

## RANCANG BANGUN SISTEM TRANSMISI MESIN PENERING MAGGOT LALAT TENTARA HITAM

Rizki Ramdani<sup>1)</sup>, Agus Saleh<sup>2)</sup>, Elvathna Syafwan<sup>3)</sup>  
Mekanik Industri dan Desain, Politeknik TEDC Bandung  
Email: rizkiramdani@poltektedc.ac.id<sup>1)</sup>, abahagus@poltektedc.ac.id<sup>2)</sup>, elvathna@poltektedc.ac.id<sup>3)</sup>

### Abstrak

Maggot lalat tentara hitam (*maggot black soldier fly*) merupakan larva lalat tentara hitam, banyak dijumpai di berbagai negara tropis khususnya di Indonesia. Rata-rata masyarakat di Indonesia membuang limbah pangan sekitar 300 Kg setiap tahun banyaknya limbah pangan tersebut menjadi sebuah masalah yang harus diselesaikan. Memanfaatkan limbah organik sebagai media pakan bagi maggot lalat tentara hitam merupakan salah satu cara pengolahan dan pemanfaatan limbah organik. Metode yang digunakan adalah metode observasi langsung. Penggerak utama dari mesin ini adalah motor listrik. Daya ditransmisikan melalui *pulley* dan sabuk-V dilanjutkan ke *gearbox* lalu poros untuk menghasilkan putaran. Disini motor listrik dan transmisi sabuk-puli memiliki peranan yang penting. Yakni motor listrik sebagai penggerak utama dan sabuk-puli berperan sebagai sistem penerus daya, yang dimana pemilihan sabuk-V untuk meneruskan daya memiliki keunggulan dalam segi menghasilkan daya yang lebih besar pada tegangan yang relatif rendah. Maka dalam kesempatan ini penulis merancang transmisi sabuk-V, puli-poros yang tepat untuk mesin penering maggot lalat tentara hitam.

**Kata Kunci:** BSF maggot, Lalat tentara hitam, sabuk-V, dan puli

### Abstract

*Maggot black soldier fly (maggot black soldier fly) is the larvae of the black soldier fly, many are found in various tropical countries, especially in Indonesia. On average, people in Indonesia dispose of food waste about 300 Kg every year, the amount of food waste is a problem that must be addressed. Utilizing organic waste as a feed medium for black soldier fly maggots is one way of processing and utilizing organic waste. The main driver of this machine is an electric motor. Power is transmitted through the pulley and the V-belt to the gearbox and then shaft to generate rotation. Here the electric motor and belt-pulley transmission have an important role. Namely, the electric motor as the main driver and the belt-pulley act as the power transmission system, which is where the selection of a V-belt for transmission power has the advantage of producing greater power at a relative low voltage. So on this occasion the author designed a V-belt transmission, the pulley-shaft that is right for the black army fly maggot dryer.*

**Keywords:** BSF maggot, black soldier fly, V-belt, and pulley

## I. PENDAHULUAN

*Black Soldier Fly* atau biasa disebut lalat tentara adalah jenis lalat yang mudah dikembang biakkan, memiliki ukuran pupa yang relatif lebih besar dibandingkan dengan jenis lalat lainnya dan bukan vektor penyakit (Wardhana, 2007). Kelebihan lain yang dimiliki larva BSF adalah memiliki kandungan antibakteri dan anti jamur, sehingga apabila dikonsumsi oleh ikan akan meningkatkan daya tahan tubuh dari serangan penyakit bakteri dan jamur (Awoniyi et al, 2003).

Pemanfaatan larva *Hermetia illucens* sebagai bahan pakan ternak saat ini mulai banyak diminati, hewan kelas *insecta* ini merupakan salah satu bahan pakan sumber protein yang aman digunakan sebagai pakan ikan. Katayane dkk. (2014) menyebutkan bahwa larva BSF yang dipelihara dengan menggunakan bungkil kelapa sawit terfermentasi memiliki kandungan protein 38,32%, hal tersebut menunjukkan bahwa tingginya kandungan protein maggot yang setara dengan pakan pabrik bisa

dimanfaatkan sebagai sumber pakan alternatif yang ramah lingkungan.

Pertumbuhan dan perkembangan larva BSF sangat dipengaruhi oleh media sekitarnya, larva lebih menyukai aroma media yang khas dan mudah membusuk, sehingga tidak semua media dapat dijadikan media pakan *Hermetia illucens* (Katayane, dkk., 2014). Hartoyo dan Sukardi (2007) mengungkapkan bahwa walaupun kandungan nutrisi media cukup bagus namun jika aroma media tidak dapat menarik lalat BSF untuk bersarang maka tidak akan dihasilkan larva. Larva BSF dapat tumbuh dan berkembang pada media yang mengandung nutrisi yang sesuai dengan kebutuhan hidupnya.

Protein sangat berperan penting dalam pembentukan sel-sel baru larva, oleh sebab itu, apabila maggot kekurangan protein dalam bahan makanan, maka akan menghambat pertumbuhan dan perkembangannya, maka dari itu untuk menunjang budidaya maggot perlu diketahui media yang terbaik bagi pertumbuhan dan perkembangbiakan maggot. Kualitas dan kuantitas

media perkembangan larva berkorelasi positif dengan panjang larva dan persentase daya tahan hidup lalat dewasa (De Haas et al. 2006).

Jenis limbah yang masih memiliki kadar protein banyak kita temui di pasar, seperti; ampas kelapa, ampas tahu, limbah pasar ikan dan darah ayam potong, pada limbah tersebut tidak semua kandungan protein hilang, masih ada nutrisi yang dibutuhkan oleh makhluk hidup. Sisa kandungan protein pada ampas sejumlah 11,35%, pada ampas tahu didapatkan sisa kandungan protein sebesar 32,55% (Wildani, 2012). Kandungan protein yang terdapat pada darah ayam sejumlah 81 % (Jamila, 2012). Limbah ikan ditemukan jumlah protein 40,68% beberapa limbah ini masih memiliki kandungan nutrisi yang dibutuhkan maggot untuk tumbuh dan berkembang (Donald dkk., 1981).

Berdasarkan latar belakang di atas, maka permasalahan tersebut dapat dirumuskan sebagai berikut; bagaimana cara memilih motor penggerak yang cocok untuk mesin pengering maggot BSF, bagaimana analisis perhitungan sabuk dan puli pada mesin pengering maggot BSF dan bagaimana hasil pengujian pada mesin pengering maggot BSF.

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu; untuk merancang dan membuat mesin pengering maggot BSF, untuk menganalisis cara memilih motor penggerak pada mesin pengering maggot BSF, untuk menganalisis perhitungan sabuk dan puli pada mesin pengering maggot BSF dan untuk menguji hasil perancangan motor penggerak dan transmisi sabuk puli pada mesin pengering maggot BSF

## II. LANDASAN TEORI

### *Maggot Black Soldier Fly*

Maggot yang merupakan larva lalat *Black Soldier Fly* (BSF) memang sangat istimewa dibandingkan bahan baku pakan alternatif lainnya karena mengandung nutrisi yang lengkap untuk ikan dan kualitas yang baik. Selain itu, Maggot bisa diproduksi dalam waktu singkat dan berkesinambungan dengan jumlah yang cukup untuk memenuhi kebutuhan pakan ikan.



Gambar 1. *Maggot Black Soldier Fly*

Fungsi maggot yaitu dapat mereduksi bau atau polusi. Sehingga dengan adanya maggot, sampah organik baunya akan berkurang bahkan sampai tidak tercium. Manfaat selanjutnya adalah bisa mengontrol populasi lalat rumah, namun yang terpenting *stakeholder* peternakan adalah sumber nutrisi yang dihasilkan maggot.

Pemahaman terhadap siklus hidup BSF juga dapat membantu untuk mengerti mengapa BSF

dinilai sebagai jenis serangga yang tepat untuk pengelolaan sampah organik. Selain itu pemahaman ini juga dapat memudahkan dalam mempelajari bagaimana siklus ini dapat "direkayasa" untuk meningkatkan manfaat yang didapat dari efisiensi konversi sampah dan panen produk, baik secara kuantitas maupun kualitas.

### Transmisi Sabuk Dan Puli

Jarak yang jauh antara dua buah poros sering tidak memungkinkan transmisi langsung dengan roda gigi. Dalam hal demikian, cara transmisi putaran atau daya yang lain dapat diterapkan, dimana sebuah sabuk luwes dibelitkan sekeliling puli atau sproket pada poros.

Belt termasuk alat pemindah daya yang cukup sederhana dibandingkan rantai dan roda gigi. Belt terpasang pada dua buah puli atau lebih, puli pertama sebagai penggerak sedangkan puli kedua sebagai puli yang digerakkan. Sedangkan belt yang digunakan adalah jenis V-belt dengan penampang melintang berbentuk trapesium. Jenis *V-belt* terbuat dari karet dan mempunyai penampang trapesium. Tenunan atau semacamnya dipergunakan sebagai inti sabuk untuk membawa tarikan yang besar. *V-belt* dibelitkan dikelilingi alur pulley yang berbentuk *V-belt* pula.

### Mesin Pengering Maggot

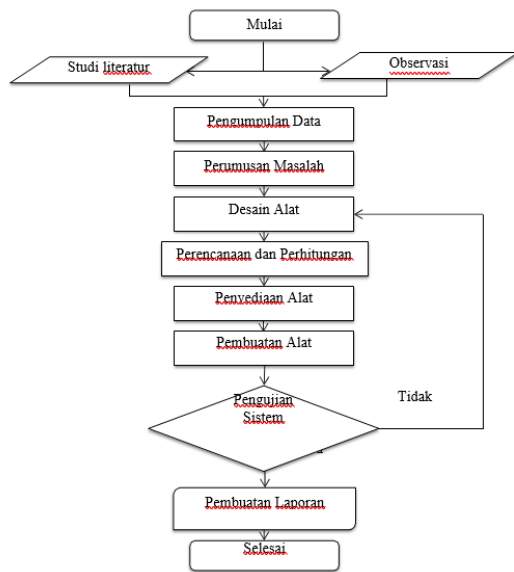
Mesin pengering maggot ini adalah mesin yang berfungsi untuk pengeringan maggot yang asalnya berbentuk maggot fresh menjadi kering mesin ini menggunakan motor listrik sebagai motor penggerak.

Prinsip kerjanya yaitu motor listrik sebagai sumber tenaga utama ditransmisikan melalui sabuk dan puli memutar poros tabung sebagai alat pengering yang telah dibentuk sesuai dengan kebutuhan, maggot lalu dimasukkan ke dalam tabung yang telah dibuat selanjutnya dalam mesin terjadi proses pengeringan untuk menghasilkan maggot kering.

Dalam membuat mesin pengering maggot BSF dengan motor listrik sebagai penggerak, diperlukan komponen-komponen yang terdiri dari bagian-bagian yang memiliki fungsi dan kegunaan masing-masing, bagian tersebut disusun menjadi satu kesatuan yang memiliki kegunaan lebih kompleks dan mampu memenuhi kebutuhan yang diharapkan.

## III. METODE PENELITIAN

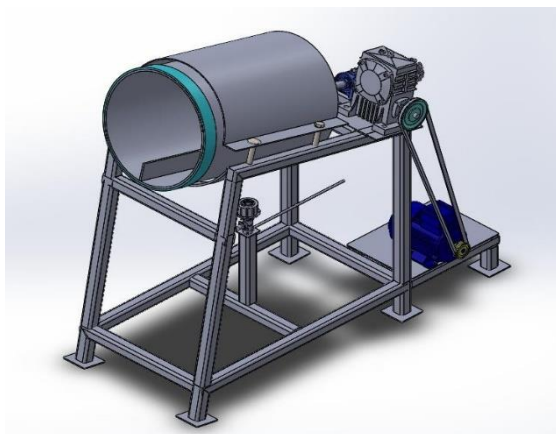
Tahapan dalam penelitian dapat dilihat pada Gambar 3 di bawah ini. Secara garis besar, tahapan yang dilakukan yaitu tahap pengumpulan data, pembuatan desain alat, pembuatan alat dan pengujian.



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Desain dari mesin pengering maggot dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 3. Desain Mesin Pengering

Sedangkan untuk spesifikasinya adalah sebagai berikut :

1. Rangka mesin (Hollow Besi 40X40X1.2)
2. Tabung (Stainless Stell 304)
3. Pengaduk (ST 37, 6 mm)
4. Tutup Tabung (ST 37)
5. Poros (ST 37, Ø 22mm)
6. Pillow Block (P205, Ø 22 mm)
7. Puli Ø 4" (AA2024, Ø 102 mm)
8. V-belt (Tipe A42, karet)
9. Puli Ø 2" (AA2024, Ø 50.8 mm)
10. Motor Listrik (1HP)
11. Gearbox Reducer ( WPA 50 Rasio 1:10)
12. Sprocket Ø 2"
13. Rantai NR 20
14. Kompor (Semawar 203)

Pemilihan Motor Penggerak dan Transmisi

Diantara jenis transmisi yang ada, transmisi puli dan sabuk dipilih karena dirasa merupakan yang paling cocok. Hal ini dikarenakan transmisi puli dan sabuk mudah dalam proses perawatan dan sesuai dengan kebutuhan mesin pengering maggot nantinya.

Dalam perancangan motor penggerak dan transmisi sabuk dan puli ada analisis dan perhitungan yang harus dilakukan, kemudian hasil dari perancangan tersebut di implementasikan pada mesin pengering maggot sehingga dapatlah pengering maggot, sabuk dan puli untuk mesin pengering maggot.

Motor listrik pada mesin pengering maggot disini berfungsi sebagai tenaga listrik yang diubah menjadi tenaga mekanik, kemudian daya tersebut di transmiskan melalui sabuk dan puli.

Berikut adalah hasil analisis perhitungan dan pembahasan dari perancangan motor penggerak dan unit transmisi sabuk puli pada mesin pengering maggot.

Ada beberapa jenis motor penggerak seperti contoh motor listrik, motor bakar, turbin, dll penulis memilih motor listrik sebagai jenis motor penggerak dikarenakan pertimbangan kemudahan dalam proses pemasangan, harga yang relatif murah, dilihat dari segi kebutuhan pada mesin pengering maggot itu sendiri maka motor listrik dinilai yang paling tepat untuk di aplikasikan pada mesin pengering maggot.

Berikut adalah spesifikasi motor penggerak yang di implementasikan pada mesin pengering maggot.

Tabel 1. Spesifikasi Motor Penggerak

Spesifikasi	Keterangan
Merk	Taiwan Motor
Daya	1HP
Frekuensi	50 Hz
Pole	4
Tegangan	220 Volt
Ampere	4 Ampere
Kecepatan putaran	1440 Rpm

Perhitungan Pemilihan Sabuk dan Puli

Bahan puli adalah alumunium paduan AA2024 (duralumin) dari tabel diperoleh kekuatan tariknya 4.9 Kg/mm<sup>2</sup>. (Sonawan, dkk, 2003). Hasil perhitungan sabuk dan puli dapat dilihat pada table di bawah ini:

Tabel 2. Spesifikasi Sabuk dan Puli

Spesifikasi	Keterangan
Diameter puli penggerak	50,8 mm
Diamater puli yang digerakkan	101,6 mm

Jarak antar puli	440 mm
Sudut alur	38°
Kecepatan sabuk	3,8 m/s
Suduk kontak sabuk	5°

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pembahasan dan pengujian motor penggerak dan transmisi sabuk puli pada mesin pengering maggot, maka dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu:

1. Motor listrik 1 fasa dengan daya 1 HP, kecepatan putaran 1440 rpm frekuensi 50Hz dapat diimplementasikan pada mesin pengering maggot
2. Hasil dari analisis perhitungan sabuk dan puli dengan rasio perbandingan 1:2 yaitu diameter puli penggerak 2inch dan puli yang digerakan 4 inch menghasilkan putaran 720 rpm untuk di transmisikan kembali ke gearbox reducer yang nantinya akan memutarakan tabung pengering dan Sabuk-V yang digunakan yaitu tipe A44 dengan panjang 1117 mm
3. Hasil pengujian 500gram maggot bila dikeringkan menjadi 148 gram dengan kurun waktu 45 menit berarti ada penyusutan berat dari fresh menjadi kering sebesar 352 gram

Untuk pengembangan yang akan datang maka penulis memberi saran beberapa hal sebagai berikut :

1. Untuk pengembangan selanjutnya alangkah baiknya bisa dicoba memakai motor 3 phasa untuk di analisis lebih lanjut.
2. Pemakaian tuas pengungkit untuk memudahkan memasukan maggot dan mengeluarkan maggot yang sudah kering.
3. Memakai tutup tabung agar maggot tidak tercecer saat pengeringan berlangsung.

## DAFTAR PUSTAKA

- Mott, Robert L. 2007. *Elemen-elemen Mesin dalam Perancangan Mekanis*. ANDI. Yogyakarta.
- R.S Khurmi dan J.K Gupta. (2005). *Machine design*. New Delhi: Eurasia Publishing House (PVT.) LTD.
- Sularso dan kiyokatsu suga. (2004). *Dasar perencanaan dan pemilihan elemen mesin*. Jakarta: PT Pradnya Paramita.
- Winter, G. N. (1999). *Elemen mesin 1*. Jakarta: Erlangga.
- Qorianjaya, Y. (2017). *Perancangan pulley dan sabuk pada mesin mixer garam bleng*. Surakarta: Fakultas teknik universitas sebelas maret.