

# Perancangan Mesin Pengemasan Silase Dengan Sistem Press Kapasitas 750 Kg/jam

Fauzan Hamidipradja<sup>1</sup>, Undiana Bambang<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Bandung, Bandung 40012

<sup>1</sup>E-mail : fauzan.hamidipradja.tpkm17@polban.ac.id

<sup>2</sup>E-mail : undianabambang@polban.ac.id

## ABSTRAK

Pakan memiliki peranan penting dalam pengembangan sektor peternakan. Permasalahan pakan ternak adalah ketersediannya yang sangat terbatas terutama pada musim kemarau. Hal tersebut menyebabkan peternak sulit memenuhi kebutuhan pakan hewannya. Silase merupakan teknologi pakan fermentasi yang dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan pakan berkelanjutan. Bahan silase seperti rerumputan dimasukan kedalam kemasan, disegel, dan disimpan agar terjadi fermentasi selama 1-6 bulan. Proses pengemasan silase ini masih dilakukan secara tradisional, contohnya di Peternakan Dampit Cicalengka, pengemasan silase dilakukan didalam drum dengan proses pengepresan manual sehingga kualitas fermentasi pakan tidak maksimal dan jumlah yang dihasilkan sedikit, yaitu untuk menghasilkan 300 Kg silase dalam kemasan membutuhkan waktu 5 jam. Solusi untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas silase adalah menggunakan alat bantu proses pengemasan meliputi proses memasukan bahan, pemadatan, dan penyegelan kemasan yang optimal sehingga produk pakan dapat terfermentasi dengan baik. Mesin pengemasan umumnya memiliki dimensi yang besar, mahal, dan tidak memiliki mekanisme pemadatan, melalui penelitian ini dikembangkan sebuah rancangan mesin pengemasan silase dengan sistem press kapasitas 750 Kg/jam, harga kurang dari Rp40.000.000, dan dimensi kompak sehingga dapat digunakan di wilayah peternakan. Hasil yang diperoleh adalah mesin membutuhkan daya 2,6 kW dengan dimensi total 2750x1850x2200 mm, menggunakan sistem press pneumatik, vakum, dan penyegelan panas.

### Kata Kunci

Perancangan Mesin, Pakan Ternak, Pengemasan, Pengepresan

### 1. PENDAHULUAN

Peningkatan populasi hewan ternak di Indonesia terus dilakukan pemerintah melalui berbagai program, salah satu tujuannya adalah untuk memenuhi kebutuhan pangan bagi masyarakat sekaligus meningkatkan kesejahteraan melalui pemberdayaan peternakan domestik [1]. Peningkatan populasi hewan ternak salah satunya dilakukan melalui peningkatan kebutuhan pakan menggunakan silase [2]. Silase merupakan pakan ternak yang dihasilkan melalui proses fermentasi alami bakteri asam laktat (BAL). Silase dapat berasal dari bahan baku berupa hijauan, limbah pertanian, serta bahan pakan lainnya. Silase memanfaatkan bakteri pengurai sehingga menurunkan pH menjadi 4-4,5. Silase dapat disimpan dalam jangka waktu yang lama sekitar 6 bulan sampai 1 tahun tanpa mengurangi kadar nutrisi yang terkandung didalamnya sehingga pakan silase ini dapat menjadi stok pakan ternak ketika musim kemarau [3].

Proses fermentasi silase terjadi pada kondisi anaerob pada sebuah kemasan yang kedap udara. Pengemasan silase secara konvensional meliputi proses memasukan bahan kedalam kemasan khusus kemudian dilakukan proses pengepresan secara manual dengan ditekan menggunakan kaki dan selanjutnya disegel dengan cara diikat kemudian disimpan dalam ruangan [4]. Berikut merupakan gambar proses pembuatannya:



Gambar 1. Proses Pengemasan Silase Manual

Proses pengemasan silase yang masih manual ini membutuhkan waktu yang lama, tenaga yang besar, dan produk pakan yang dihasilkan kurang baik karena kemasan yang digunakan kurang terpadatkan dan proses penyegelan tidak tertutup sempurna sehingga adanya material-material lain yang dapat mempengaruhi proses fermentasi. Kualitas fermentasi silase sangat dipengaruhi proses pengemasannya, kualitas silase dapat dilihat dari karakteristik fisiknya seperti pada tabel berikut:

Tabel 1. Sifat Fisik *Silase* [5]

Kriteria	Baik	Sedang	Jelek
Warna	Hijau terang sampai kuning atau hijau kecoklatan tergantung materi silase	Hijau kekuningan sampai hijau kecoklatan	Hijau tua, hijau kebiruan, abu-abu, atau coklat
Bau	Asam	Agak tengik dan bau amoniak	Sangat tengik, bau ammonia dan busuk
Tekstur	Kokoh, dan lebih lembut dan sulit dipisahkan dari serat	Bahan lebih lembut dan mudah dipisahkan	Berlendir, jaringan lunak, mudah hancur, berjamur atau kering
pH	3,2 - 4,2	4,2 - 4,5	4,5 - 4,8

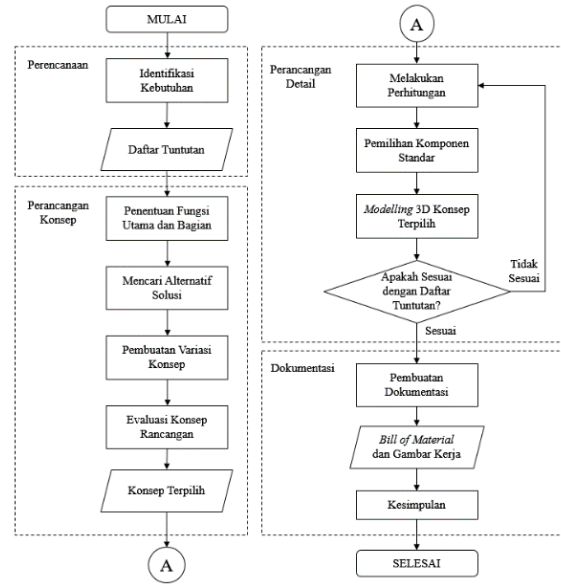
Pada beberapa penelitian menunjukkan bahwa silase yang dimasukan secara langsung kedalam plastik lalu disegel menghasilkan produk fermentasi yang buruk dan waktu fermentasi yang lama dibandingkan dengan silase yang diproses terlebih dahulu dengan mengurangi kadar oksigen didalam kemasan [6]. Pengurangan kadar oksigen dalam kemasan dapat dilakukan dengan cara pengepresan dan penvakuman. Silase dengan kualitas buruk tidak dapat dikonsumsi oleh ternak sehingga proses pembuatan pakan ini harus menjadi perhatian untuk pengembangan kualitas hewan ternak [7].

Proses pembuatan silase di peternakan indonesia mayoritas masih menggunakan cara tradisional untuk pengemasannya sehingga belum dapat memenuhi kebutuhan pakan domestik terutama pada musim kemarau, permasalahan tersebut menyebabkan sektor peternakan sulit untuk berkembang sehingga pemenuhan pangan dan kesejahteraan masyarakat masih perlu diperhatikan. Berdasarkan masalah tersebut, perlu adanya pengembangan sebuah rancangan mesin pengemasan silase menggunakan sistem *press* sehingga dapat meningkatkan produktivitas ternak melalui peningkatan kualitas, kuantitas, dan keamanan produk pakan ternak.

## 2. METODOLOGI

Tujuan dari penelitian ini adalah membuat sebuah rancangan mesin pengemasan silase menggunakan mekanisme pengepresan kapasitas pengemasan 750 Kg/jam.

Ruang lingkup penelitian ini yaitu menentukan daftar tuntutan, merancang konsep, perancangan detail, dan dokumentasi berupa 3D model rancangan mesin. Berikut adalah metode penelitian yang dilakukan.



Gambar 2. Metodologi Perancangan

Tahap Perencanaan: Pada tahap perencanaan hal yang dilakukan adalah mengidentifikasi masalah. Beberapa hal yang dilakukan adalah menjelaskan fungsi dan cara kerja alat serta melakukan kajian. Luaran atau hasil dari tahap merencana ini adalah berupa daftar tuntutan sesuai dengan data-data yang diperoleh dengan pertimbangan keinginan dari pengguna/*user*.

Tahap Perancangan Konsep: Tahap perancangan konsep yaitu membuat konsep rancangan dimulai dari penentuan fungsi bagian. Fungsi bagian tersebut menjadi acuan dalam perancangan sistem mesin yang dibutuhkan, dari fungsi bagian tersebut dibuat variasi konsep rancangan yang akan dilakukan evaluasi sesuai dengan daftar tuntutan yang disusun sebelumnya. Luaran dari tahap ini adalah konsep rancangan terpilih.

Tahap perancangan detail: Perancangan detail memberikan penjelasan detail mengenai konsep terpilih. Terdapat beberapa tahap yang dilakukan, antara lain melakukan perhitungan komponen, analisis terhadap aspek keterbuatan dan aspek ekonomi. Perhitungan komponen dilakukan untuk mengetahui spesifikasi alat yang dibutuhkan. Beberapa perhitungan yang dilakukan adalah:

### 2.1 Perencanaan *incline belt conveyor*

*Belt* konveyor berfungsi untuk memindahkan pakan hijauan menuju ke sistem pengemasan. Konveyor yang digunakan memiliki lebar *belt* 400 mm. Kecepatan yang dibutuhkan untuk menyalurkan pakan dapat menggunakan persamaan sebagai berikut [8]:

$$V = \frac{Q}{60 \cdot A \cdot \rho} \quad (1)$$

Keterangan

v = Kecepatan *belt* (m/s)

Q = Kapasitas (Kg/h)

A = *Cross sectional area* (m<sup>2</sup>)

Daya motor konveyor dipengaruhi oleh kecepatan penyaluran bahan dan beban yang diterima sehingga daya motor dapat dihitung menggunakan persamaan:

$$P_m = \frac{F_e \times V}{3300} \quad (2)$$

Keterangan

$P_m$  = Daya motor (Hp)

$F_e$  = Gaya tarik efektif *belt* (N)

## 2.2 Perencanaan Sistem Pengepresan

Pengepresan silase dilakukan untuk meningkatkan kepadatan silase sehingga mengurangi kadar oksigen yang ada dalam kemasan. Proses pengepresan bergantung pada gaya tekan yang diberikan.

$$P = \frac{F}{A} \quad (3)$$

Keterangan

$P$  = Tekanan (N/m<sup>2</sup>)

$F$  = Gaya (N)

$A$  = Luas penampang (m<sup>2</sup>)

## 2.3 Perhitungan Waktu vakum

Kemasan yang sudah dipress selanjutnya divakum untuk memaksimalkan kepadatan kemasan dengan menghisap udara dalam kemasan menggunakan pompa vakum elektrik [9]. Waktu yang dibutuhkan untuk proses pemvakuman adalah:

$$T_v = \frac{v}{Q_v} \quad (4)$$

Keterangan

$T_v$  = Waktu vakum (s)

$V$  = Volume ruang vakum (L)

$Q_v$  = Kapasitas vakum (L/s)

## 2.4 Perhitungan Penyegelelan

Proses penyegelelan dilakukan dengan menggunakan sistem penyegelelan panas menggunakan *heater cartridge* atau pemanas berbentuk silinder. Kemasan plastik merupakan jenis LDPE. Perhitungan kalor yang dibutuhkan plastik agar tersegel dengan baik dapat menggunakan persamaan:

$$Q = m \cdot c_v \cdot \Delta T \quad (5)$$

Keterangan

$m$  = Massa benda (Kg)

$c_v$  = Kalor jenis (J/Kg<sup>o</sup>K)

$\Delta T$  = Perubahan suhu (°K)

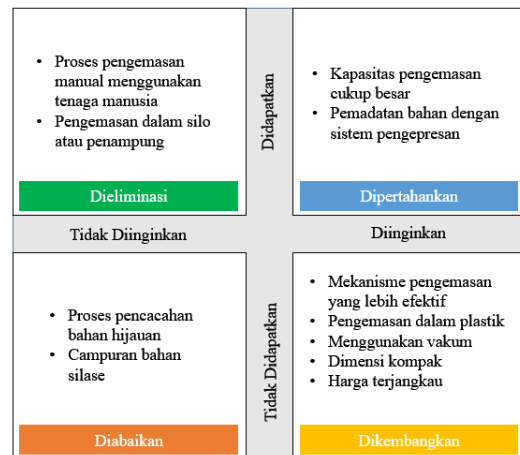
Setelah melakukan perhitungan diperoleh spesifikasi komponen-komponen yang digunakan, selanjutnya tahap pembuatan dokumen dari hasil perancangan detail yang dibuat. Dokumen tersebut berupa 3D model alat, *bill of material*, cara pengoperasian alat, dan spesifikasi akhir alat yang dirancang.

## 3. PROSES DAN HASIL

Hasil perancangan yang diperoleh antara lain untuk tahap perencanaan berupa daftar tuntutan, konsep rancangan terpilih berdasarkan evaluasi, perhitungan komponen yang digunakan, 3D model alat, daftar kebutuhan material, dan spesifikasi akhir alat.

### 3.1 Daftar Tuntutan

Keinginan dan kebutuhan dari pengguna, yaitu pengelola peternakan menjadi hal penting dalam penyelesaian masalah. Hal tersebut dapat digambarkan dalam matriks *customer window* sehingga dapat mengetahui spesifikasi mesin yang dibutuhkan untuk proses pengembangan.



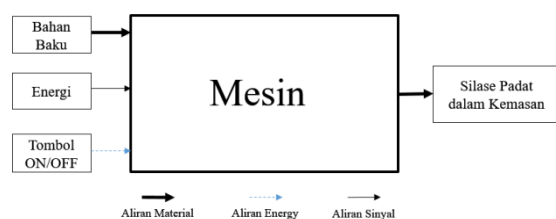
Gambar 3. *Customer Window*

Daftar tuntutan yang diperoleh berdasarkan hasil kajian berbagai aspek adalah sebagai berikut:

- Mesin dapat membantu proses pengemasan dan pengepresan bahan silase.
- Kemasan yang digunakan adalah plastik khusus silase dengan dimensi 500 x 800 mm.
- Kapasitas kemasan 20 Kg.
- Dimensi total tidak terlalu besar dan mudah dipindahkan (3000x1900x3100 mm).
- Harga alat kurang dari Rp40.000.000.
- Mudah dioperasikan dengan 2-3 operator.

### 3.2 Perancangan Konsep












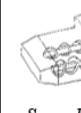

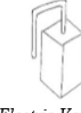




Fungsi utama alat yang akan dirancang adalah dapat membantu proses pengemasan silase dengan menggunakan sistem *press*. Pemetaan fungsi utama mesin dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 4. Pemetaan Fungsi Mesin

Bahan baku yang masuk kedalam sistem mesin akan diproses, proses tersebut diuraikan menjadi 6 fungsi bagian yang dapat menjadi acuan dalam pembuatan konsep rancangan mesin pengemasan. Fungsi bagian tersebut adalah fungsi sebagai penyalur, pengemasan, pemindahan, pengepresan, penghisap udara, dan penyegel. Keenam fungsi bagian dibuat alternatif solusi bagiannya menggunakan tabel morfologi, seperti pada Tabel 2 berikut:

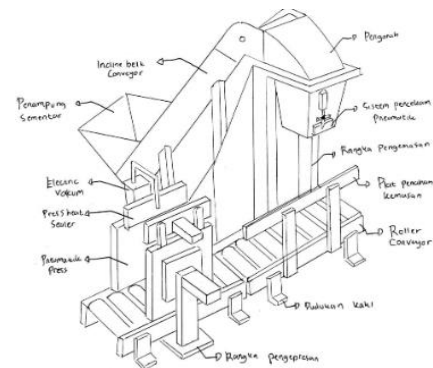
Tabel 2. Morfologi

No	Fungsi Bagian	Variasi 1	Variasi 2	Variasi 3
1	Penyalur	 <i>Screw conveyor</i>	 <i>Incline Belt conveyor</i>	 <i>Bucket Elevator</i>
2	Pengemasan	 <i>Pneumatic Bag Filling</i>	 <i>Screw Bag Filling</i>	 <i>Open Hopper Bag filling</i>
3	Pemindah	 <i>Roller conveyor</i>	 <i>Belt conveyor</i>	 <i>Overhead conveyor</i>
4	Pemadatan	 <i>Press Hidrolik</i>	 <i>Press Pneumatik</i>	 <i>Screw Press</i>
5	Penghisap udara	 <i>Manual vacuum</i>	 <i>Electric Vacuum</i>	 <i>Vane Vacuum</i>
6	Penyegel	 <i>Roll Sealer</i>	 <i>Press Sealer</i>	 <i>Sewing</i>

Alternatif solusi bagian pada tabel morfologi dievaluasi dan dilakukan penilaian sesuai dengan daftar tuntutan sehingga diperoleh konsep rancangan terpilih dengan keterangan komponen sebagai berikut:

Tabel 3. Fungsi Bagian Konsep Terpilih

No	Fungsi Bagian	Keterangan
1	Penyalur	<i>Incline belt conveyor</i>
2	Pencekam	<i>Pneumatic bag filling</i>
3	Pemindah	Roler konveyor
4	Pemadatan	<i>Press pneumatik</i>
5	Penghisap udara	Vakum elektrik
6	Penyegel	<i>Press heat sealer</i>



Gambar 5. Rancangan Konsep Terpilih

### 3.3 Perancangan Detail

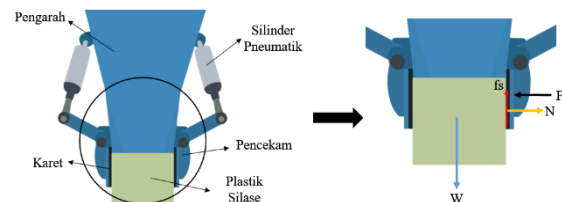
#### 3.3.1 Perencanaan *Incline Belt Conveyor*

*Incline belt* konveyor berfungsi menyalurkan bahan silase dari posisi bawah menuju ke atas untuk proses memasukan bahan kedalam plastik. Spesifikasi *belt* konveyor yang digunakan berdasarkan rumus (1) adalah:

- Lebar *belt* : 400 mm
- Sudut inklinasi : 45°
- Kecepatan : 0,8 m/s
- Daya motor : 0,67 kW

#### 3.3.2 Kekuatan Pengekaman

Plastik kemasan akan dicekam menggunakan pneumatik untuk mempermudah proses memasukan bahan silase. Berat kemasan yang direncanakan adalah 20 Kg.

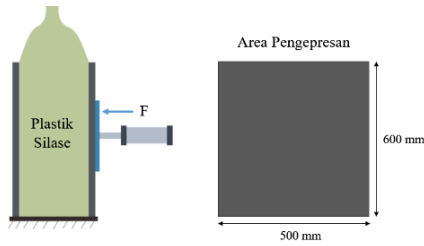


Gambar 6. Ilustrasi Pengekaman

Koefisien gesek antara plastik dan komponen pencekaman adalah 0,23 sehingga besar gaya yang dibutuhkan untuk mencekam kemasan dengan kuat adalah 427 N. komponen standar pneumatik yang dipilih memiliki kekuatan pencekaman mencapai 900 N sehingga aman digunakan.

#### 3.3.3 Perencanaan Sistem Pengepresan

Silase dalam kemasan dipadatkan menggunakan *press* pneumatik. Besar gaya *press* (F) adalah 200 Kg. Proses pengepresan dilakukan pada satu sisi kemasan dan sisi lainnya sebagai penyangga.



Gambar 7 Ilustrasi Pengepresan

Berdasarkan perhitungan gaya tekan menggunakan rumus (3) diperoleh spesifikasi silinder pneumatik yang dibutuhkan adalah berdiameter piston 80 mm dengan panjang langkah 125 mm, daya yang dibutuhkan kompresor sebesar 0,3 kW.

### 3.3.4 Perhitungan Vakum

Proses pemvakuman menggunakan pompa elektrik vakum standar dengan tekanan vakum 88 kPa, kapasitas vakum 33 L/menit dengan daya 0,6 W. Volume ruang vakum adalah 20 liter, waktu yang dibutuhkan untuk memvakum kemasan berdasarkan rumus (4) adalah 30 detik.

### 3.3.5 Perhitungan Penyegelan

Proses penyegelan dilakukan dengan cara memanaskan plastik sampai tertutup rapat akibat material plastik yang meleleh. Plastik kemasan khusus silase merupakan jenis plastik LDPE yang memiliki titik leleh transisi 120°C dan ketebalan plastik 25 mikron. Proses penyegelan dilakukan dengan menekan plastik menggunakan rahang penyegel yang dipanaskan oleh *heater cartridge*. Hasil perhitungan pada rumus (5) diperoleh kalor yang dibutuhkan plastik adalah 27 J. Berdasarkan penelitian, waktu penyegelan optimal untuk plastik LDPE adalah 1 detik. Hasil yang diperoleh plastik dapat tersegel dengan baik [10].

### 3.3.6 Model 3D Alat

Dari hasil perhitungan dilakukan pemodelan menggunakan *software*, seperti pada gambar berikut:



Gambar 8. 3D Model Mesin Pengemasan Silase

### 3.3.7 Daftar Kebutuhan Material

Daftar kebutuhan material untuk proses manufaktur sebagai berikut:

Tabel 4. *Bill of Material*

No	Nama Komponen	Material	Dimensi (mm)
1	Penampung silase	Al 3004	2004x2x600
2	Plat penutup bawah	Aluminium Alloy	2260x2x826
3	Plat penutup samping	Al 3004	2260x2x827
4	Plat pengarah samping	Al 3004	2500x2x193
5	Plat pengarah samping 2	Al 3004	290x2x157
6	Roller incline conveyor	Al Alloy	Ø70x400
7	Poros Puli	SS400	Ø25x484
8	Dudukan poros penggerak	Aluminium Alloy	120x35x100
9	Dudukan poros non-penggerak	Aluminium Alloy	120x35x100
10	Plat dudukan kaki	Aluminium Alloy	60x8x190
11	Rangka C depan	ASTM A36	60x30x1200
12	Rangka C belakang	ASTM A36	60x30x250
13	Rangka Pendukung	ASTM A36	488x30x30
14	Poros ulir penyangga	ASTM A36	Ø20x100
15	Dudukan penyangga	ASTM A36	62x32x20
16	Pengarah silase	Al 3004	990x494x762
17	Plat pencekam	Al 3004	580x400x425
18	Pencekam	Aluminium Alloy	200x59x64
19	Karet pencekam	Rubber	200x6x35
20	Rangka Sistem Pengemasan	ASTM A36	872x580x1630
21	Cover rangka pengemasan 1	Al 3004	1630x1x1630
22	Cover rangka pengemasan 2	Al 3004	642x497x1
23	Rangka sistem press	SS400	330x130x1070
24	Plat penguat 1	SS400	502x170x80
25	Plat penguat 2	SS400	568x30x32
26	Plat penghubung	SS400	400x120x2
27	Plat press 1	SS400	550x50x744
28	Plat press 2	SS400	550x40x744
29	Pengarah press	Aluminium Alloy	400x103x120
30	Poros pengarah press	Aluminium Alloy	Ø40x400
31	Konektor pneumatik	SS	100x100x40
32	Dudukan sistem penyegelan	Aluminium Alloy	550x10x102
33	Plat Penjepit	Aluminium Alloy	550x14x30
34	Poros Pengarah Penjepit	Aluminium Alloy	Ø22x250
35	Rahang Penyegel	Mild steel/SS	550x25x30
36	Cover rahang	Mild steel/SS	552x24x32
37	Konektor poros pengarah	Aluminium Alloy	88x70x40
38	Poros pengarah penyegel	Aluminium Alloy	Ø22x208
39	Konektor pneumatik sealer	SS/Al	84x30x23
40	Poros support 1	SS400	Ø22x50
41	Poros support 2	SS400	Ø22x71
42	Dudukan vakum	SS400	115x5x85

### 3.3.8 Biaya yang Diperlukan

Biaya yang dibutuhkan untuk membuat mesin meliputi biaya pembelian material, manufaktur, komponen standar, dan biaya lain-lain. Total biaya produksi adalah Rp25.000.000,-. Berikut rincian biaya yang diperlukan:

Tabel 5. Biaya Produksi

Biaya yang diperlukan			
Jenis Biaya	Unit	Satuan	Harga
Biaya Manufaktur	Biaya Per orang	Rp./hari	125.000
	Biaya Mesin	Rp./hari	125.000
	Total Jam Kerja	Jam	53,7
	Biaya Manufaktur	Rp.	4.339.200
Biaya Material	Berat bahan	Kg	97,924
	Harga total	Rp.	5.002.500
Pembelian Komponen	Harga total	Rp.	13.089.950
Biaya Kebutuhan lain	Ongkos kirim	Rp.	1.500.000
	Transportasi	Rp.	153.000
	Lain-lain	Rp.	500.000
Total biaya		Rp.	24.584.650

### 3.3.9 Spesifikasi Alat

Spesifikasi alat yang dihasilkan adalah:

- Nama: Mesin Pengemasan Silase
- Bahan kemasan: Plastik
- Kapasitas: 20 Kg
- Sistem pemadatan: Pneumatik
- Sistem penyegelan: vakum *heat sealer*
- Daya: 2,6 kW
- Dimensi total: 2750 x 1850 x 2200 mm
- Berat: 240 Kg
- Harga produksi: Rp25.000.000,-

### 3.3.10 Kelebihan Alat

Alat yang dirancang ini memiliki kelebihan dibanding produk sejenis yang sudah ada dipasaran, yaitu:

- a. Memiliki fungsi yang lengkap mulai dari penyaluran bahan sampai penyegelan.
- b. Menggunakan sistem press dan vakum sehingga produk kemasan yang dihasilkan memiliki kepadatan tinggi.
- c. Memiliki dimensi yang lebih kompak.
- d. Proses manufaktur lebih sederhana karena banyak menggunakan komponen standar dan penggunaan plat.
- e. Proses pengemasan cepat.
- f. Produk yang dihasilkan ringkas, padat, dan berat kemasan dapat dikontrol.

## 4. PEMBAHASAN

Mesin pengemasan silase berfungsi membantu proses pengemasan silase mulai dari proses memasukan bahan, memadatkan silase, memvakum kemasan, dan penyegelan. Proses penyaluran bahan menggunakan sistem konveyor bersudut untuk mempermudah proses filling atau memasukan bahan. *Loadcell* digunakan sebagai sensor untuk mengontrol berat kemasan yaitu 20 Kg sesuai daftar tuntutan sehingga memudahkan proses pemberian pakan dan pendistribusian silase.

Proses pemadatan silase menggunakan sistem pneumatik dengan gaya tekan 200 Kg sehingga volume

kemasan mengecil dan kepadatan silase meningkat. Proses pemvakuman mengoptimalkan pengemasan karena menghisap udara yang terkandung dalam kemasan sehingga proses fermentasi anaerob dapat berlangsung optimal. Hal tersebut dapat mengurangi kemungkinan adanya kerusakan silase akibat banyaknya ruang udara dalam kemasan.

Kontrol dan kendali mesin dilakukan secara otomatis dengan pemacu menggunakan 2 buah pedal utama yaitu pada sistem pengemasan dan sistem pemadatan. Hasil akhirnya mesin ini memiliki dimensi yang kompak, mudah dibongkar pasang, dengan daya total mesin adalah 2,6 kW dan mampu menghasilkan silase dalam kemasan sebanyak 750 Kg/jam atau lebih dari 2 ton per hari. Berdasarkan analisis ekonomi, penggunaan mesin pengemasan silase ini mampu menghemat biaya sampai enam kali lipat jika dibandingkan melakukan proses pengemasan secara manual.

## 5. KESIMPULAN

Mesin pengemasan silase mampu mengefektifkan proses pengemasan bahan silase sebelum dilakukan proses fermentasi. Mesin yang dirancang memiliki fungsi penyalur menggunakan *belt* konveyor, fungsi pemadatan pneumatik, pemvakuman, dan penyegelan dengan pemanasan (*heat sealer*). Kapasitas pengemasan adalah 750 Kg/jam dengan berat setiap kemasan 20 Kg, daya total mesin 2,6 kW, memiliki dimensi kompak, dan harga jual Rp25.000.000. Mesin memiliki spesifikasi yang lengkap dengan harga yang jauh lebih murah dibandingkan produk sejenis lainnya.

## 6. SARAN

Alat ini belum dilengkapi sistem pengaman pada roler konveyor untuk dapat meminimalisir kemasan jatuh, selain itu waktu pemvakuman dapat dioptimalkan dengan menggunakan pompa vakum yang memiliki kapasitas lebih besar.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis haturkan kepada pengelola Peternakan Dampit yang sudah bersedia berbagi informasi berkaitan dengan permasalahan di sektor peternakan.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Gama, "Gama Cendekia UGM," 1 Desember 2018. [Online]. Available: <https://gc.ukm.ugm.ac.id/>.
- [2] Y. Cahyonugroho, "Perancangan Mesin Perajang Hijauan Pakan Ternak," Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta, 2011.
- [3] J. W. Schroeder, "Silage Fermentation and Preservation," Extension Diry Specialist, America, 2004.
- [4] Y. Erlita, "sumbarprov.go.id," 26 Oktober 2017.

- [Online]. Available: <https://sumbarprov.go.id/home/news/12303-silase-untuk-pakan-ternak.html>. [Diakses 2 Maret 2021].
- [5] A. Macaulay, *Evaluating Silage Quality*, Jakarta: Gramedia Pustaka Utama, 2004.
- [6] S. Ratnakomala, R. R, K. G dan W. Y, “Pengaruh Inokulum *Lactobacillus Plantarum* dalam Pembuatan Silase Rumput Gajah,” *Jurnal Peternakan*, vol. 28, no. 3, pp. 132-133, 2006.
- [7] Wiyanto, “Industrycoid,” 19 Juni 2020. [Online]. Available: <https://www.industry.co.id/aduhpakan-ternak-masih-impor>. [Diakses 13 Juli 2021].
- [8] A. R. Hilmawan, “Evaluasi Pengangkutan Material Bahan Baku NPK dari Gudang Utama Hingga Input Pabrik,” Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, 2016.
- [9] A. M. d. H. Widiatoro, “Perancangan Alat Pres Plastik Kedap Udara pada Pengemasan Cireng Mentah Berbasis Mikrokontroler Arduino UNO,” *Industrial Research Workshop and National Seminar*, pp. 26-27, 2020.
- [10] C. S. Yuan, A. Hasan, M. I. Ghozali dan A. F. Ismail, “Heat Sealability of Laminated Films with LLDPE and LDPE as Sealent Material in Bar Sealing Application,” vol. 104, no. 3736–3745, 2007.