobaan yang dilakukan dengan metoda rancangan acak lengkap



Keterangan :

Perlakuan A1,A2 dan A3 : Bungkil kelapa sawit 4 kg

Perlakuan B1,B2 dan B3 : Bungkil kelapa sawit 2 kg + Limbah sayur kol 2 kg

Perlakuan C1,C2 dan C3 : Bungkil kelapa sawit 2 kg + Limbah ampas kelapa 2 kg

Perlakuan D1,D2 dan D3: Bungkil kelapa sawit 2 kg + limbah sayur kol 1 kg + Limbah ampas kelapa 1

Lampiran 2. Data hasil keseluruhan rekapitulasi tiap-tiap perlakuan selama penelitian

Perlakuan	Parameter					
	Bobot Maggot (gram)	Prosentase Media (%)	Prosentase maggot (%)	Jumlah maggot dalam 10 gram (ekor)	Panjang Maggot (cm)	Jumlah Biomassa Maggot (ekor)
A1	758	81.05	18.59	69	1.77	5230
A2	600	85	15	44	1.82	2640
A3	663	83.43	16.57	40	1.91	2652
Jumlah	2021	249.48	50.52	153	5.5	10522
Rata-rata	673.67	83.16	16.84	51	1.83	3.507
B1	499	87.53	12.47	83	1.50	4491
B2	718	82.05	17.95	88	1.57	6318
B3	602	84.95	15.05	78	1.68	4695
Jumlah	1819	254.53	50.47	256	4.75	15.504
Rata-rata	606.33	84.84	16.82	85.3	1.58	5.168
C1	445	88.87	11.13	55	1.79	2447
C2	517	87.07	12.93	75	1.50	3877
C3	577	85.57	14.43	64	1.72	3692
Jumlah	1539	265.51	34.23	194	5.01	10.016
Rata-rata	513	87.17	11.41	64.7	1.67	3.338
D1	210	94.75	5.25	59	1.76	1239
D2	347	91.33	8.67	59	1.75	2047
D3	162	95.95	4.05	67	1.61	1085
Jumlah	719	282.03	17.97	185	5.12	4.371
Rata-rata	239	94.01	5.99	61.7	1.7	1457

Lampiran 3. Data Biomassa maggot dalam setiap perlakuan

Pengolahan Data RAL bobot maggot (gram)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata
	1	2	3		
A	758	600	663	2021	673.67
B	499	718	602	1819	606.33
C	445	517	577	1539	513
D	210	347	162	719	239.67
Grand Total				6098	
Rata-rata Umum					508.17

$$FK = T_{ij}^2 : r \times t$$

3098800.333

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

391257.6667

$$JKP = \sum(A_2 : t) - FK$$

327427.6667

$$JKE = JKT - JKP$$

63830

ANALISIS SIDIK RAGAM ANOVA

SK	DB	JK	KT	Fhitung	Ftabel
Perlakuan	3	327427.6667	109142.5556	13.68*	4.7
Error	8	63830	7978.75		
Total	11	391257.6667			

*=Berbeda nyata pada taraf 5%

Koefisien Keragaman

$$KK = \sqrt{KTE : Y} \times 100\%$$

17.57766789

Hasil Uji Lanjut DMRT Pengaruh kombinasi PKM dan berbagai media terhadap bobot maggot

$$\begin{aligned}
 S_y &= \sqrt{(KTE : r)} \\
 &= \sqrt{(6,8681667 : 3)} \\
 &51.57114826
 \end{aligned}$$

Kode Perlakuan	Rerata Nilai	Beda riel pada jarak P			DMRT 5%
		2	3	4	
A	673.666667	-			a
B	606.333333	67.33			a
C	513	160.67	-		a
D	239.666667	434	366.67	273.33	b
SSR (Tabel)		3.26	3.39	3.47	
LSR (SSR \times S _y)		168.12194	174.82619	178.9518	

Lampiran 4. Data bobot maggot per ekor

Pengolahan Data RAL bobot maggot per ekor (gram)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata
	1	2	3		
P1	0.144	0.227	0.25	0.621	0.207 ^a
P2	0.12	0.113	0.128	0.361	0.120 ^a
P3	0.181	0.133	0.156	0.47	0.157 ^a
P4	0.169	0.169	0.149	0.487	0.162 ^a
Grand Total				1.939	
Rata-rata Umum					0.162

$$FK = T_{ij}^2 : r \times t$$

0.313310083

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

- FK
0.019116917

$$JKP = \sum(A_2 : t) - FK$$

0.011366917

$$JKE = JKT -$$

JKP
0.00775

ANALISIS SIDIK RAGAM ANOVA

SK	DB	JK	KT	Fhitung	Ftabel
Perlakuan	3	0.011366917	0.003788972	3.91119713	4.7
Error	8	0.00775	0.00096875		
Total	11	0.019116917			

*=Berbeda nyata pada taraf 5%

Koefisien Keragaman

$$KK = \sqrt{KTE} : Y \times$$

100%
19.26235111

Lampiran 5. Data Pengukuran Panjang Maggot

Pengolahan Data RAL Panjang Maggot DMRT (cm)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata
	1	2	3		
A	1.77	1.82	1.91	5.5	1.83 ^a
B	1.5	1.57	1.68	4.75	1.58 ^a
C	1.79	1.5	1.72	5.01	1.67 ^a
D	1.76	1.75	1.61	5.12	1.707 ^a
Grand Total				20.38	
Rata-rata Umum					1.698

$$FK = T_{ij}^2 : r \times t$$

34.612

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

0.18337

$$JKP = \sum(A_2 : t) - FK$$

0.09697

$$JKE = JKT -$$

$$JKP$$

0.0864

ANALISIS SIDIK RAGAM ANOVA

SK	DB	JK	KT	Fhitung	Ftabel
Perlakuan	3	0.09697	0.03232	2.9928	4.7
Error	8	0.0864	0.0108		
Total	11	0.18337			

*=Berbeda nyata pada taraf 5%

Koefisien Keragaman

$$KK = \sqrt{KTE : Y} \times 100\%$$

6.11912

Lampiran 6 Dokumentasi Kegiatan Penelitian

1. Persiapan Bahan dan Alat



Pemotongan seng sebagai tutup wadah penelitian



Valet sebagai alas wadah penelitian



Rancangan penelitian



Limbah Sayur Kol



Limbah Ampas Kelapa



Bungkil Kelapa Sawit

2. Pelaksanaan Penelitian



Penimbangan Media



Pemberian daun pisang kering
Sebagai tempat menempelnya telur



Pencampuran Media Pada Setiap Perlakuan



Penutupan Wadah Penelitian

3. Hasil Penelitian



Media PKM + Sayur kol hari ke 2



Telur lalat BSF



Larva BSF umur 4 Hari



Larva BSF umur 7 hari



Larva BSF hari ke 10



Larva BSF hari le 14



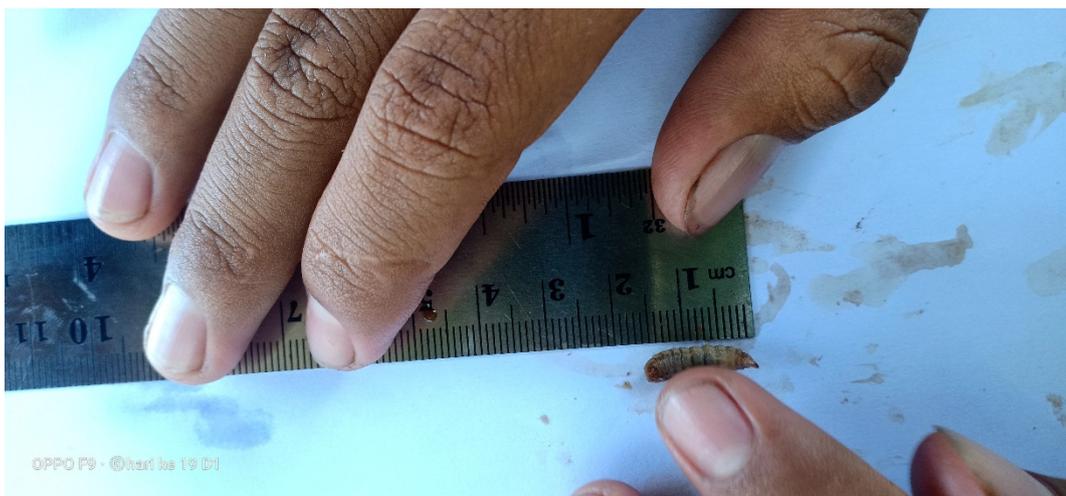
Larva BSF hari ke 17

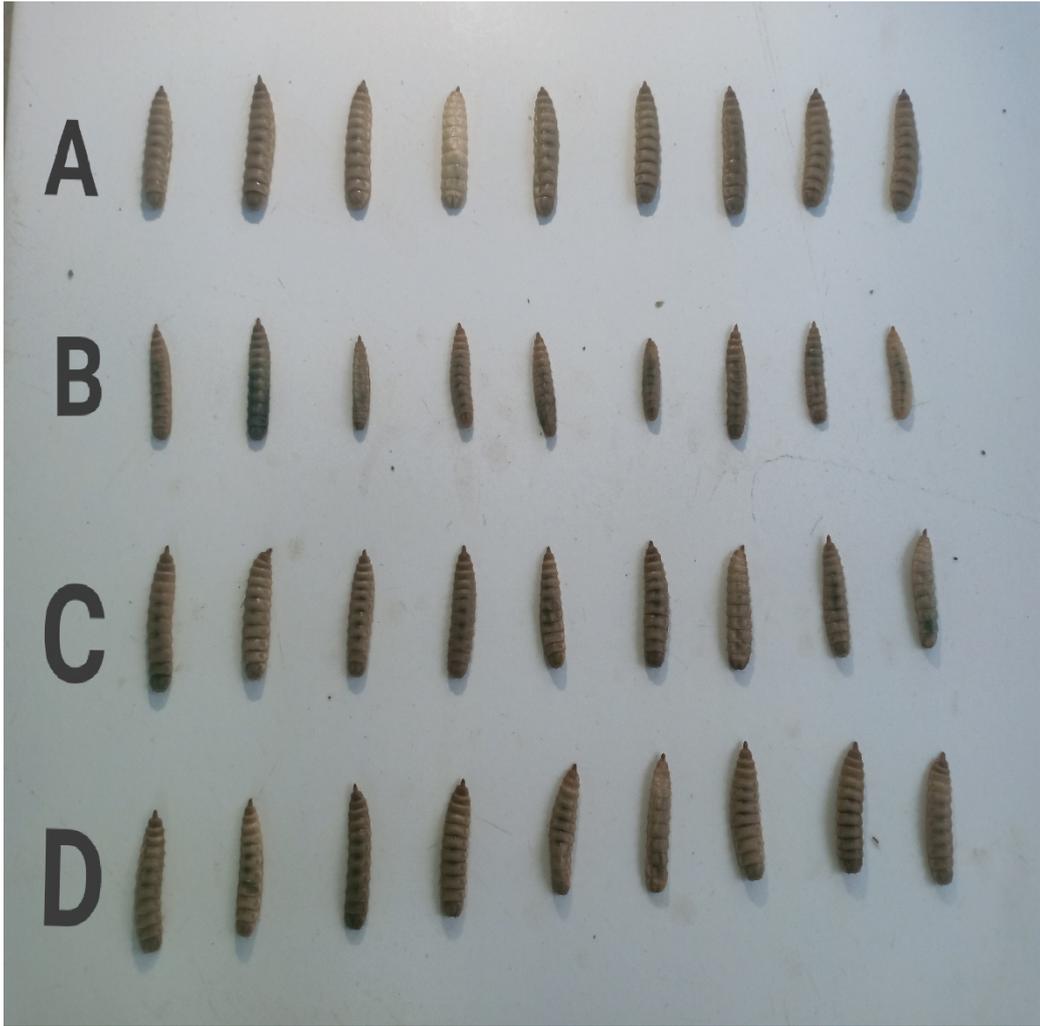


Proses pemanenan maggot

Hasil penyaringan maggot

Pengukuran panjang maggot





Gambar Maggot pada setiap perlakuan

**PENGARUH BUNGKIL KELAPA SAWIT DAN BERBAGAI MEDIA
TERHADAP PRODUKSI MAGGOT (*Hermetia illucens*) SEBAGAI
ALTERNATIF PAKAN IKAN**

¹⁾Syahrizal, ²⁾Ediwarman, ³⁾Safratilofa dan ⁴⁾Muhammad Ridwan

Alumni Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian Universitas Batanghari
Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Batanghari

Jl. Slamet Riyadi, Broni, Jambi, 36122. Telp. +6074160103

³⁾Email Korespondensi : syahrizal.unbari.ac.id

Abstract

This study aims to determine the effect of a combination of Palm Kernel Meal (PKM) and various media on the production of maggot (*Hermetia illucens*) as an alternative to fish feed. The cultivation media used were 4 kg PKM (100%) treatment A, 2 kg PKM (50%) and 2 kg cabbage waste (50%) treatment B, 2 kg PKM (50%) and 2 kg coconut pulp (50%) treatment C, and 2 kg PKM (50%) + 1 kg cabbage vegetable waste (25%) + 1 kg coconut pulp (25%) treatment D. All treatments used a 50 cm diameter plastic bucket container that was given a lid using zinc. For treatment A, as much as 7 liters of fresh water was added, while treatments B, C and D were added as much as 5.5 liters of water, then stir evenly. Data were analyzed by ANOVA and DNMRT tests. The analysis results of the 21-day trial since fermentation for maggot weight production showed significantly different ($P < 0.05$). The average value of the best treatment in A (weight 678 grams and conversion of maggot 16.84%), followed by treatment B. (weight of 606 grams and conversion of maggot 16.82%), C (weight of 513 grams and conversion of maggot 11.41 %) and lowest in D (weight 239 grams and maggot conversion 5.99%). the results of treatment A and B were not significantly different ($P > 0.05$) this showed that treatment B was relatively as good as treatment A,

Keywords: maggot, PKM, cabbage waste, coconut pulp

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kombinasi bungkil kelapa sawit / Palm Kernel Meal (PKM) dan berbagai media terhadap produksi maggot (*Hermetia illucens*) sebagai alternatif pakan ikan. Media budidaya yang digunakan adalah 4 kg PKM (100%) perlakuan A, 2 kg PKM (50%) dan 2 kg limbah sayur kol (50%) perlakuan B, 2 kg PKM (50%) dan 2 kg ampas kelapa (50%) perlakuan C, dan 2 kg PKM (50%) + 1 kg limbah sayur kol (25%) + 1 kg ampas kelapa (25%) perlakuan D. Semua perlakuan menggunakan wadah ember plastik diameter 50 cm yang di beri tutup dengan menggunakan seng. Untuk perlakuan A ditambahkan sebanyak 7 liter air tawar sedangkan untuk perlakuan B, C dan D ditambahkan air sebanyak 5,5 liter air, lalu diaduk merata. Data dianalisis dengan uji ANOVA dan DNMRT. Hasil analisis percobaan 21 hari sejak fermentasi untuk produksi bobot maggot menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$). Nilai rata-rata perlakuan terbaik dalam A (berat 678 gram dan konversi maggot 16,84 %), diikuti oleh perlakuan B. (berat 606 gram dan konversi maggot 16,82 %), C (berat 513 gram dan konversi maggot 11,41 %) dan terendah di D (berat 239 gram dan konversi maggot 5,99 %). hasil perlakuan A dan B tidak berbeda nyata

($P > 0,05$) hal ini menunjukkan perlakuan B relative sama baiknya dengan perlakuan A,

Kata Kunci : maggot, PKM, limbah sayur kol, ampas kelapa

PENDAHULUAN

Pakan merupakan salah satu faktor terpenting dan utama dalam suatu usaha budidaya perikanan, ketersediaan pakan akan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan yang dapat meningkatkan produksi ikan. Pakan komersil ini semakin hari harganya semakin meningkat disebabkan bahan baku yang sulit didapat. Menurut Suprayudi *dalam* Syahrizal (2016), pakan sebagai sumber energi bagi ikan untuk tumbuh merupakan komponen biaya yang paling besar dalam kegiatan budidaya yaitu sebesar 40-89%. Salah satu cara yang bisa dilakukan untuk mengurangi biaya produksi budidaya, yaitu dengan mencari pakan alternatif yang ekonomis dengan kandungan nutrisi yang sesuai dengan kebutuhan ikan, berupa maggot.

Maggot atau larva dari lalat *Black soldier fly (Hermetia Sp.)* merupakan salah satu alternatif pakan yang baik. Menurut Nangoy *et al* (2017) maggot adalah bahan baku pakan ikan yang mengandung protein kasar lebih dari 19% digolongkan sebagai sumber protein. Fauzi & Sari (2018) menjelaskan bahwa maggot merupakan salah satu jenis pakan alami yang memiliki protein cukup tinggi. Maggot mengandung 40-42% protein kasar, 31-35% ekstrak eter, 14-15% abu, 4,8-5,1% kalsium, dan 0,6-0,63% fosfor dalam bentuk kering (Bondari & Sheppard *dalam* Fauzi dan Sari 2018)

Untuk memproduksi maggot dapat dilakukan dengan berbagai media diantaranya bungkil kelapa sawit atau limbah organik. Menurut Fahmi *et al, dalam* Suciati (2017) maggot adalah larva serangga yang hidup di bungkil kelapa sawit dan bersifat biokonversi yaitu larva lalat BSF (*Black Soldier Fly*) mampu mengurai limbah organik hingga 56%.

Limbah agroindustri dan limbah pasar tersedia dalam jumlah cukup banyak dan dapat dimanfaatkan sebagai media hidup maggot. Bungkil kelapa sawit PKM (Palm kernel meal) termasuk dari limbah agroindustri, limbah sayur kol dan ampas kelapa berasal dari limbah pasar, bahan ini akan diuji dalam percobaan sebagai media hidup maggot. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh limbah PKM dan berbagai media terhadap produksi maggot (*Hermetia Sp.*) sebagai alternatif pakan ikan.

METODE PENELITIAN

Penelitian pengaruh bungkil kelapa sawit dan berbagai media terhadap produksi maggot (*Hermetia Sp.*) sebagai alternatif pakan ikan. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2019 sampai Januari 2020 selama 30 hari bertempat di Balai Perikanan Budidaya Air Tawar Sungai Gelam.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ember plastik sebanyak 12 buah berdiameter 50 cm warna hitam, timbangan digital, timbangan biasa, kertas label, mistar, baskom, saringan/ayakan dan valet. Bahan yang digunakan adalah PKM, ampas kelapa, limbah sayur kol, air dan daun pisang kering.

Rancangan penelitian yang akan dilakukan menggunakan model Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 3 kali ulangan, masing-masing perlakuan tersebut adalah Perlakuan A 4 kg PKM (100%), 2 kg

PKM (50%) dan 2 kg limbah sayur kol (50%) perlakuan B, 2 kg PKM (50%) dan 2 kg ampas kelapa (50%) perlakuan C, dan 2 kg PKM (50%) + 1 kg limbah sayur kol (25%) + 1 kg ampas kelapa (25%) perlakuan D.

Pelaksanaan penelitian budidaya maggot dilakukan dengan metode sebagai berikut :

1. Bahan media yang dipakai 4 kg PKM dimasukan ke perlakuan A, 2 kg PKM + 2 kg limbah sayur kol dimasukkan ke perlakuan B, 2 kg PKM + Ampas Kelapa 2 kg dimasukkan ke perlakuan C, 2 kg PKM + 1 kg Ampas kelapa + 1 kg limbah sayur kol dimasukan ke perlakuan D. Semua perlakuan ini menggunakan wadah ember plastik. Perlakuan A diberi air sebanyak 4 liter dan perlakuan B,C dan D diberi air sebanyak 2, Air berfungsi sebagai pelarut agar media tidak terlalu kering, dan penambahan air dilakukan pada hari ke 4 untuk perlakuan A sebanyak 3 liter dan perlakuan B,C dan D sebanyak 1,5 liter.
2. Pada bagian atas masing-masing media diberi daun pisang kering sebagai tempat lalat BSF meletakkan telur-telurnya.
3. Tutup masing-masing ember tersebut dengan seng plastik bergelombang agar lalat tetap bisa masuk kedalam ember.
4. Diatas seng bergelombang diberi pemberat seperti batu atau lainnya agar seng bergelombang tidak jatuh tertiuip angin.
5. Minghitung Jumlah produksi maggot dilakukan pada akhir penelitian yaitu pada hari ke-21 sejak fermentasi dengan cara memisahkan antara maggot dengan media kulturnya, karena media basah dilakukan dengan mencuci media dengan air kemudian disaring menggunakan saringan setelah didapat dilakukan penimbangan maggot perwadah media budidaya.
6. Maggot yang dihasilkan pada setiap perlakuan dilakukan uji proximate.

Parameter yang Diamati

3.6.1 Biomassa Maggot

Produksi maggot diamati dengan mengukur bobot maggot yang dihasilkan pada setiap perlakuan. Pengambilan data berat maggot diperoleh setelah maggot dipanen pada hari ke 21 sejak fermentasi. Untuk mengetahui jumlah maggot setiap perlakuan dilakukan perhitungan sebagai berikut.

$$N = \frac{W}{w} n$$

Keterangan : N = jumlah total maggot

W = Berat maggot total

w = berat sampel maggot

n = jumlah sampel maggot

3.6.2 Bobot Maggot Per Ekor

Untuk mengetahui rata-rata bobot maggot per ekor yaitu dilakukan penimbangan maggot sebanyak 10 gram kemudian dibagi dengan jumlah maggot dalam 10 gram bobot maggot tersebut.

$$\text{Bobot maggot rata – rata} = \frac{\text{bobot maggot sampel}}{\text{jumlah maggot sampel}}$$

3.6.3 Panjang Maggot

Panjang maggot diukur dengan menggunakan mistar pada akhir penelitian dengan cara sampling. Jumlah maggot yang diambil untuk penyamplingan 30 ekor tiap-tiap perlakuan secara acak.

3.6.4 Konversi maggot

Konversi maggot dilakukan untuk mengetahui kemampuan maggot dalam menyerap nutrisi yang ada didalam media. Menghitung konversi maggot dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Konversi maggot} = \frac{\text{Bobot maggot}}{\text{Berat Media}} \times 100$$

3.6.5 Kandungan Nutrisi Maggot

Pengamatan kandungan nutrisi maggot dengan melakukan analisis kadar air, kadar abu, kadar lemak protein, dan karbohidrat yang terkandung dalam maggot. Analisis proximate dilakukan oleh laboratorium Fakultas Peternakan Universitas Jambi.

3.7 Analisis Data

Data yang diperoleh selama penelitian ditabulasikan kedalam bentuk tabel dan kemudian dilakukan dengan analisa sidik ragam atau *analisis of varians* (ANOVA) pada taraf 5%.jika terdapat pengaruh atau beda nyata dilakukan uji lanjut DN MRT. Serta data lain yang akan menunjang analisa penelitian akan dilakukan secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Produksi maggot

Pengamatan terhadap hasil percobaan produksi bobot maggot dalam media bungkil kelapa sawit, limbah ampas kelapa dan limbah sayur kol pada masing-masing perlakuan dengan berat 4 kg yang dilaksanakan selama 21 hari dapat dilihat pada Tabel 6 yang direkap dari Lampiran 3 sebagai berikut.

Tabel 6. Produksi bobot maggot *Hermetia Sp.* pada 4 kg kombinasi bungkil kelapa sawit dan berbagai media pada tiap-tiap perlakuan (gram)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata
	1	2	3		
A	758	600	663	2021	673.67 ^a
B	499	718	602	181	606.33 ^a
C	445	517	577	1539	513 ^a
D	210	347	162	719	239.67 ^b
Grand Total				6098	
Rata-rata Umum					508.17

Catatan : Hurup yang berbeda pada kolom yang berbeda menunjukkan berbeda nyata (P<0,05)

Dari Tabel diatas menunjukkan produksi bobot maggot yang paling tinggi terdapat pada perlakuan A (4 kg PKM) sebesar 673 gram, diikuti perlakuan B (4 kg PKM + 2 kg Sayur kol) sebesar 606 gram, perlakuan C (2 kg PKM + 2 kg Ampas kelapa) sebesar 513 gram, dan yang terendah perlakuan D (2 kg PKM + 1 kg sayur kol + 1 kg ampas kelapa) sebesar 239 gram.

Berdasarkan analisis Sidik Ragam produksi maggot pada Lampiran 3 dan Table 6 dari keempat perlakuan dimana F hitung > F table untuk kombinasi bungkil kelapa sawit dan berbagai media dalam budidaya maggot berpengaruh nyata terhadap produksi maggot pada taaraf 5%. Dari hasil uji lanjut menggunakan DMRT perlakuan A, B dan C tidak menunjukkan beda nyata namun pada perlakuan D menunjukkan berbeda nyata dengan perlakuan A, B dan C.

Perlakuan A merupakan perlakuan terbaik pada penelitian ini diikuti dengan perlakuan B, C dan terendah adalah perlakuan D, hal ini disebabkan karena komposisi media pada perlakuan A mampu mencukupi kebutuhan gizi untuk pertumbuhan larva lalat BSF. Pada media A terkandung nutrisi yang cukup baik untuk memacu pertumbuhan maggot dan tingginya bahan organik sehingga dapat meningkatkan jumlah partikel organik hasil dekomposisi oleh bakteri yang dapat mempengaruhi peningkatan total produksi maggot tersebut. Kandungan nutrisi yang cukup dalam media budidaya dapat menyebabkan terjadinya peningkatan total produksi maggot dengan cepat, tetapi juga akan mengalami penurunan yang cepat bila kondisi media dan nutrisi tidak mendukung kehidupannya. Menurut Duponte dalam Silmina *et al.*, (2010), bahan organik yang baik untuk pertumbuhan maggot adalah bahan yang banyak mengandung nutrisi dan bahan organik yang mendukung untuk pertumbuhan maggot.

Dari hasil uji lanjut DMRT perlakuan A dan Perlakuan B menunjukkan hasil tidak berbeda nyata. Perlakuan A menghasilkan bobot maggot rata-rata sebesar 673 gram dan perlakuan B menghasilkan bobot maggot rata-rata sebesar 606 gram, hasil tersebut menunjukkan perlakuan B relatif sama baiknya dengan A. Dilihat dari biaya produksi Perlakuan A menggunakan 4 kg PKM dengan harga PKM yaitu sekitar Rp. 1.700/kg sedangkan Perlakuan B menggunakan kombinasi 2 kg PKM + 2 kg limbah sayur kol untuk limbah sayur kol hanya membutuhkan biaya transportasi untuk mengambil di pasar (korespondensi).

Hasil terbaik dalam penelitian ini sejalan dengan hasil uji proksimat pada setiap media perlakuan (pada Lampiran 7), kandungan nutrisi yang paling tinggi yaitu terdapat pada perlakuan A. Faktor yang mempengaruhi produksi maggot yaitu ada tidaknya lalat BSF, kondisi lingkungan budidaya maggot dan kandungan nutrisi yang terkandung didalam bahan yang digunakan sebagai media tumbuh maggot. Menurut Setiawibowo *et al.*, (2009), bahan organik yang dibutuhkan maggot yaitu banyak mengandung bahan organik yang membusuk, seperti sisa-sisa tumbuhan atau limbah organik yang membusuk serta aroma media yang khas. Hal ini dipertegas oleh Setiawibowo *et al.*, dalam Hartoyo dan Sukardi (2007) bahwa kandungan nutrisi media cukup bagus tetapi jika aroma media tidak dapat menarik lalat untuk bersarang maka tidak akan dihasilkan produksi maggot yang maksimal. Dilihat dari kondisi lingkungannya, maggot menyukai kondisi lingkungan yang lembab dan banyak mengandung nutrisi serta protein kasar yang terkandung didalam media dan kaya akan bahan organik.

Produksi bobot maggot per ekor selama 21 hari percobaan pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 7 berikut.

Tabel 7. Produksi bobot maggot (*Hermetia Sp.*) per ekor pada kombinasi bungkil kelapa sawit dan berbagai media pada tiap-tiap perlakuan dalam percobaan (gram).

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata
	1	2	3		
A	0.144	0.227	0.25	0.621	0.207 ^a
B	0.120	0.113	0.128	0.361	0.120 ^a
C	0.181	0.133	0.156	0.47	0.157 ^a
D	0.169	0.169	0.149	0.487	0.162 ^a

Grand Total	1.939
Rata-rata Umum	0.161

Catatan : Hurup yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ($P>0,05$)

Dari Tabel diatas menunjukkan bobot maggot per ekor pada kombinasi bungkil kelapa sawit dan berbagai media, bobot maggot per ekor yang paling tinggi yaitu perlakuan A dengan bobot rata- rata 0.207 gram/ekor , diikuti dengan perlakuan D dengan 0.162 gram/gram, perlakuan C dengan bobot 0.157 gram/ekor dan bobot paling rendah yaitu perlakuan B dengan bobot 0.120 gram/ekor. Hasil tersebut sesuai dengan pendapat dari Ediwarman dalam Syahrizal (2014) yang menyatakan bahwa maggot yang berumur 3-4 minggu pemeliharaan menggunakan media PKM mempunyai bobot rata-rata berkisar antara 0,12-0,24 gram/ekor.

Berdasarkan analisis Sidik Ragam bobot maggot per ekor dari lampiran 4 dan table 7 dari keempat perlakuan dimana F hitung < F table untuk kombinasi bungkil kelapa sawit dan berbagai media dalam budidaya maggot tidak berpengaruh nyata terhadap produksi bobot maggot per ekor pada taraf 5%.

Dari Tabel 7 diatas menunjukkan bahwa bobot maggot per ekor paling tinggi yaitu perlakuan A sebesar 0.207 gram/ekor. Hasil tersebut menunjukkan bahwa perlakuan A menghasilkan maggot dengan ukuran yang lebih besar dibandingkan dengan maggot perlakuan B,C dan D. Banyak faktor yang mempengaruhi bobot maggot diantaranya dikarenakan kandungan nutrisi yang terdapat dalam setiap perlakuan berbeda. Perlakuan A menggunakan bungkil kelapa sawit 100% tanpa kombinasi dengan media lain memiliki kandungan nutrisi yang cukup tinggi dan menghasilkan bobot maggot per ekor yang lebih besar sedangkan perlakuan B,C dan D yang menggunakan bahan bungkil kelapa sawit dan berbagai media menghasilkan maggot dengan ukuran yang lebih kecil jika dibandingkan dengan perlakuan A. Faktor kepadatan maggot dalam tiap-tiap perlakuan juga mempengaruhi ukuran bobot maggot per ekor, perlakuan B memiliki jumlah rata-rata maggot paling banyak jika dibandingkan dengan perlakuan A, C dan D (pada Lampiran 2) sehingga maggot pada perlakuan B terjadi kompetisi dalam pertumbuhan.

Untuk melihat ukuran panjang maggot hasil percobaan selama 21 hari percobaan pada setiap media perlakuan dapat dilihat dalam table 8 berikut.

Tabel 8. Perhitungan panjang maggot (*Hermetia Sp.*) pada kombinasi bungkil kelapa sawit dan berbagai media dalam tiap-tiap perlakuan percobaan (cm)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata
	1	2	3		
A	1.77	1.82	1.91	5.5	1.83 ^a
B	1.5	1.57	1.68	4.75	1.58 ^a
C	1.79	1.5	1.72	5.01	1.67 ^a
D	1.76	1.75	1.61	5.12	1.71 ^a
Grand Total				20.38	
Rata-rata Umum					1.69

Catatan: Huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ($p>0.05$)

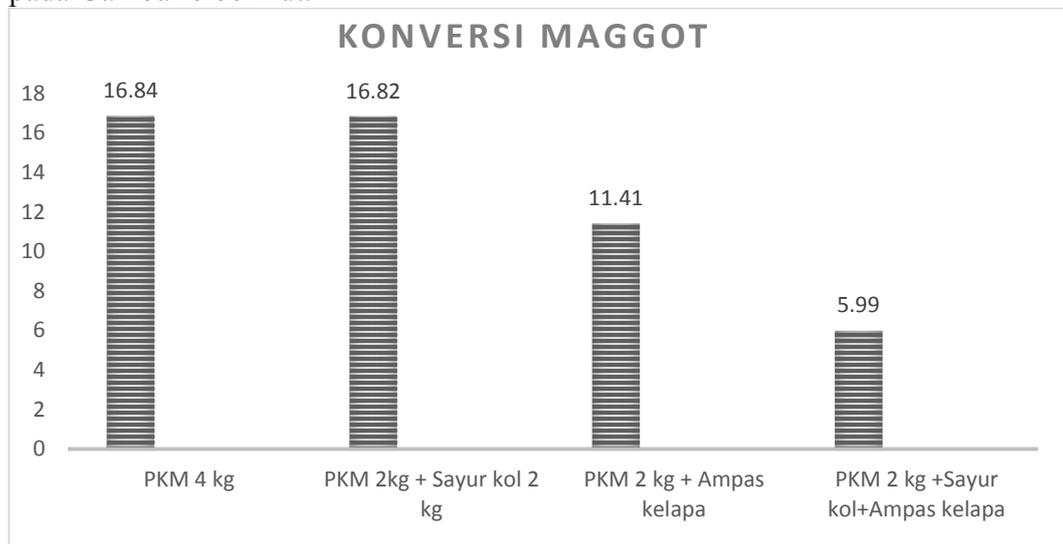
Hasil perhitungan panjang maggot (*Hermetia Sp.*) memperlihatkan bahwa setiap perlakuan tidak menunjukkan berbeda nyata. Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa rata-rata panjang maggot (*Hermetia Sp.*) selama 21 hari pada perlakuan A diperoleh panjang maggot sebesar 1,83 cm, pada perlakuan B panjang maggot sebesar 1,58 cm, pada perlakuan C panjang maggot sebesar 1,67 cm dan pada perlakuan D 1,70 cm.

Dalam penelitian ini perlakuan A yang menggunakan media bungkil kelapa sawit 100% menunjukkan hasil terbaik dengan panjang maggot 1,83 cm. Hasil dari perlakuan A ini sejalan dengan pendapat dari Ediwarman (2010) bahwa maggot yang berumur 3-4 minggu pemeliharaan menggunakan media PKM mempunyai panjang berkisar antara 1,8-2,30 cm. Pada perlakuan B, C dan D tidak sesuai dengan pendapat dari Ediwarman (2010), kemungkinan ini terjadi karena kepadatan maggot pada setiap perlakuan yang berbeda dan juga kandungan nutrisi pada perlakuan B, C dan D lebih rendah jika dibandingkan dengan perlakuan A.

Berdasarkan analisis Sidik Ragam produksi maggot dari lampiran 5 dan table 8 dari keempat perlakuan dimana F hitung < F table untuk kombinasi bungkil kelapa sawit dan berbagai media dalam budidaya maggot tidak berpengaruh nyata terhadap produksi maggot pada taraf 5%.

4.2 Konversi Maggot

Dalam penelitian ini menggunakan media berupa bungkil kelapa sawit, limbah sayur kol dan limbah ampas kelapa yang dikombinasikan dalam setiap perlakuan sebanyak 4 kg. Hasil prosentase media dan bobot maggot dapat dilihat pada Gambar 6 berikut.



Gambar 6. Grafik jumlah rata-rata prosentase maggot yang dihasilkan dari setiap perlakuan selama 3-4 minggu percobaan.

Dari grafik diatas menunjukkan bahwa perlakuan A (bungkil kelapa sawit 4 kg) mampu menyerap media sebanyak 16.84 %, perlakuan B sebanyak 16.82 %, Perlakuan C sebanyak 11.41 % dan Perlakuan D sebanyak 5.99 %. Hasil dari rata-rata konversi maggot menunjukkan antara perlakuan B relatif sama bauknya dengan

perlakuan A sedangkan konversi maggot pada perlakuan C dan D masih terbilang rendah . Menurut Balai Riset Budidaya Ikan Hias Depok (2020) konversi limbah organik menjadi maggot yaitu sekitar 10-15%.

Jenis	Kandungan			
	Kadar Abu (%)	Protein (%)	Lemak (%)	Karbohidrat (%)
A	9,3	46,5	36,9	7,3
B	8,8	35,9	41,9	13,4
C	8,1	38,1	47,9	5,8
D	8,7	22,3	46,6	22,4

4.3 Uji Proksimat Maggot

Berdasarkan hasil uji proksimat maggot yang dilakukan di Laboraturium Fakultas Peternakan Universitas Jambi diperoleh hasil pengujian sebagai berikut :

Tabel 9. Hasil uji proksimat maggot pada penelitian kombinasi media bungkil kelapa sawit dan berbagai media.

Sumber : Laboraturium Fakultas Peternakan Universitas Jambi

Dari hasil uji proksimat pada tabel 9 tersebut menunjukkan terdapat perbedaan hasil uji proksimat yang berbeda-beda dari keempat perlakuan. Perbedaan ini terjadi karena kandungan nutrisi pada setiap media perlakuan berbeda sehingga berpengaruh pada kandungan nutrisi pada maggot. Hasil analisis proksimat maggot kandungan protein tertinggi pada perlakuan A dengan kadar protein kasar sebesar 46,5%, diikuti dengan perlakuan C 38%, perlakuan B 35% dan protein yang paling rendah yaitu perlakuan D 22%. Pada perlakuan A menggunakan media bungkil kelapa sawit 100% memiliki kandungan nutrisi yang lebih tinggi (dapat dilihat pada table 5) dibandingkan dengan sayur kol dan ampas kelapa. Media perlakuan A bungkil kelapa sawit memiliki kandungan nutrisi yang lebih tinggi sehingga mempengaruhi kandungan protein kasar pada maggot.

Komposisi proksimat maggot cukup sesuai untuk dijadikan sebagai pakan ikan. Dilihat dari kandungan proksimatnya mengandung protein hingga 46,5 % . Menurut Fahmi *et al.*, (2007) Maggot mengandung protein sekitar 32-60% dan lemak yang cukup tinggi sekitar 9,45-13,3% tergantung umur dan kualitas substrat. Menurut Setiawibowo *et al.*, (2009), menyebutkan bahwa bahan makan yang mengandung protein kasar lebih dari 19%, digolongkan sebagai bahan makanan sumber protein.

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian tentang pengaruh komboinasi bungkil kelapa sawit dan berbagai media terhadap produksi maggot selama penelitian, maka dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Hasil perlakuan B (PKM + limbah sayur kol) relatif sama baiknya dengan perlakuan A (PKM 100%)
2. Hasil konversi maggot dan media perlakuan B relatif sama baiknya dengan perlakuan A, perlakuan B sebesar 16,82 dan perlakuan A sebesar 16,84

5.2 Saran

Dari analisis hasil pertumbuhan dan produksi maggot dapat disarankan dalam pemakaian media sebaiknya menggunakan PKM + limbah sayur kol atau PKM 100%, selain itu disarankan dalam penelitian selanjutnya menggunakan PKM ditambah limbah sayur dan buah-buahan yang lain. Disarankan juga penelitian lanjutan pemberian maggot sebagai pakan ikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah M.P, (2018). Perbandingan Ampas Kelapa Dengan Ampas Tahu Untuk Media Pertumbuhan Maggot. Skripsi(S1), FKIP UNPAS.
- DuPonte M.W. and Larish L.B.2003 Tropical Agriculture and Human Resources (CTAHR). Hawaii.
- Ediwarman, at el.2009. Modifikasi Media Maggot Menggunakan Limbah Industri Pertanian, Ampas Tahu.
- Falicia A. Katayane B. Bagau. Wolayan, F.R. Imbar,M.R 2014. Produksi dan Kandungan Protein Maggot (*Hermetia Sp.*) Dengan Menggunakan Media Tumbuh Berbeda. Volume (34). ISSN. 0852-2626.
- Fahmi, M. R., Hem, S., & Subamia, I. W. (2009). J. Ris. Akuakultur. Potensi maggot untuk peningkatan pertumbuhan dan status kesehatan ikan. Jurnal Riset Akuakultur, Vol. 4 No. 2. 221-232
- Fauzi, R.U.A. & Sari, E.R.N. 2018. Analisis Usaha Budidaya Maggot sebagai Alternatif Pakan Lele. *Industria: Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri*. 7(1):39-46. ISSN 2548-3582 (Online) .
- Hartoyo dan Sukardi, P. 2007. Alternatif Pakan Ternak Ikan. www.indopos.co.id.
- https://id.wikipedia.org/wiki/Produksi_minyak_sawit_di_Indonesia_2016
- <https://intinusantaraagro.com/tag/bungkil-sawit/>
- IRD. Saurin Hem. 2004 . Prospective work result and plans for feature program of bioconversion processing by product from agro industries in Indonesia 43 & their vabrication via aquaculture : Application with palm kernel meal. Annual report. Hlm 11 (Unpublished report).
- Kikuchi, T., M. Kamei, S. Okubo., and M. Yasuno. 1992. Effects of the Regulator Methoprene and Organophosphorus Insecticides Against Non-target. Aquatic Organism in Urban Drains. *Japanese Journal of sanitary Zoology*, 43 : 65-70
- Lisa Fatmasari,. Widiani.N,. Maretta G. (2018) Tingkat Densitas Popupalasi, Bobot, Dan Panjang (*Hermetia Sp.*) Pada Media Yang Berbeda. Undergraduate thesis, UIN Raden Intan Lampung.

- Nangoy, M.M., Montong, M.E.R., Utiah, W., & Regar, M.N. 2017. Pemanfaatan Tepung Manure Hasil Degradasi Larva Lalat Hitam (*Hermetia illucens*) terhadap Performans Ayam Kampung Fase Layer. Jurnal ZooteK. Vol. 37 No. 2 : 370 – 377. ISSN 0852 -2626 .
- Newton L, Sheppard C, Watson DW, Burtle G, and Dove R. 2005. Using the Black Soldier Fly, *Hermetia Sp.*, as a Value-Added Tool for the Management of Swine Manure. Report for The Animal and Poultry waste Management Center. North Carolina State University Raleigh.
- Retnosari, D. 2007. Pengaruh substitusi tepung ikan oleh tepung maggot terhadap pertumbuhan benih nila (*Oreochromis niloticus*) (Laporan penelitian). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Padjadjaran, Jatinangor, Bandung. 132 hlm.
- Setiawibowo, A..D. Sipayung, D.A. Putra, P.G.H. 2009. Pengaruh Beberapa Media Terhadap Pertumbuhan Populasi Maggot (*Hermetia Sp.*). Insitut Pertanian Bogor.
- Silmina, D. Edriani, G. Putri, M.2010. Efektifitas Berbagai Media Budidaya Terhadap Pertumbuhan Maggot (*Hermetia Sp.*). Insitut Pertanian Bogor.
- Sipayung, P.Y.E. 2015. “Pemanfaatan Larva Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*) Sebagai Salah Satu Teknologi Reduksi Sampah di Daerah Perkotaan”. Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya.
- Steel, K. G. D. dan Torrie, J. H. 2001. *Principles and Procedures of Statistic, Biometrical Approach*. McGraw – Hill Book Company, New York.
- Suciati R & Faruq H. 2017 *BIOSFER, J.Bio. & Pend.Bio*. Efektivitas Media Pertumbuhan Maggot *Hermetia Sp.* (Lalat Tentara Hitam) Sebagai Solusi Pemanfaatan Sampah Organik Vol.2, No.1, Juni 2017 e- ISSN: 2549-0486
- Subamia, I.W., Nur, B., Musa, A., dan Ruby Vidia, K. 2010. Pemanfaatan maggot yang diperkaya dengan zat pemicu warna sebagai pakan ikan hias Rainbow (*Melanotaenia boesemani*) asli Papua. Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur. Balai Riset Budidaya Ikan Hias. hlm : 125 - 137.
- Syahrizal , Ghofur M, Safratilofa, Sam R. 2016 Jurnal Akuakultur Sungai dan Danau. Tepung Daun Singkong (*Monihot utilissima*) Tua Sebagai Sumber Protein Alternatif Dalam Formula Pakan Ikan Lele (*Clarias gariepinus*) Vol.1 No. 1. Hal 2 ISSN. Online 2503 – 4766.
- Tomberlin JK, Adler PH, Myers HM. 2009. Development of the Black Soldier Fly (Diptera: Stratiomyidae) in Relation to Temperature. Environmental Entomol. 38:930-934.

- Tomberlin, J. K., & Sheppard, D. C. (2002). Factors influencing mating and oviposition of black soldier flies (Diptera: Stratiomyidae) in a colony. *Journal of Entomological Science*, 37(4), 345–352. <https://doi.org/10.18474/0749-8004-37.4.345>.
- Utomo, B.N. dan E. Widjaja. 2004. Limbah Padat Pengolahan Minyak Sawit Sebagai Sumber Nutrisi Ternak Ruminansia. *J. Litbang Pertanian*, 23(1), WHO. 2008. *World Health Statistics*. WHO Press, Geneva, http://www.who.int/whosis/whostat/EN_WHS08_Full.pdf.
- Wardhana.A.H. 2017. Morfologi dan Siklus Hidup Black Soldier Fly (BSF) diakses melalui <https://www.peternakankita.com/siklus-hidup-black-soldier-fly-bsf/>

RIWAYAT HIDUP



Nama Muhammad Ridwan, penulis lahir di kabupaten Sarolangun pada tanggal 13 Juli 1998. Penulis adalah anak ke empat dari empat bersaudara dari pasangan bapak Supriyadi dan ibu Hudi Rahayu. Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar di SDN 70/VII Bukit Murau kecamatan singkut, lulus pada tahun 2010, selanjutnya menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Pertama di SMP N 5 Sarolangun, lulus pada tahun 2013. Selanjutnya meneruskan pendidikan di Sekolah Menengan Atas SMA N 2 Sarolangun lulus pada tahun 2016, melanjutkan ke Perguruan Tinggi Swasta Universitas Batanghari Jambi di Fakultas Pertanian Program Studi Budidaya Perairan masuk pada tahun 2016 dan dinyatakan lulus pada 6 maret 2020 dan memperoleh gelar Sarjana Perikanan (S.Pi) dengan mengambil judul “ **PENGARUH BUNGKIL KELAPA SAWIT DAN BERBAGAI MEDIA TERHADAP PRODUKSI MAGGOT (*Hermetia illucens*)** SEBAGAI ALTERNATIF PAKAN IKAN. ”

