PRODUKSI LARVA *BLACK SOLDIER FLY* MENGGUNAKAN MEDIA YANG BERBEDA SEBAGAI PAKAN TERNAK

SKRIPSI

HASRAWATI
2022130014

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PAKAN TERNAK
JURUSAN PETERNAKAN
POLITEKNIK PERTANIAN NEGERI PANGKAJENE KEPULAUAN
2024

HALAMAN PENGESAHAN

PRODUKSI LARVA *BLACK SOLDIER FLY* MENGGUNAKAN MEDIA YANG BERBEDA SEBAGAI PAKAN TERNAK

SKRIPSI

Oleh:

HASRAWATI
2022130014

Skripsi ini sebagai Syarat untuk Menyelesaikan Studi pada Program Studi Teknologi Pakan Ternak Jurusan Peternakan Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan

Telah Diperiksa dan Disetujui oleh :

Pembimbing I	Pembimbing II
Ummul Masir, S.Pt, M.Si.	**Windawati Alwi, S.Pt, M.Si.**
NIP 198908242019032015	NIP 199211072020122019

Mengetahui:

Direktur	Ketua Jurusan
Dr. Ir. Darmawan, M. P.	**Dr. Ir. Ahmad Wadi M. Agr. Sc**
NIP. 196702021998031002	NIP. 196607151992031003

Tanggal Lulus: 11 Juni 2024

HALAMAN PERSETUJUAN PENGUJI

Judul	: Produksi Larva *Black Soldier Fly* Menggunakan Media yang Berbeda sebagai Pakan Ternak
Nama	: Hasrawati
Nim	: 2022130014
Program Studi	: Teknologi Pakan Ternak
Jurusan	: Peternakan

Menyetujui, Tim Penguji

1. Ummul Masir, S. Pt, M. Si (.....)
2. Windawati Alwi, S. Pt, M. Si (.....)
3. Fitriana Akhsan, S. Pt., M. Si (.....)
4. Sultan Mubarak Z, S. Pt., M. Pt (.....)

Mengetahui,
Ketua Program Studi,

Fitriana Akhsan, S. Pt., M. Si
NIP. 199204182019032021

HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul "Produksi Larva *Black Soldier Fly* Menggunakan Media yang Berbeda sebagai Pakan Ternak" ini benar karya saya dengan arahan dari pembimbing, dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan penulis tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar Pustaka.

Pangkep, 11 Juni 2024

Yang Menyatakan

Hasrawati

ABSTRAK

HASRAWATI, 2022130014. Produksi Larva *Black Soldier Fly* Menggunakan Media yang Berbeda sebagai Pakan Ternak. Dibimbing oleh Ummul Masir dan Windawati Alwi.

Black Soldier Fly (BSF) merupakan salah satu alternatif sebagai sumber protein dalam ransum ternak di mana kandungan yang terdapat pada fase larva BSF sangat dipengaruhi oleh media atau substrat perkembangbiakan.
Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis produktivitas Larva BSF yang dipelihara pada media berbeda. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) terdiri dari 4 perlakuan dan 3 kali ulangan dengan perlakuan P1: 100% limbah sayur kol (LSK), P2: 50% limbah rumah makan (LRM) + 50% LSK, P3: 50% LRM + 50% limbah buah buahan (LB), P4: 50% LB + 50% LSK. Parameter pengamatan yakni produktivitas larva BSF dan kondisi media pemeliharaan. Produktivitas larva BSF diukur melalui penimbangan bobot larva BSF (kg), pengukuran panjang (cm) dan lebar (cm), sedangkan kondisi media diamati melalui pengukuran suhu (°C) dan pH. Hasil menunjukkan bahwa penggunaan media berpengaruh nyata terhadap pengukuran bobot, panjang ($P<0,05$), dan pH, dan tidak berpengaruh nyata pada lebar larva dan suhu media ($P>0,05$). Hasil terbaik ditunjukkan pada P2 dengan bobot, panjang, dan lebar larva BSF secara berturut turut adalah 0,58 kg; 1,36 cm; dan 0,41 cm, dengan kondisi pH dan suhu media adalah 4,57 dan 32,8°C.

Kata kunci: Black soldier fly, larva, limbah, media, dan produktivitas.

ABSTRACT

HASRAWATI, 2022130014. Production of Black Soldier Fly Larvae Rearing in Different Substrates as Livestock Feed. Supervised by Ummul Masir and Windawati Alwi.

Black Soldier Fly (BSF) is an alternative source of protein in livestock feed, where the breeding medium or substrate dramatically influences the content contained in the BSF larval phase. This research aims to analyze the productivity of BSF Larva BSFs reared on different substrates. Two parameters were used in this research: productivity and media conditions of Larva BSF BSF, which were observed by measuring Larva BSF length in cm and Larva BSF weight in kg, and the media conditions were observed based on temperature (°C) and pH. The method used in this research was a completely randomized design (CRD) consisting of four treatments with three repetitions such as P1: 100% Cabbage vegetable waste (CVW), P2: 50% Restaurant Waste (RW)+ 50% CVW, P3: 50% RW + 50% Fruit waste (FW), and P4: 50% FW + 50% CVW, then the collecting data were analyzed in ANOVA using SPSS 23. The table depicts that rearing BSF larvae in different media had significantly affected ($P<0,05$) the weight and length of larva BSF and pH of substrates; However, it did not affect larva width and temperature of the substrate ($P>0,05$).

Keywords: Black soldier fly, larvae, productivity, substrate, and waste.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan kesehatan dan keselamatan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan proposal dengan judul "Produksi *Black Soldier Fly* Menggunakan Media yang Berbeda sebagai Pakan Ternak". Proposal ini merupakan syarat wajib sebelum melaksanakan penelitian dan sebagai syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma 4. Penyelesaian proposal ini tidak luput dari dukungan Orang tua yang telah memberikan dukungan baik secara moral maupun materi. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr.Ir. Darmawan, M.P selaku Direktur Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan atas izin yang diberikan
2. Dr.Ir. Ahmad Wadi, M.Agr. Sc selaku Ketua Jurusan Peternakan Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan
3. Fitriana Akhsan, S.Pt, M.Si selaku Ketua Program Studi Teknologi Pakan Ternak Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan
4. Ummul Masir, S.Pt, M.Si sebagai dosen pembimbing I
5. Windawati Alwi, S.Pt, M.Si kepada sebagai dosen pembimbing II

Kepada seluruh rekan-rekan yang banyak membantu penulis dalam penyelesaian proposal ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu, penulis ucapkan terima kasih dan semoga mendapatkan balasan dari Allah SWT untuk kemajuan kita semua dalam menghampiri masa depan nanti.

Pangkep, 11 Juni 2024

Hasrawati
NIM 2022130014

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i
HALAMAN PENGESAHAN ii
HALAMAN PERSETUJUAN PENGUJI iii
HALAMAN PERNYATAAN iv
ABSTRAK v
ABSTRACT vi
KATA PENGANTAR vii
DAFTAR ISI viii
DAFTAR TABEL x
DAFTAR GAMBAR xi
DAFTAR LAMPIRAN xii
I. PENDAHULUAN 1
1.1. Latar Belakang 1
1.2. Rumusan Masalah 2
1.3. Tujuan Penelitian 2
1.4. Manfaat Penelitian 2
1.5. Hipotesis 3
II. TINJAUAN PUSTAKA 4
2.1. BSF (*Black Soldier Fly*) 4
2.2. Siklus hidup BSF 4
2.3. Limbah Pasar 7
2.4. Limbah Rumah Makan 8
2.5. Penelitian Terdahulu 9
2.6. Kerangka Konseptual 11
III. METODE PENELITIAN 12
3.1. Tempat dan Waktu 12
3.2. Alat dan Bahan Penelitian 12
3.3. Rancangan Penelitian 12
3.4. Prosedur Penelitian 13

3.5. Teknik Analisa Data 15
3.6. Definisi Operasional 15
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN 17
4.1. Hasil 17
4.2. Pembahasan 20
V. KESIMPULAN DAN SARAN 28
5.1. Kesimpulan 28
5.2. Saran 28
DAFTAR PUSTAKA 29
LAMPIRAN 35
RIWAYAT HIDUP 43

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Nilai nutrisi Larva BSF 6
Tabel 2.2. Kandungan limbah buah-buahan setiap dan sayuran 500 g 8
Tabel 2.3. Kandungan limbah rumah makan 8
Tabel 4.1. Rataan produktivitas larva BSF 17
Tabel 4.2. Rataan produktivitas larva BSF menggunakan Software SPSS 25..... 18
Tabel 4.3. Kondisi media hidup pemeliharaan larva BSF 18
Tabel 4.4. Kondisi suhu dan kelembaban ruangan larva BSF 19

DAFTAR GAMBAR

2.1 Kerangka Konseptual 11
3.4.1 Alur penelitian..... 13
3.4.2 Prosedur Pengambilan Data 14

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan ANOVA 36
Lampiran 2. Pengujian Duncan 39
Lampiran 3. Dokumentasi Penelitian 41

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Penyediaan pakan ternak yang berkualitas merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan industri peternakan dan menjadi komponen terbesar dalam kegiatan usaha dengan persentase 50 – 70% (Katayane *et al*. 2014). Hal ini disebabkan karena pakan menjadi dasar untuk menunjang peningkatan kuantitas dan kualitas produksi ternak di mana formulasinya mengandung komponen protein dengan berbagai manfaat dalam tubuh ternak. Lemak dan protein menyediakan energi untuk mendukung proses metabolisme dan pertumbuhan larva BSF, di mana mineral dibutuhkan untuk formasi pembentukan rangka, aktivasi enzim, dan cangkang telur (Chia, dkk, 2020).

Namun demikian, protein adalah komponen pakan paling mahal dibandingkan karena kandungan asam amino di dalamnya. Akibatnya, secara ekonomi, pemenuhan sumber protein cukup membebani biaya produksi. Semakin meningkatnya harga sumber-sumber protein dan adanya ancaman ketahanan pakan ternak, tekanan lingkungan, pertambahan populasi manusia serta meningkatnya permintaan protein di pasar menyebabkan harga protein yang berbasis hewan semakin mahal (FAO 2013). Di negara-negara berkembang, sumber protein untuk formula pakan umumnya bertumpu pada protein hewani dan nabati, seperti bungkil kedelai, tepung ikan, tepung darah atau tanaman leguminosa. Di Indonesia, protein nabati umumnya bersumber dari hasil impor luar negeri, sehingga mepengaruhi keberlanjutan penyediaan bahan baku dan mengakibatkan ketergantungan produk luar. Selanjutnya, protein hewani biasanya bersumber dari tepung ikan namun harga di pasaran tidak menentu bahkan meningkat dari hari ke hari yang berakibat pada peternakan kecil harus mencari sumber protein lainnya, dan berimbas pada pembelian pakan jadi dari industri.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, beberapa penelitian membuktikan bahwa larva insekta khususnya jenis BSF sangat berpotensi sebagai sumber protein untuk mensubstitusi tepung ikan dan juga bungkil kedelai karena kaya kandungan protein mencapai 35% (Rawski, dkk, 2020). Hal ini direspon baik oleh

beberapa peneliti yang sepakat mengenai pensubtitusian larva BSF sebagai sumber protein dalam ransum unggas di mana larva BSF diberikan secara parsial sebesar 15-30% (Sverguzova, dkk 2021). Kandungan proksimat (protein, lemak dan kadar abu) dan bobot larva BSF sangat dipengaruhi oleh media pemeliharaan yang digunakan, semakin baik kandungan protein maka semakin bagus performa dari larva BSF. Biasanya media yang digunakan adalah limbah agroindustri seperti ampas wortel, jamur brewer, ampas biji-bijian, sisa penggilingan gandum, dan kulit kentang (Kieβling, 2023). Namun limbah agroindustri di Indonesia masih sangat layak untuk dijadikan langsung sebagai pakan ternak karena kandungan nutrisi yang tinggi, sehingga substrat yang memungkinkan untuk digunakan adalah limbah rumah tangga atau limbah potensial yang tidak terdaur ulang dalam satu daerah. Limbah sayur kol dan limbah buah-buahan melimpah di setiap pasar tradisional Kabupaten Pangkep, sehingga limbah tersebut berpeluang untuk digunakan sebagai media pemeliharaan larva BSF.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah bagaimana produktivitas Larva BSF yang dipelihara pada media berbeda?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis produktivitas Larva BSF yang dipelihara pada media berbeda.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat kegiatan penelitian ini, yaitu:

1. Mengetahui produktivitas Larva BSF (*Black Soldier Fly*) yang dipelihara pada media yang berbeda.
2. Memberikan informasi kepada masyarakat khususnya peternak dan instansi terkait larva BSF (*Black Soldier Fly*) yang dijadikan sebagai pakan ternak.
3. Memberi informasi pada kalangan akademisi mengenai jenis media tumbuh terbaik bagi Larva BSF sebagai bahan referensi atau acuan untuk penelitian selanjutnya.

1.5. Hipotesis

H0: Terdapat pengaruh penggunaan media tumbuh berbeda terhadap Produktivitas Larva BSF (*Black Soldier Fly*).

H1: Tidak terdapat pengaruh penggunaan media tumbuh berbeda terhadap Produktivitas Larva BSF (*Black Soldier Fly*).

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. BSF (*Black Soldier Fly*)

Black Soldier Fly (BSF) merupakan lalat asli dari benua Amerika (Hem, 2008) dan BSF juga dapat ditemukan di Indonesia. Suhu optimum pertumbuhan BSF yaitu antara 30^0 C-36^0 C. *Black Soldier Fly* (BSF) adalah salah satu serangga yang memiliki kandungan nutrien. Dari berbagai serangga yang dapat dikembangkan sebagai pakan ternak, pakan ikan yang memiliki kandungan protein tinggi yaitu larva BSF sekitar 40-50% dengan kandungan lemak berkisar 29-35% (Veldkamp *et al*., 2019). Kandungan pada larva BSF yang tinggi sebagai pakan alternatif dalam peternakan dan perikanan.

Layaknya serangga lain lalat tentara akan hinggap dan memakan sisa buangan limbah yang memiliki aroma fermentasi seperti limbah sisa dari aktivitas rumah tangga, sayuran layu, buah-buahan busuk, bahkan di habitat asli larva lalat *black Soldier Fly* (BSF) dapat memakan bangkai hewan yang ada disekitar. Larva Larva BSF BSF ini tergolong kebal, karena bisa hidup di lingkungan yang cukup ekstrim, seperti pada media sampah yang mengandung garam, alkohol, asam dan amonia tinggi. Larva BSF BSF memiliki beberapa karakter diantaranya: (1) dapat mereduksi sampah organik; (2) dapat hidup dalam toleransi pH yang cukup tinggi; 7 (3) tidak membawa gen penyakit; (4) memiliki kandungan protein yang cukup tinggi hingga (40—50 %); dan (5) masa hidupnya sebagai larva cukup lama (± 4 pekan); serta (6) mudah untuk dibudidayakan (Africano., 2022).

2.2. Siklus hidup BSF

Siklus hidup BSF dari telur hingga menjadi lalat dewasa memerlukan waktu sekitar 40-43 hari, tergantung pada keadaan lingkungan dan umpan yang tersedia. Lalat tentara hitam dewasa betina 7 meletakkan telurnya di dekat sumber umpan; antara lain pada bongkahan kotoran unggas atau ternak, tumpukan limbah bungkil inti kelapa sawit dan limbah organik yang lainnya (Hakim *et al*., 2017)

Siklus *Black Soldier Fly* terdiri dari 4 fase yaitu fase telur, fase larva, fase pupa, dan fase lalat dewasa. Larva BSF memiliki selera makan yang rakus dan mampu mengurai materi organik dengan sangat baik. Larva BSF mampu

mengekstrak energi dari sisa sisa makanan, bangkai hewan, sisa sayuran, dan lain sebagainya. Larva BSF juga mampu bertahan dalam cuaca ekstrim dan mampu bekerja sama dengan mikroorganisme lain untuk mengurai sampah organik. Beberapa kondisi yang tidak ideal yang dapat menghambat pertumbuhan Larva BSF antara lain suhu yang tidak optimal, kualitas makanan yang rendah nutrient, kelembaban udara, dan adanya zat kimia yang tidak cocok (Salman *et al*., 2020).

1. Fase Telur

Imago betina akan bertelur sebanyak ±400 - 800 telur dan meletakkannya dalam rongga-rongga yang kecil, kering, dan terlindung. Imago betina biasanya mati tidak lama setelah bertelur. Imago betina akan meletakkan telurnya dekat dengan bahan organik yang membusuk agar saat menetas, sumber makanan dapat ditemukan dengan mudah oleh larva. Telur BSF juga tidak dapat disimpan di tempat yang miskin oksigen ataupun terpapar pada tingkat gas karbondioksida yang cukup tinggi (Sipayung, 2015)

Lalat betina dapat memproduksi 185-1235 telur dalam satu siklusnya. Dalam data literatur lain, lalat betina membutuhkan waktu 20-30 menit untuk bertelur dengan memproduksi telur sebanyak 546-1.505 butir dan berat massa telur 16 mg dengan berat individu masing-masing sekitar 0,026-0,030 mg (Santi *et al*., 2019).

2. Fase Larva

Larva lalat tentara hitam (*Hermetia illucens*) lebih dikenal dengan istilah Larva BSF merupakan fase yang paling lama dalam siklus hidupnya. Pada umumnya, telur-telur tersebut menetas setelah satu hingga dua hari. Larva yang baru menetas, yang berukuran hanya beberapa milimeter, segera mencari makan dan memakan sampah organik di sekitarnya. Larva akan memakan bahan organik yang membusuk tersebut dengan rakus (Yuwono *et al.*, 2018).

Larva yang telah menetas akan memiliki ukuran beberapa milimeter, namun ia akan makan dengan rakus sehingga ukuran tubuhnya menjadi bertambah panjang hingga 2,5 cm dan lebarnya 0,5 cm, larva akan memiliki warna krem. Dalam kondisi lingkungan yang baik dengan kualitas dan kuantitas makanan yang ideal, fase pertumbuhan larva akan berlangsung selama 14-16 hari. Pada

penelitian, diketahui larva BSF akan berkembang secara optimal pada suhu 27.6 °C juga pada rentang pH 6-7. Kemampuan larva BSF untuk memakan berbagai jenis bahan organik kemudian merubahnya menjadi protein, lemak maupun kalori adalah karena keberadaan enzim protease, lipase dan amilase dalam sistem pencernaannya. Dengan demikian biomassa larva akan memiliki kandungan nutrisi yang kurang lebih sama dengan kandungan nutrisi pakan yang diberikan.

Tabel 2.1. Nilai nutrisi Larva BSF

Proksimat	Persentase (%)
Air	7,9
Protein	42,1
Lemak	34,8
Serat Kasar	5,2
Kadar Abu	14,6
BETN	17,6

Sumber: Laboratorium kimia makanan dan nutrisi Ruminansia fepat unpad, 2013

Lalat BSF sendiri memiliki nama latin *Hermetia illucens* berbentuk mirip ulat, berbulu dengan ukuran larva dewasa 15- 22 mm dan berwarna coklat. Siklus hidup lalat BSF hampir sama dengan waktu 40-43 hari. Larva/Larva BSF BSF bertahan selama 14-18 hari sebelum bermetamorfosis menjadi pupa dan lalat dewasa. Sangat jauh beda dengan jenis lalat pada biasanya, yakni seperti lalat rumah dan lalat hijau yang dikenal sebagai penyebar penyakit, lalat ini tidak akan menumbuhkan aroma tidak sedap dan bukan termasuk pembawa sumber penyakit karena dalam tubuh lalat ini mengandung zat antibiotik alami. Lalat pada umumnya akan hinggap di tempat yang kotor, namun berbeda dengan lalat BSF, karena lalat ini hanya bersarang di tempat yang berbahan fermentasi (Agustini *et al*.,2022).

larva merupakan serangga dekomposer selain sebagai pakan ternak, dan pakan ikan. Menurut Moula *et al*., (2018) Larva BSF dapat digunakan sebagai pakan ternak maupun decomposer bahan organik. Nutrisi Larva BSF yang tinggi berpotensi sebagai pakan unggas dan ikan (Mokolensang *et al*., 2018) Penggunaan Larva BSF atau larva lalat *Black Soldier Fly* (*Hermetia illiucens*) sebagai pakan sangat mudah diterapkan, tidak sama halnya pabrik pakan yang menggunakan

formulasi pakan yang cukup rumit dan menggunakan biaya yang cukup mahal (Madusari *et al*., 2019). Larva BSF dapat dijadikan pakan secara langsung dalam bentuk segar ataupun dicampur bahan lain seperti dedak padi dan bungkil kelapa sawit untuk dijadikan pelet (Arief, *et al*., 2019).

3. Fase Pupa

Setelah melalui fase telur hingga fase prapupa, larva akan memasuki fase pupa. Saat dalam masa prapupa, struktur mulut larva akan berubah bentuk menjadi seperti kait dan berubah warna menjadi coklat tua hingga abu-abu arang. Bentuk kait pada mulut larva akan mempermudah pupa untuk berpindah dan keluar dari sumber makanan ke lingkungan baru yang kering, bertekstur seperti humus, teduh, dan terlindung juga aman dari predator. Pupasi dapat memakan waktu dua hingga tiga pekan (Dortmans *et al*., 2017)

4. Lalat Dewasa

Fase pupasi akan berakhir ditandai dengan keluarnya lalat dari dalam pupa. Proses keluarnya lalat ini berlangsung sangat singkat. Lalat dapat berhasil keluar dalam lima menit, lalat akan membuka bagian pupa yang dulunya merupakan bagian kepala, kemudian merangkak keluar, mengeringkan sayapnya lalu mengembangkannya dan terbang. Lalat BSF dapat hidup selama satu pekan. Masa hidup yang singkat digunakan lalat betina untuk mencari pasangan, kawin, dan bertelur. Larva dewasa dapat memiliki panjang tubuh 15-20 mm (Negi *et al*., 2018). Pada fase lalat dewasa hal yang perlu diperhatikan adalah ketersediaan cahaya, kelembaban dan suhu.

2.3. Limbah Pasar

Limbah pasar merupakan bahan yang dibuang dari usaha memperbaiki penampilan barang dagangan dan yang tidak dimanfaatkan untuk konsumsi manusia yang berbentuk sayur mayur dan buah-buahan yang akan dipasarkan. Selama ini limbah sayuran pasar menjadi sumber masalah bagi upaya mewujudkan kebersihan dan kesehatan masyarakat. Selain mengotori lingkungan, limbah sayuran pasar dengan sifatnya yang mudah membusuk, mengakibatkan pencemaran lingkungan berupa bau yang tidak sedap. (Fatmasari 2017).

Limbah sayur merupakan biomassa organik yang cukup berlimpah. Limbah sayur-sayuran terdapat berlimpah baik di lahan perkebunan sewaktu panen raya maupun di pasar-pasar. Limbah ini jika dibiarkan begitu saja dapat menyebabkan pencemaran lingkungan karena menghasilkan bau tidak sedap, sumber penyakit, dan menghasilkan gas metana. Proses pembusukan dapat terjadi karena penguraian bahan organik yang tidak terkontrol oleh mikroba pembusuk (Yunilas *et al*., 2022).

Tabel 2.2. Kandungan limbah buah-buahan dan sayuran setiap 500 g

Jenis limbah	Protein (%)	Air (%)	Lemak (%)	Karbohidrat (%)
Buah - buahan				
Pisang	35,55	68,90	1,84	82,57
Mangga	41,75	86,00	2,42	84,42
Alpukat	57,95	84,30	5,24	68,51
Papaya	42,85	86,7	4,17	81,32
Jeruk	57,3	87	1,83	82,55
Sayur				
Kubis	31,77	92,44	3,05	22,47

Sumber: Nijaguna (2006), Santoso (2021)

2.4. Limbah Rumah Makan

Tabel 2.3. Kandungan Limbah rumah makan

Nama bahan	Protein (%)	Serat (%)	Lemak (%)
Limbah rumah makan	22,40	19,12	5,96

Sumber: Dughita et al., (2018)

Limbah sisa makanan dari rumah makan atau restoran merupakan jenis limbah organik yang terdiri dari nasi, sayuran, daging, dan ikan dari sisa makanan para konsumen yang sudah dibuang. Jika tidak dilakukan proses pengolahan ataupun pemanfaatan maka akan menyebabkan pencemaran di lingkungan sekitar dan akan menimbulkan bau tidak sedap akibat proses pembusukan bahan organik oleh bakteri. (Novirina H., *et al*.,2021).

Limbah rumah makan merupakan limbah atau sampah yang berasal dari aktivitas di dalam rumah makan, baik dari proses produksi makanan maupun sisa dari para konsumen yang sudah tidak bisa dipergunakan kembali dan memang harus dibuang seperti, tangkai sayuran, sisa daging, dan nasi yang tidak dimakan.

Limbah rumah makan menghasilkan jumlah limbah yang sangat banyak dan akan berdampak pada timbulnya bau (Santoso, 2010).

Limbah rumah makan terdiri campuran bahan sisa makanan seperti ikan, daging, sayur, buah, nasi dll. Limbah rumah makan berpotensi sebagai pengawet maupun sebagai starter fermentasi karena memiliki kandungan asam tinggi dan mikroba yang menguntungkan. Asam limbah rumah makan berupa asam laktat sebagai hasil metabolisme bakteri asam laktat. Pemanfaatan ekstrak limbah yaitu berupa asam organik terutama pada sayur dan buah-buahan dapat digunakan sebagai pengawetan secara biologis maupun starter fermentasi pakan. (Mudeng.,2018).

2.5. Penelitian Terdahulu

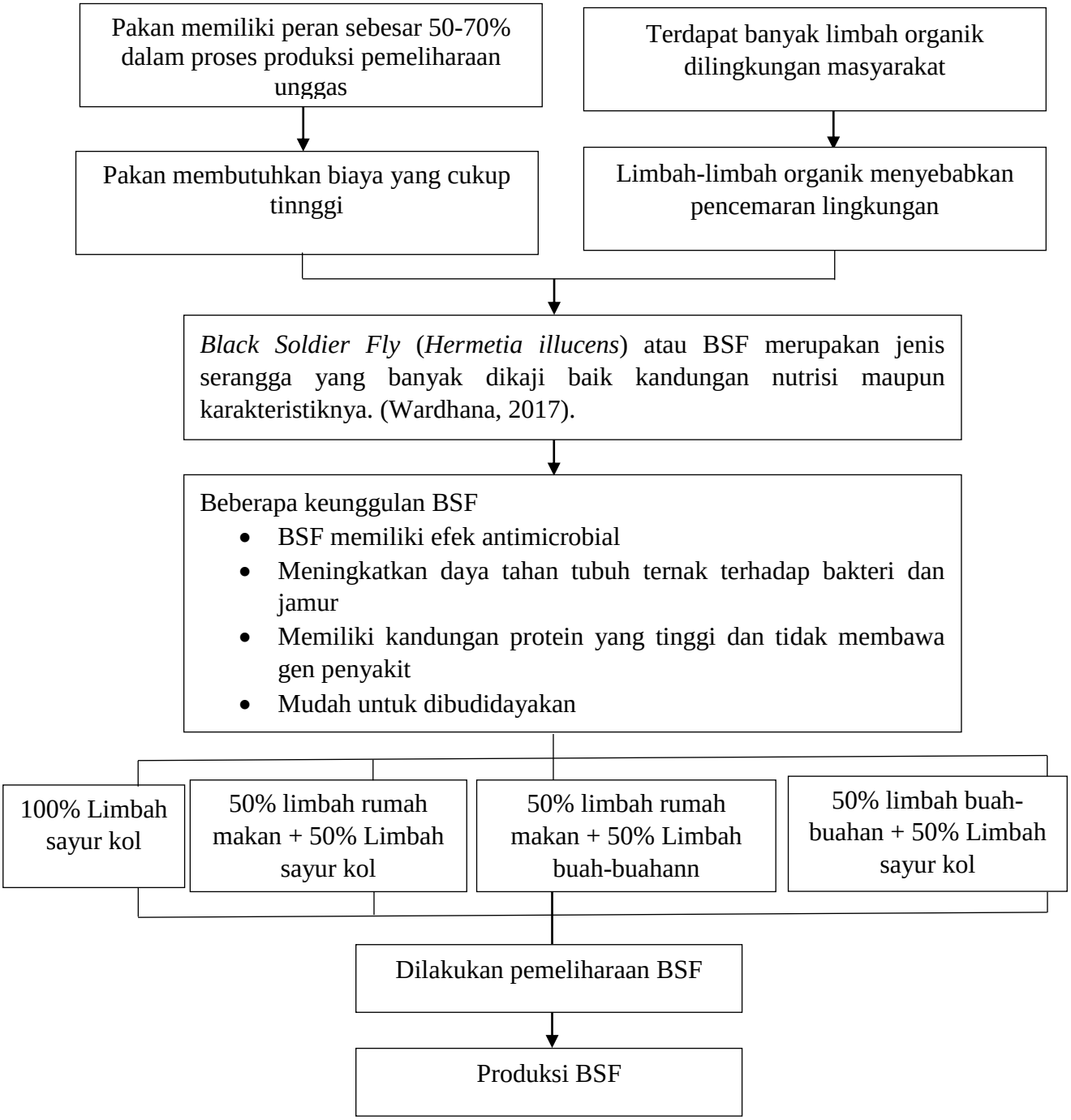
Tabel 2.4. Sumber referensi penelitian terdahulu

Penulis dan Tahun	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
Muhammad Syahr (2023)	Pengaruh Berbagai Media Terhadap Pertumbuhan, Produksi Larva dan Produksi Kasgot *Black Soldier Fly* (*Hermetia illucens*).	RAL non faktorial, 6 perlakuan, 4 ulangan: P1 Limbah alpukat 4 kg, P2: Limbah rumah makan 4kg P3, Limbah pisang 4kg, P4 Limbah alpukat 2kg + Limbah pisang 2kg, P5 Limbah alpukat 2kg + Limbah rumah makan 2 kg, P6 Limbah pisang 2kg + Limbah rumah makan 2kg.	Penguraian limbah rumah makan menjadi kompos Larva BSF membutuhkan kisaran waktu 27 hari, lebih cepat dari masa penguraian kompos biasanya. Larva BSF dengan produksi yang tinggi sebaiknya menggunakan pakan Limbah Alpukat + Limbah Rumah Makan
Aldi Fahrizal (2019)	Kombinasi Ampas Kelapa dan Kotoran Ayam yang difermentasi terhadap Pertumbuhan dan Produksi Larva BSF (*Hermetia Illucens*) sebagai Alternatif Pakan Ikan	Rancangan Acak lengkap (RAL) Dengan perlakuan kombinasi media hidup Larva BSF berupa Limbah Ampas kelapa dan kotoran ayam. Sehingga terdapat 5 perlakuan dan 3 ulangan yaitu P1 kotoran ayam (100%), P2 ampas kelapa (25%) + Kotoran ayam (75%), P3 Ampas Kelapa	Pertumbuhan Larva BSF meliputi berat panjang dan laju pertumbuhan spesifik (SGR) yang terbaik terdapat pada perlakuan P4 yaitu kombinasi 75% Ampas kelapa + 25% kotoran ayam, P1 yaitu 25,70% dan terendah pada P5 (17,13%), Suhu media 28 - 33 °C; kelembapan 60 -75%; dan

		(50%) + Kotoran ayam (50%), P4 Ampas Kelapa (75%) + kotoran Ayam (25%) dan P5 Ampas kelapa (100%).	Ph antara 6,7 - 6,9.
Lisa Fatmasari (2017)	Tingkat Densitas Populasi, Bobot, Dan Panjang Larva BSF (*Hermetia illucens*) Pada Media Yang Berbeda	3 perlakuan, 5 ulangan untuk setiap perlakuannya dengan bobot masing-masing media adalah ½ kg atau 500 gram. Perlakuan A= Limbah sayuran; B = Limbah buah-buahan; C= Kombinasi limbah sayuran dan buah-buahan (250 g/media)	Densitas terbaik pada media limbah sayuran dan limbah buah-buahan dengan populasi Larva BSF 0,20 ekor / cm3, rata-rata bobot Larva BSF 383 gram, dan panjang Larva BSF 2,2 cm.
Ummul Masir dkk (2020)	Produksi *Larva BSF Black Soldier Fly* (BSF) (*Hermetia illucens*) pada Media Ampas Tahu dan Feses Ayam	RAL dengan 3 perlakuan dan 3 ulangan. P1 = 5 hari pemeliharaan, P2= 10 Hari Pemeliharaan; P3= 15 hari pemeliharaan. Media yang digunakan adalah ampas tahu dan feses ayam.	Nilai tertinggi berada pada pemeliharaan hari ke 15 yaitu 0,36 mm namun nilai tersebut berada pada taraf yang sama dengan pemeliharaan hari ke 10 yaitu 0,33 mm. Nilai terendah dan berbeda nyata adalah lebar Larva BSF selama 5 hari pemeliharaan yaitu 0, 10 mm. Pemeliharaan Larva BSF BSF pada tiga waktu pemeliharaan yang berbeda yaitu 5 hari (P1), 10 hari (P2), dan 15 hari (P3).
Syahrizal dkk (2022)	Analisis penggunaan media hasil biokonversi sampah organik pada produksi Larva BSFs BSF (*Black Soldier Fly*)	Menggunakan 4 Perlakuan 3 ulangan, A: PKM (Palm karnel Meal) 100%, B: PKM 50% dan Sayur kol 50%, C: PKM 50% dan Ampas kelapa 50%dan D: PKM 50%, ampas kelapa 25% dan limbah sayur kol 25%	Rata-rata biomassa tertinggi didapatkan pada perlakuan A (6,73,67 g) dan terendah dihasilkan pada perlakuan D (239,67 g) dan untuk bobot dan Panjang Larva BSF terbaik pada perlakuan A (0,20 g/individu dan 1,83 cm/individu) dan terendah pada B (0,12g/ individu dan

1,58 cm)

2.6. Kerangka Konseptual



Gambar 2.1 Kerangka Konseptual