

**RANCANG BANGUN ALAT BUDI DAYA LARVA BLACK SOLDIER FLY (BSF)
TERINTEGRASI SKALA RUMAH TANGGA**

JURNAL TUGAS AKHIR

DAVA LEO ABIANSYAH

(013.18.001)



PROGRAM STUDI D4

TEKNOLOGI PENGELASAN DAN FABRIKASI

FAKULTAS VOKASI

INSTITUT TEKNOLOGI SAINS BANDUNG

KOTA DELTAMAS

2022

**RANCANG BANGUN ALAT BUDI DAYA LARVA BLACK SOLDIER FLY (BSF)
TERINTEGRASI SKALA RUMAH TANGGA**

JURNAL TUGAS AKHIR

Dava Leo Abiansyah

(013.18.001)

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Sains

Terapan pada Program Studi Teknologi Pengelasan dan Fabrikasi



PROGRAM STUDI D4

TEKNOLOGI PENGELASAN DAN FABRIKASI

FAKULTAS VOKASI

INSTITUT TEKNOLOGI SAINS BANDUNG

KOTA DELTAMAS

2022

LEMBAR PENGESAHAN

**RANCANG BANGUN ALAT BUDI DAYA LARVA BLACK SOLDIER FLY (BSF)
TERINTEGRASI SKALA RUMAH TANGGA**

JURNAL TUGAS AKHIR

DAVA LEO ABIANSYAH

(013.18.001)

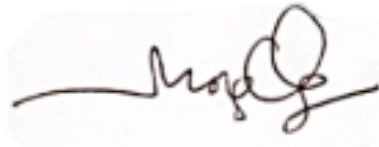
Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Sains

Terapan pada Program Studi Teknologi Pengelasan dan Fabrikasi

Menyetujui

Kota Deltamas, 4 September 2022

Pembimbing,



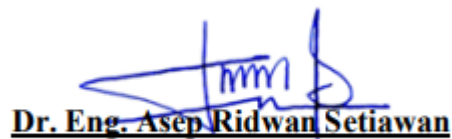
Setiani Ibrahim, S.T, M.T.

Mengetahui,

Kota Deltamas, 19 September 2022

Ketua Program Studi Teknologi Pengelasan dan Fabrikasi

Institut Teknologi Sains Bandung



Dr. Eng. Asep Ridwan Setiawan

NIP. 198003242009121004

Abstrak

Maggot atau larva dari lalat black soldier fly (*Hermetia illucens*) merupakan salah satu alternatif pakan yang memenuhi persyaratan sebagai sumber protein. Bahan makanan yang mengandung protein kasar lebih dari 19%, yang digolongkan sebagai bahan makanan sumber protein. Maggot merupakan salah satu jenis pakan alami yang memiliki protein tinggi. Maggot mengandung 41-42% protein kasar, 31-35% ekstrak eter, 14-15% abu, 4,8-5,1% kalsium, dan 0,6-0,63% fosfor dalam bentuk kering. Larva lalat Black soldier dapat digunakan untuk mengkonversi limbah sampah organik terutama sampah organik sisa dapur dari rumah tangga. Rancangan alat budi daya yang dibuat didesain untuk skala rumah tangga dengan komponen komponen lengkap untuk menunjang siklus hidup larva BSF. Seperti komponen Biopond, ruang migrasi pupa, sangkar indukan lalat BSF, dan media untuk bertelur indukan lalat BSF. Merancang alat budi daya larva BSF menggunakan software solidwork dan menghitung biaya yang diperlukan untuk membuat satu set alat budi daya larva BSF. Alat budi daya larva BSF dibuat menggunakan material baja galvanis dan galvalum steel dengan menggunakan proses penyambungan pengelasan GMAW.

Kata kunci : Rancang bangun alat budi daya larva BSF, Larva BSF, Biokonversi

Abstract

*Maggot or larvae of black soldier fly (*Hermetia illucens*) is an alternative feed that meets the requirements as a protein source. Food ingredients that contain more than 19% crude protein are classified as food sources of protein. Maggot is one type of natural feed that has high protein. Maggot contains 41-42% crude protein, 31-35% ether extract, 14-15% ash, 4.8-5.1% calcium, and 0.6-0.63% phosphorus in dry form. Black soldier fly larvae can be used to convert organic waste, especially organic kitchen waste from households. The design of the cultivation equipment made is designed for household scale with complete components to support the life cycle of BSF larvae. Such as the Biopond component, pupa migration chamber, BSF fly brood cage, and media for laying BSF fly brood eggs. Designing a BSF larval culture tool using solidwork software and calculating the costs needed to make a set of BSF larvae cultivation tools. BSF larvae cultivation equipment is made using galvanized steel and galvalum steel using the GMAW welding joint process.*

Key words: Design and build tools for cultivation of BSF larvae, BSF larvae, Bioconversion

1. PENDAHULUAN

Black Soldier Fly (BSF) atau yang sering disebut dengan lalat tentara hitam (*Hermetia Illucens*) merupakan salah satu insekta yang mulai banyak dipelajari karakteristik dan kandungan nutrisinya. Lalat ini sudah sering digunakan sebagai alternatif pakan dalam bentuk larva karena memiliki kandungan protein yang cukup besar. Larva atau Maggot ini mempunyai kemampuan yang menguntungkan, salah satunya yaitu memakan limbah organik seperti limbah sayuran dan kotoran yang kemudian sisa limbah yang telah diolah oleh maggot dapat digunakan sebagai pupuk organik. Kemampuan maggot inilah yang bisa di manfaatkan sebagai salah satu cara untuk mengurangi masalah lingkungan yang cukup serius salah satunya sampah organik. Menurut CNN Indonesia sebaran sampah paling banyak terdapat di provinsi Jawa Barat, hal ini dikarenakan jumlah penduduk Jawa Barat paling banyak di seluruh Indonesia (www.cnnindonesia.com)[1].

Tidak hanya bermanfaat sebagai pendaur ulang sampah organik atau limbah organik, maggot ini juga bisa di gunakan sebagai pakan unggas seperti burung, ayam, bebek ataupun pakan ikan seperti lele atau ikan hias lainnya. Menjadikan maggot

memiliki dua manfaat sekaligus yaitu sebagai agen biokonversi limbah dan sebagai pakan ternak yang memiliki kandungan protein yang tinggi. Konversi materi organik oleh larva lalat tentara hitam (Black Soldier Fly) BSF atau yang dikenal dengan istilah maggot merupakan teknologi daur ulang yang sangat menarik dan memiliki potensi ekonomi (Diener, 2010)[2].

Untuk mengoptimalkan budi daya larva BSF ini, maka diperlukan alat yang berupa seperti kandang atau rumah yang dimana didalamnya di desain untuk memaksimalkan perkembangan maggot sampai dapat di panen dan sekaligus mampu menciptakan indukan baru lalat sehingga dapat kembali bertelur dan siklus terus berjalan tanpa terhenti. Alat yang dibuat dirancang untuk penggunaan skala rumah tangga sehingga masyarakat dapat menggunakannya secara efektif dan efisien di rumah. Tentunya hal ini akan mengurangi pencemaran lingkungan yang disebabkan sampah organik dan dapat dijadikan sebagai pemasukan tambahan bagi masyarakat[3].

2. TINJAUAN PUSTAKA

BSF merupakan lalat (Diptera) yang termasuk dalam keluarga Stratiomyidae.

Lalat ini dapat ditemukan di wilayah tropis dan subtropis (46° LU - 42° LS) (Martínez-Sánchez et al. dalam Harlystiarini, 2017 : 21). Siklus hidupnya terdiri dari lima fase yaitu telur, larva, prapupa, pupa dan dewasa yang berlangsung sekitar 38-41 hari. Lalat betina dewasa akan bertelur sekitar lima sampai delapan hari pasca keluar dari pupa dan umumnya dapat bertelur hingga 500 butir per ekor. Telur akan menetas menjadi larva dalam waktu kurang lebih 4,5 hari (± 105 jam).[4]

Larva BSF memiliki tingkat pertumbuhan tinggi dan konversi pakan yang optimal serta dapat memanfaatkan dengan baik berbagai jenis material sebagai sumber makanan termasuk bahan organik yang dianggap sudah tidak berguna seperti limbah rumah tangga pada umumnya, dan limbah dapur, limbah sayuran, limbah buah-buahan, limbah pengolahan makanan, dan limbah peternakan pada khususnya. Larva BSF dapat mengonsumsi makanan dengan cepat mulai dari 25 mg hingga 500 mg bahan segar per larva dalam satu hari dan dapat mencapai ukuran panjang ± 27 mm, lebar sekitar 6 mm dan berat sampai 220 mg di akhir fase larva (± 14 hari) (Newton et al. dan Park dalam Harlystiarini, 2017 : 2)[5].

Kandungan nutrisi larva BSF secara umum dapat dilihat pada Tabel 2.5.1. Kandungan protein pada larva ini cukup tinggi, yaitu 44,26% dengan kandungan

lemak mencapai 29,65%. Nilai asam amino, asam lemak, dan mineral yang terkandung di dalam larva juga tidak kalah dengan sumber-sumber protein lainnya, sehingga larva BSF merupakan bahan baku ideal yang dapat digunakan sebagai pakan ternak (Fahmi et al. dalam Wardhana, 2016: 73). Larva BSF dilaporkan memiliki komposisi asam amino yang menyerupai komposisi asam amino bungkil kedelai maupun tepung ikan (Veldkamp et al. dalam Harlystiarini, 2017 : 2).

Hasil analisis proksimat menunjukkan bahwa kandungan protein kasar larva yang muda lebih tinggi dibandingkan dengan larva yang tua. Kondisi ini diduga karena larva yang masih muda mengalami pertumbuhan sel struktural yang lebih cepat. Tetapi, apabila ditinjau dari skala produksi massal maka kuantitas produksi menjadi faktor yang perlu dipertimbangkan sehingga diperlukan bobot larva (prapupa) yang lebih tinggi (Wardhana, 2016: 73-74).

Hasil analisis proksimat menunjukkan bahwa kandungan protein kasar larva yang muda lebih tinggi dibandingkan dengan larva yang tua. Kondisi ini diduga karena larva yang masih muda mengalami pertumbuhan sel struktural yang lebih cepat. Tetapi, apabila ditinjau dari skala produksi massal maka kuantitas produksi menjadi faktor yang perlu dipertimbangkan sehingga diperlukan bobot larva (prapupa) yang lebih tinggi (Wardhana, 2016: 73-74).

Larva BSF biasanya diberikan untuk beberapa hewan ternak seperti jenis unggas maupun untuk jenis ikan. Larva lalat BSF atau maggot merupakan pakan ternak yang bernilai unggul dikarenakan kandungan beberapa nutrisi dalam larva BSF baik untuk ternak. Sebagaimana yang telah dijelaskan sebelumnya bahwa larva BSF dapat menguraikan sampah organik dengan baik. Kemampuan ini yang membuat proses penguraian sampah organik dapat dijadikan sebagai pupuk organik untuk tanaman. Dengan memanfaatkan kasgot, pupuk organik dapat diperoleh. Adapun yang dimaksud dengan kasgot yaitu uraian atau sisa dari sampah yang dimakan hasil dari budi daya larva BSF. Kasgot inilah yang selanjutnya digunakan sebagai pupuk tanaman oleh para petani. Dalam kasgot terdapat beberapa unsur yang baik untuk menyuburkan tanah dan meningkatkan kualitas hasil tanaman.

ALAT BUDI DAYA

Alat budi daya larva BSF merupakan suatu alat yang mencakup segala komponen yang mampu menunjang siklus hidup larva BSF. Selain itu alat budi daya ini juga mampu meningkatkan efisiensi pembudi dayaan larva BSF. Berikut adalah komponen alat:

1) Biopond, merupakan komponen yang berfungsi sebagai tempat menetas telur sekaligus pembesaran larva BSF dan meletakkan sampah organaik

(makanan larva BSF).

- 2) Ruang migrasi pupa, merupakan komponen dimana tempat pupa menetap sampai pupa menetas dan menjadi lalat dewasa.
- 3) Sangkar lalat BSF, merupakan komponen yang berfungsi untuk habitat lalat BSF dewasa.
- 4) Media telur, merupakan komponen yang sangat penting yang berfungsi sebagai tempat indukan lalat BSF meletakkan telurnya sebelum di tetaskan di biopond.

MATERIAL

- a) Baja galvanis bergantung pada coating yang digunakan untuk menahan korosi dari perubahan cuaca ekstrim dan berkepanjangan.
- b) Plat Baja SPHC PO adalah plat yang biasa digunakan di industri Otomotif sebagai bahan pembuatan chasis dan rangka kendaraan seperti mobil dan motor.

PROSES PENYAMBUNGAN

Proses penyambungan pada alat budi daya larva BSF menggunakan Pengelasan GMAW (*Gas Metal Arc Welding*).

a. Pengelasan GMAW

GMAW (*Gas Metal Arc Welding*)
Proses pengelasan ini jga disebut dengan

MIG (Metal Inert Gas). Proses lain yang serupa dengan MIG adalah MAG (Metal Active Gas). Perbedaannya adalah terletak pada gas pelindung yang digunakan. Pada MIG digunakan gas pelindung berupa gas Inert seperti Argon (Ar) dan Helium (He), sedangkan pada MAG digunakan gas-gas seperti Ar + CO₂, Ar + O₂ Atau CO₂. Prinsip dasar dari proses GMAW ini tidak jauh berbeda dengan SMAW yaitu penyambungan diperoleh dari proses pencairan sambungan logam induk dan elektroda yang nantinya membeku membentuk logam las.

b. Peralatan Pengelasan GMAW

Secara umum peralatan yang dibutuhkan untuk proses pengelasan GMAW adalah:

1. Mesin las (power source)
2. Elektroda (wirefeeder)
3. Welding gun/torch
4. Tabung gas pelindung
5. Regulator
6. Gas mixturer.

c. Jenis Sambungan Las

Sambungan las dalam konstruksi baja pada dasarnya terbagi dalam sambungan tumpul, sambungan T, sambungan sudut, dan sambungan tumpang. Sebagai perkembangan sambungan dasar tersebut diatas terjadi sambungan silang,

sambungan dengan penguat dan sambungan sisi. (Wiryo Sumarto & Okumura, 1991).

Dalam pembuatan alat budi daya larva BSF yang menggunakan proses pengelasan terdapat 3 jenis sambungan yang akan digunakan dalam penyambungan rangka alat pencuci tangan. Sambungan yang digunakan adalah sambungan T, sambungan sudut, dan sambungan tumpul.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Pada penelitian ini penulis menggunakan metode studi literatur dari berbagai sumber seperti buku, jurnal ilmiah, tesis dan sumber-sumber terpercaya yang dapat dipertanggungjawabkan informasinya. Judul penulisan yang digunakan adalah "Rancang Bangun Budi daya Larva BSF Terintegrasi Skala Rumah Tangga" dengan material baja galvanis dan Plat SPHC - PO lalu dilakukan penyambungan untuk pembuatan struktur kerangka alat dengan melakukan proses pengelasan. Dalam melakukan penelitian ini dimulai dari mencari permasalahan lalu mengumpulkan data berdasarkan study literature, teori yang digunakan, sampai pada pengumpulan data-data yang dikumpulkan dilakukan pengolahan data sesuai dengan dasar teori dari berbagai tinjauan pustaka yang diperoleh. Setelah data-data diolah kemudian dianalisa dengan melihat keterkaitan antara permasalahan,

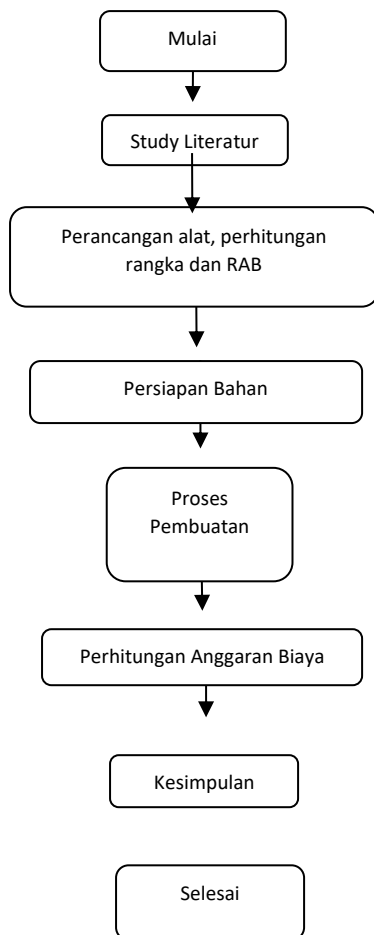
tujuan penelitian, serta dasar teori yang digunakan. Dari analisa ini kemudian dapat ditarik suatu kesimpulan.

Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu pelaksanaan penelitian dimulai dari bulan Maret 2022 sampai dengan September 2022. Tempat dilakukannya pembuatan alat budi daya larva BSF terintegrasi skala rumah tangga ini dibengkel las PT Gijutsu Imresif Indonesia.

Diagram Alir Perencanaan

Tahapan pembuatan rancang bangun alat budi daya larva BSF terintegrasi skala rumah tangga adalah sebagai berikut :



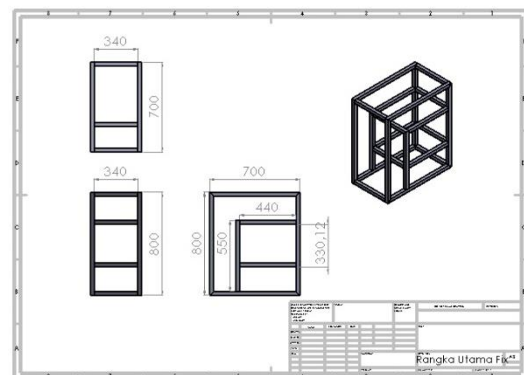
4. PEMBAHASAN

4.1 Perencanaan Pembuatan Rancang bangun alat budi daya larva BSF

Perencanaan yang akan dibahas dalam membuat rangka alat budi daya menggunakan software *solidwork*.

4.1.1 Perencanaan Proses Pembuatan Rangka

Tahapan pertama dalam membuat rangka alat budi daya larva BSF ini adalah pembuatan rangka utama. Rangka utama ini berfungsi sebagai penopang semua komponen alat budi daya larva BSF dari mulai biopond sampai komponen-komponen yang sifatnya mendukung alat ini seperti tempat pupa berhibernasi, kandang lalat BSF dewasa dan media bertelur indukan BSF. Rangka utama pada alat budi daya larva BSF dibuat dari bahan baja galvanis 30 mm x 30 mm dan tebal 1 mm. Contoh rangka utama alat budi daya larva BSF terlihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 1 Rancangan pembuatan rangka Alat budi daya larva BSF (dokumen pribadi)

Perancangan proses pembuatan rangka utama adalah sebagai berikut:

- Memotong baja galvanis dengan panjang

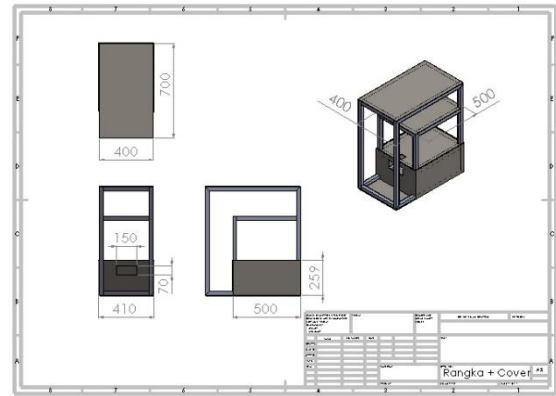
80 cm sebanyak 4 buah dan 70 cm sebanyak 4 buah sebagai suport pada rangka utama.

- Memotong baja galvanis dengan panjang 34 cm sebanyak 8 buah, potongan 44 cm sebanyak 4 buah dan potongan 55 cm sebanyak 2 buah. Potongan potongan tersebut sebagai dudukan komponen komponen pada alat budi daya larva BSF seperti biopond dan ruang pupa.
- Menggabungkan semua baja galvanis yang sudah terpotong sesuai dengan gambar rancang bangun alat budi daya larva BSF dengan menggunakan pengelasan GMAW (*Gas Metal Arc Welding*).

Setelah semua proses pembuatan rangka utama selesai dilakukan.

4.1.2 Proses Pemasangan Cover dan Pembuatan Ruang Pupa

Ruang pupa merupakan komponen yang berfungsi sebagai tempat prapupa bermigrasi lalu menghabiskan waktu sebagai pupa didalam sana hingga menetas menjadi lalat BSF dewasa selain itu Pemasangan plat pada rangka berfungsi sebagai dudukan komponen komponen yang akan di terapkan pada alat budi daya larva BSF seperti biopond dan ruang pupa.. Pembuatan ruang pupa cukup memberi cover penuh pada rangka bagian bawah. Berikut rancangan pemasangan plat untuk membuat ruang pupa pada rangka utama alat budi daya larva BSF.



Gambar 2 Rancangan pembuatan ruang pupa pada alat budi daya larva BSF (dokumen pribadi)

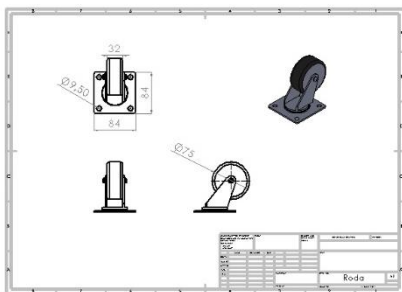
Proses pembuatan cover dan ruang pupa adalah sebagai berikut:

- Memotong plat SPHC-PO dengan dimensi 40 cm x 70 cm sebanyak 2 buah, sebagai cover alat budi daya larva BSF bagian bawah dan atas.
- Memotong plat SPHC-PO dengan dimensi 40 cm x 50 cm sebanyak 1 buah, sebagai dudukan untuk meletakkan media bertelur indukan lalat BSF. Posisi plat ini berada tepat dibawah cover bagian atas.
- Memotong plat SPHC – PO dengan dimensi 40 cm x 50 cm sebanyak 1 buah dengan potongan tambahan di setiap sudut plat, sebagai cover bagian atas ruang pupa. Pada cover bagian atas di berikan lubang dengan dimensi 5 cm x 5 cm sebagai pintu masuk prapupa yang akan bermigrasi.
- Memotong plat SPHC – PO dengan dimensi 50 cm x 26 cm sebanyak 2 buah, sebagai cover bagian samping ruang pupa.

- Memotong plat SPHC – PO dengan dimensi 41 cm x 26 cm sebanyak 1 buah , sebagai cover bagian belakang ruang pupa.
- Memotong plat SPHC – PO dengan dimensi 41 cm x 26 cm sebanyak 1 buah , sebagai cover bagian depan ruang pupa. Pada plat diberikan potongan tambahan pada ujung plat dan lubang sebagai pintu keluar pupa yang sudah menetas menjadi lalat BSF dewasa.
- Menggabungkan semua plat SPHC - PO yang sudah terpotong sesuai dengan gambar rancang bangun alat budi daya larva BSF dengan menggunakan pengelasan GMAW (*Gas Metal Arc Welding*).

- **Proses Pemasangan Roda**

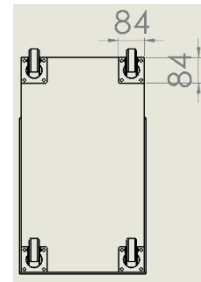
Roda berfungsi untuk mempermudah alat budi daya larva BSF bergerak atau dipindahkan, dimana 4 bagian roda ini hidup dan dapat berputar 360 derajat. Berikut adalah desain roda yang digunakan pada alat budi daya larva BSF.



Gambar 3 Desain roda yang digunakan pada alat budi daya larva BSF (dokumen pribadi)

proses pemasangan roda pada alat budi daya larva BSF adalah sebagai berikut:

- Roda akan dipasang pada bagian bawah alat budi daya larva BSF, seperti gambar berikut:



Gambar 4 Proses Pengelasan roda (dokumen pribadi)

- Roda diletakan pada setiap sudut bagian bawah alat budi daya larva BSF.
- Kemudian dudukan roda yang terdapat lubang baut dilas menggunakan pengelasan GMAW agar roda menyatu dengan kuat dengan alat budi daya larva BSF.

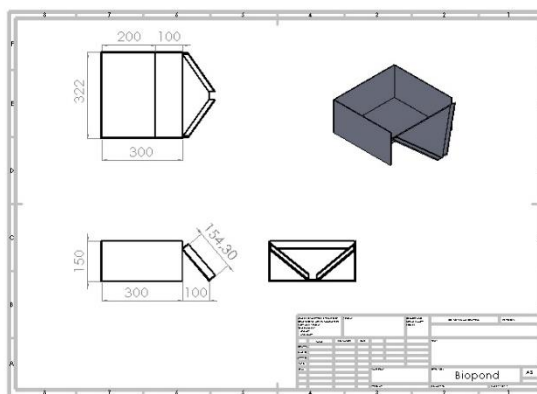
Proses pembuatan box biopond

Biopond merupakan tempat dimana larva BSF berkembang. Selain itu biopond juga sebagai tempat meletakkan sampah organic sebagai makanan dari larva BSF. Biopond tidak menyatu dengan rangka melainkan terdapat ruang untuk memasukan biopond ke dalam rangka. Dengan dibantunya rel biopond dapat dibuka dengan di tarik dan ditutup dengan didorong.

Proses pembuatan Biopond adalah sebagai Berikut :

- Memotong Plat SPHC - PO dengan dimensi 32,2 cm x 20 cm sebanyak 1 buah sebagai alas biopond.

- Memotong plat SPHC – PO dengan dimensi 15 cm x 30 cm sebanyak 2 buah sebagai sisi samping biopond.
- Memotong plat SPHC – PO dengan dimensi 15,4 cm x 32,2 cm sebanyak 1 buah sebagai sisi miring bagian dalam biopond.
- Buat lah sisi miring seperti corong menggunakan plat SPHC – PO dengan panjang plat tidak 15,4 cm
- Menggabungkan semua plat SPHC - PO yang sudah terpotong sesuai dengan gambar rancang bangun alat budi daya larva BSF dengan menggunakan pengelasan GMAW (*Gas Metal Arc Welding*). Saat mengelas sisi miring pada bagian dalam biopond , kemiringan plat harus sebesar 35 derajat. Dan kemiringan corong disesuaikan dengan lubang masuk ruang pupa.



Gambar 5 Rancangan pembuatan biopond
(dokumen pribadi)

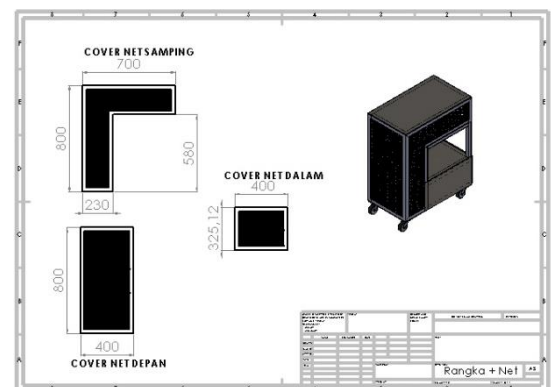
Proses pemasangan Net atau Jaring

Pemasangan net atau jaring sebagai cover dari kandang lalat BSF dewasa berguna agar pupa yang menetas dan keluar

dari ruang pupa tidak terlepas dari alat budi daya larva BSF , melainkan akan keluar ke kandang BSF yang sudah dicover oleh net. Net membantu memperlancar sirkulasi udara untuk pernapasan BSF.

proses pemasangan net pada alat budi daya larva BSF adalah sebagai berikut:

- Memotong net atau jaring sesuai dengan ukuran pada gambar perancangan pemasangan net berikut:



Gambar 6 Perancangan Pemasangan Jaring pada Alat Budi daya Larva BSF (dokumen pribadi)

- Setelah setiap ukuran jaring dipotong sesuai dengan rancangan, jaring dipasang pada bagian yang sudah ditentukan pada gambar perancangan. Jaring dipasang dengan cara ditempelkan pada rangka lalu setiap ujung jarring yang menempel pada rangka dijepit dengan plat tipis , kemudian dilas menggunakan pengelasan GMAW.

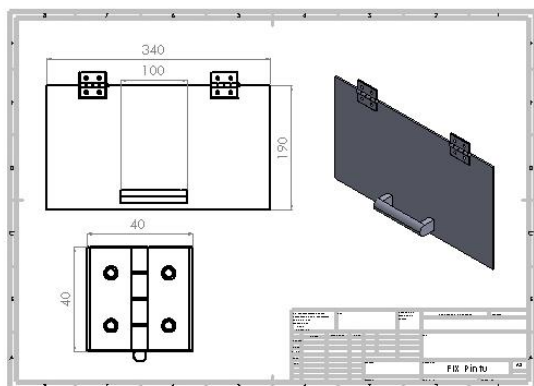
Proses pembuatan pintu

Pintu berfungsi sebagai akses untuk meletakkan media telur atau pun memanen telur dari indukan BSF. Dengan adanya

pintu kita lebih mudah memanen telur BSF.

Proses pembuatan pintu pada alat budi daya larva BSF adalah sebagai berikut:

- Memotong plat SPHC – PO dengan dimensi 34 cm x 19 cm
- Memasang Engsel seperti pada gambar 4.12. Kemudian pada lubang engsel yang menempel pada plat SPHC – PO dilas menggunakan Pengelasan GMAW.
- Kemudian pasang Handle pintu dengan menggabungkannya menggunakan pengelasan GMAW.



Gambar 7 Rancangan Pembuatan Pintu (dokumen pribadi)

Proses Pemasangan Rel pada Rangka

Rel berfungsi agar biopond lebih mudah saat ditarik keluar. proses pemasangan Rel pada alat budi daya larva BSF adalah sebagai berikut:

- Rel yang sudah disiapkan di pasang pada rangka utama seperti pada gambar 4.15 menggunakan pengelasan GMAW.
- Setelah biopond sudah terpasang dengan rel rangka, dorong biopond sampai corong benar benar sesuai mengarah kelubang pintu masuk

ruang pupa.

Proses Finishing Alat Budi daya Larva BSF

Proses finishing pada alat budi daya larva BSF terintegrasi skala rumah tangga ini adalah finishing terhadap permukaan dengan cara menghaluskan atau merapikan hasil lasan atau potongan plat pada cover dengan menggunakan gerindra. Selain itu pengecatan juga dilakukan pada tahap proses finishing ini .



Analisis Efisiensi Alat Budi Daya Larva BSF Terintegrasi

Perbandingan efisiensi alat budi daya larva BSF terintegrasi dengan alat budi daya larva BSF tidak terintegrasi dapat dilihat dari desain alat. Alat budi daya larva BSF terintegrasi merupakan alat budi daya larva BSF yang dimana semua komponen yang menunjang siklus hidup BSF ada dalam satu kesatuan pada alat. Sedangkan terintegrasi komponen pada alat terpisah pisah.

Alat budi daya larva BSF terintegrasi bila dibandingkan dengan tidak terintegrasi adalah sebagai berikut :

Table 1 Perbandingan efisiensi alat budi daya larva BSF

Alat Budidaya Larva BSF Terintegrasi	Alat Budidaya Larva BSF Tidak Terintegrasi
Semua komponen yang menunjang budi daya larva, seperti Biopond, ruang pupa, kandang BSF terpasang menjadi satu pada alat	Komponen – komponen yang digunakan untuk menunjang budidaya larva seperti biopond, ruang pupa, dan kandang BSF terpisah pisah.
Alat terpasang roda sehingga memiliki mobilitas yang baik dan mudah untuk di pindahkan.	Alat terpasang secara permanen, seperti kandang BSF (Gambar 48), biopond dan ruang pupa (gambar 47) sehingga tidak dapat dipindahkan
Biopond dibuat agar prapupa mampu bermigrasi dengan mudah dan langsung masuk ke ruang pupa tanpa perlu	Biopond masih menggunakan ember atau box box (gambar 46) sehingga perlu memisahkan

dipisahkan secara manual	prapupa secara manual
Ruang pupa dibuat tertutup mungkin agar prepupa nyaman dan tidak mencari jalan keluar sehingga mempercepat proses pembentukan pupa dan pada ruang pupa dibuat pintu agar pupa yang menetas dapat langsung keluar menuju kandang BSF.	Ruang pupa masih menggunakan parit parit sebagai ruang pupa sementara yang tidak terlalu tertutup dan prepupa harus dipindahkan lagi ke box yang tertutup sebagai ruang pupa utama. Kemudian box pupa harus dimasukan kedalam kandang BSF.

Anggaran Biaya Alat Budi daya Larva BSF

Dalam membuat rangka alat budi daya larva BSF terintegrasi skala rumah tangga memerlukan biaya untuk membuatnya. Biaya tersebut dapat dibuat dengan cara membuat rancangan anggaran biaya perkiraan dan menganalisis perhitungan biaya yang terdiri dari biaya proses pemesinan, biaya material rangka dan biaya finishing. Dimana pada perencanaan yang telah disebutkan pada table 3.1 biaya perencanaan pada proses pemesinan

untuk alat ini sebesar Rp.135.000.

No	Komponen	Jumlah	Harga Satuan (Rp)	Total (Rp)
1	Baja Galvanis 30 mm x 30 mm x 1 mm	2 Batang	97.000	194.000
2	Plat SPHC – PO 2mm x 1220 x 2440	1 Lembar	668.000	668.000
3	Roda	4 Buah	7.000	28.000
4	Rel	1 Set	20.000	20.000
5	Mata gerindra Potong	2 Buah	10.000	20.000
6	Jaring Kawat	2 Meter	55.000	110.000
7	Gas Co2	1m3	60.000	60.000
8	Kawat Las	1 Kg	60.000	60.000
	TOTAL			1.760.000

Berikut ini biaya pemesanan yang digunakan dalam pembuatan rangka alat

Table 2 Rincian biaya pemesinan (dokumen pribadi)

Perhitungan Biaya Proses Pemesinan

Perhitungan biaya pemesinan dikenakan biaya Rp 20.000 untuk 1 operator. Biaya proses pemesinan adalah sebagai berikut:

No.	Mesin yang digunakan	Waktu operasi (jam)	Harga/jam (jam)	Total biaya (Rp)
1	Las GMAW	6	40.000	240.000
2	Gerinda Potong	2	20.000	40.000
3	Gerinda Amplas	3	20.000	60.000
4	Cutting Plate Machining	1	20.000	20.000
5	Mesin Compressor	1	20.000	20.000
	Total	13		380.000

- Biaya total pemesinan adalah Rp. 380.000

- Total waktu manufaktur =

waktu pemesinan + waktu praktikan

$$= 13 \text{ jam} + 1 \text{ jam}$$

$$= 14 \text{ jam} / 2 = 7 \text{ jam}$$

- Biaya operator =

Upah operator/jam x jumlah operator x total waktu pemesinan

$$= \text{Rp. } 20.000 \times 2 \times 7 \text{ jam}$$

$$= \text{Rp. } 280.000$$

- Maka total biaya bengkel adalah :

Biaya bengkel = Total biaya pemesinan + biaya operator

$$= \text{Rp. } 380.000 + \text{Rp. } 280.000$$

$$= \text{Rp. } 660.000$$

Jadi total biaya bengkel adalah Rp. 660.000

Perhitungan Biaya Proses Material

Untuk pengerjaan rangka alat budi daya larva BSF membutuhkan biaya untuk membeli material. Dimana pada perencanaan yang telah disebutkan pada table 3.2 biaya perencanaan material rangka untuk alat ini sebesar Rp.798.000.

Berikut ini material dan alat yang digunakan dalam membuat alat budi daya larva BSF terintegrasi skala rumah tangga berikut :

Table 3 Rincian biaya material rangka (dokumen pribadi)

Perhitungan Biaya Proses Finishing

Untuk pengerjaan rangka alat budi daya larva BSF membutuhkan biaya untuk

proses finishing. Dimana pada perencanaan yang telah disebutkan pada table 3.2 biaya perencanaan proses finishing untuk alat ini sebesar Rp.95.000.

Berikut ini material dan alat yang digunakan dalam proses finishing alat budi daya larva BSF terintegrasi skala rumah tangga berikut :

Table 4 Rincian anggaran biaya Finishing (dokumen pribadi)

Table 1 Rincian anggaran biaya Finishing (dokumen pribadi)

No	Komponen	Jumlah	Harga Satuan(Rp)	Total (Rp)
1	Mata Gerindra Amplas	2 Buah	10.000	20.000
2	Thinner	1 Kaleng	25.000	25.000
3	Cat	1 Kaleng	40.000	40.000
5	Mata gerindra Potong	2 Buah	10.000	20.000
	TOTAL			105.000

Perhitungan Biaya Material Rangka

Biaya yang dibutuhkan dalam pembuatan rangka material alat budi daya larva BSF terintegrasi skala rumah tangga adalah, sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Biaya total pembuatan rangka} &= \text{Biaya material} + \text{Biaya bengkel} \\ &= \text{Rp. 1.760.000} + \text{Rp. 660.000} + \text{Rp. 105.000} \\ &= \text{Rp.2.525.000} \end{aligned}$$

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari pembuatan alat budi daya larva BSF terintegrasi skala rumah tangga maka:

- 1) Alat budi daya larva BSF dapat dirancang dan telah tercapai dengan sistem terintegrasi. Material yang digunakan untuk perancangan rangka alat budi daya larva BSF

adalah baja galvanis 30 mm x 30 mm x 1 mm dan SPHC - PO steel. Baja galvanis digunakan sebagai kerangka utama dan SPHC - PO steel sebagai cover body dari rangka alat budi daya larva BSF ini. Proses pengelasan yang digunakan yaitu dengan proses penyambungan pengelasan GMAW.

- 2) Alat budi daya larva BSF dengan metode terintegrasi lebih efisien dalam skala rumah tangga, dibuktikan dengan desain yang lebih simple namun mampu menunjang siklus hidup BSF. Alat dipasangkan roda untuk meningkatkan mobilitas agar alat mudah dipindahkan. Biopond dibuat agar prapupa dapat bermigrasi dengan mandiri dan langsung masuk ke ruang pupa. Ruang pupa dibuatkan pintu yang langsung menuju ke kandang BSF dewasa, dengan tujuan ketika pupa menetas BSF langsung dapat terbang keluar menuju kandang BSF.
- 3) Anggaran biaya yang dibutuhkan untuk membuat satu unit alat budi daya larva BSF adalah Rp. 2.567.000. Biaya tersebut sudah termasuk biaya material, biaya bengkel dan lain sebagainya.

5.2 Saran

Adapun saran-saran yang ingin disampaikan adalah sebagai berikut:

- 1) Perencanaan alat budi daya larva BSF terintegrasi skala rumah tangga ini masih memiliki banyak kekurangan. Diharapkan alat ini dapat dioptimalkan dan disempurnakan pada penelitian berikutnya.
- 2) Diperlukan penambahan penyemprot air otomatis dengan sistem timer dengan tujuan memberi minum pada BSF dewasa atau indukannya.
- 3) Diperlukan pemasangan alat pengukur temperatur pada alat budi daya tepatnya pada komponen kandang BSF dikarenakan temperature mempengaruhi BSF untuk kawin dan bertelur

<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-800570-5.09988-5>

- [3]. Rahman, S. S., & Chilingarian, G. V. (1995). *Casing design theory and practice*. ELSEVIER SCIENCE B.V. [https://doi.org/10.1016/s0920-4105\(96\)00032-0](https://doi.org/10.1016/s0920-4105(96)00032-0)
- [4]. R.S, Rubiandini. (2009). *Teknik Pemboran 1*. Bandung: Jurusan Teknik Perminyakan Institut Teknologi Bandung.
- [5]. R.S, Rubiandini. (2012). *Teknik Pemboran 2*. Bandung: Jurusan Teknik Perminyakan Institut Teknologi Bandung.
- [6]. <https://www.drillingformulas.com/casing-design-overview-overall-process-of-how-to-do-casing-design-in-oil-and-gas-industry/>
- [7]. <https://glossary.oilfield.slb.com/e>

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Darmawan, Ganesha R., Hanafi, Machmud, Hermawan, Wawan, & Zulfa, Husna. (2017). *Basic Drilling & Completion Engineering*. Bekasi: Institut Teknologi Sains Bandung.
- [2]. Byrom, T. G. (2015). *Casing and Liners for Drilling and Completion*. In Gulf Publishing Company (2nd ed., Vol. 1). Gulf Professional Publishing is an imprint of Elsevier.

