

Terbit online pada laman web jurnal : <http://metal.ft.unand.ac.id>

## METAL: Jurnal Sistem Mekanik dan Termal

| ISSN (Print) 2598-1137 | ISSN (Online) 2597-4483 |



Artikel Penelitian

# Disain Mesin Pengaduk Pakan Puyuh Yang Dilengkapi Dengan Komponen Penyemprot Cairan Fermentasi

Ruzita Sumiati, Fahri Reza, Nandi Pinto, Adriansyah, Yuli Yetri

Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Padang, Indonesia

### INFORMASI ARTIKEL

#### Sejarah Artikel:

Diterima Redaksi: 11 Januari 2022

Revisi Akhir: 18 April 2022

Diterbitkan Online: 30 April 2022

### KATA KUNCI

Poultry Feed

fermented feed

Spray control

Arduino Uno

Mixing machine

### KORESPONDENSI

E-mail: [ruzitasumiati@pnp.ac.id](mailto:ruzitasumiati@pnp.ac.id)

### A B S T R A C T

This study was carried out to deal with reducing feed cost and provide high quality poultry feed for the local breed of quail through the provision of feed mixer machines equipped with fermentation equipment. Mixing feed poultry using machines is much faster, accurate and less energy consuming compared with manual mixing. Poultry feed mixing machine was designed, fabricated and tested. The machine consists of two function as mixing and fermented liquid spray. The design computations to handle a 400 Kg mass of feed and 4 L of fermented liquid. The machine was tested using a feed components divided into 170 kg for Maize bran, 120 kg for bran, 2 kg for mineral, 136 kg for Bone meal, 2 kg for Salt and 4L fermented liquid replicated twice at four mixing durations of 4, 8, 12 and 16 min. The perfect homogeneous mixing was got in 16 min.

## 1. PENDAHULUAN

Komponen terpenting yang harus diperhatikan dalam peternakan puyuh adalah pakan. Kualitas pakan yang baik akan meningkatkan produktifitas ternak yang berdampak pada keuntungan finansial usaha[1]. Ransum yang berkualitas baik berpengaruh pada proses metabolisme tubuh ternak sehingga ternak dapat menghasilkan telur yang sesuai dengan potensinya. [2]. Diawal tahun 2021 telah terjadi peningkatan tajam harga pakan yang menyebabkan biaya produksi tinggi [3] sehingga penghasilan peternak tidak sebanding dengan biaya produksi.

Dari permasalahan kenaikan harga pakan yang terus berlanjut maka para petenak mencari solusi supaya

peternakan mereka tetap bertahan, yaitu dengan memanfaatkan limbah sebagai pakan pengganti seperti penggunaan dedak, tepung bungkil kedele, tepung cangkang udang. Penggunaan limbah secara langsung kepada burung puyuh tidak memaksimalkan produksi telur sehingga perlu perlakuan awal terhadap pakan. Teknologi fermentasi merupakan salah satu alternatif dan murah untuk meningkatkan nilai nutrisi pakan yang berasal dari limbah. Vinale melakukan penelitian fermentasi pakan ternak menyatakan dengan menggunakan bakteri asam laktat yaitu *Lactobacillus* sp dan *Aspergillus niger* dapat mengeluarkan enzim hidrolitik seperti kitinase, protease dan  $\beta$ -glucanase, enzim tersebut akan mendegradasi dan melarutkan kitin pada kulit udang dan cangkang kepiting sehingga

meningkatkan kandungan nutrisi pakan fermentasi menjadi lebih mudah di cerna[4]. Menurut Muhammad Irfan dari hasil penelitiannya pemberian dedak fermentasi hingga level 20% dalam ransum puyuh mempunyai hasil terbaik ditandai dengan adanya konsumsi energi metabolisme dan pertambahan berat badan yang terbaik[5]. Selain itu proses fermentasi juga dapat menjadi solusi penyimpanan bahan pakan dalam waktu yang lebih lama

Proses fermentasi pakan untuk puyuh pada umumnya dilakukan secara manual oleh peternak unggas yaitu dengan melumuri pakan dengan campuran bahan fermentasi berbentuk cairan kemudian pakan diaduk secara merata supaya semua bagian terlumuri oleh cairan dasar fermentasi pada Gambar 1. Kemudian pakan dimasukkan pada kantong plastik atau wadah tertutup dan disimpan selama beberapa hari. Kemudian siap dikonsumsi oleh unggas.



Gambar 1. Proses Fermentasi Pakan Puyuh Secara Manual

Proses pengadukan secara manual kemungkinan akan menghasilkan komposisi adukan pakan tidak merata selain itu jika populasi unggas yang dipelihara dalam jumlah banyak tentunya kegiatan pencampuran dan fermentasi tidak efektif dilakukan secara manual. Sementara itu, untuk fermentasi juga membutuhkan waktu tunggu beberapa hari sebelum pakan dapat dikonsumsi oleh puyuh. Jadi sebaiknya supaya puyuh tidak kekurangan asupan gizi, fermentasi pakan dapat dilakukan dalam kapasitas yang besar untuk satu kali aduk. Sehingga peternak mempunyai stok pakan yang berkelanjutan.

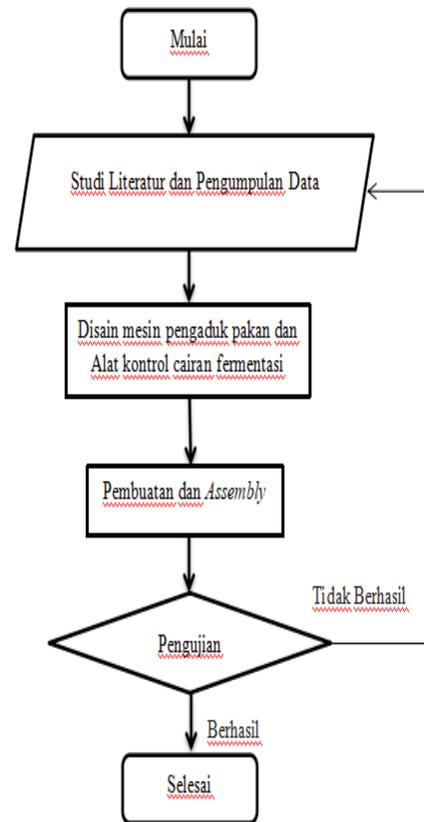
Berdasarkan latar belakang diatas untuk mengoptimalan pemenuhan asupan gizi ternak agar

didapat pakan yang berkualitas walaupun berasal dari bahan limbah pertanian sangat perlu dirancang sebuah mesin pengaduk pakan ternak yang dilengkapi dengan fungsi penyemprot cairan fermentasi pakan sehingga proses pengadukan dan pencampuran bahan fermentasi pakan, tercampur merata disetiap bagian dengan waktu kerja yang relatif singkat dan tidak membutuhkan banyak tenaga dalam proses pencampuran. Penelitian ini difokuskan pada disain mesin pengaduk yang dilengkapi alat dengan penyemprot cairan fermentasi pada mesin pengaduk pakan unggas.

## 2. METODOLOGI

### 2.1. Diagram Alir Pelaksanaan Penelitian

Disain mesin pengaduk pakan ternak yang merupakan modifikasi mesin pengaduk penelitian sebelumnya tahun 2020 dengan model pengaduk spiral [6]. Disain pada penelitian ini pisau pengaduk dimodifikasi berbentuk tuas bersusun dan dilengkapi nozle untuk menyemprot cairan fermentasi pada pakan. Tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini dapat dilihat Gambar 2



Gambar 2. Tahapan Penelitian

## 2.2. Metoda pengujian

Pengujian fungsi kontrol penyemprotan cairan fermentasi dilakukan di labor Politeknik Negeri Padang dengan bahan pakan yang menjadi sampel adalah dedak sebanyak 200 kg tidak diamati kehomogenan yang diamati pada pengujian adalah fungsi delay yang diberikan pada pengontrolan menggunakan mikrokontroler apakah sudah berjalan dengan baik.

Untuk pengujian fungsi mesin dilakukan di peternakan puyuh kanagarian Salo kabupaten Agam. Prosedur pengujian yaitu mencampur komponen pakan ternak puyuh yang terdiri dari dedak, tepung jagung, bungkil sawit, konsentrat mineral dan cairan fermentasi dengan total berat campuran 400 kg. Variable yang diukur pada penelitian ini adalah waktu yang dibutuhkan untuk proses pencampuran semua komponen pakan dan lama pencampuran cairan fermentasi sehingga pakan tercampur secara homogen baik dengan komponen pendukung pakan maupun dengan cairan fermentasi. Variasi waktu 4,8,12 & 16 menit

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

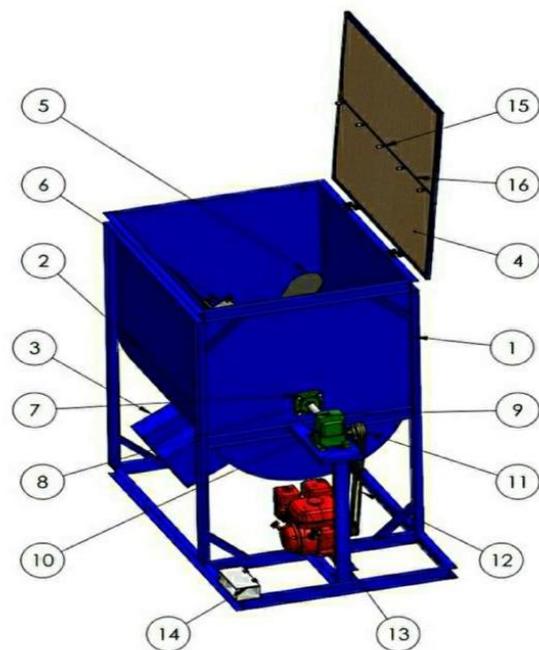
### 3.1. Prinsip Kerja Mesin Pengaduk

Prinsip kerja mesin pengaduk pakan ternak puyuh adalah sebagai berikut sumber gerak berasal dari motor bensin 10 HP dengan putaran 2500 rpm, putaran tersebut ditransfer ke poros pengaduk dengan perantara sabuk pully dan putaran diturunkan dengan gearbox menjadi 37,59. Komponen campuran pakan dimasukkan ke bak pengaduk kemudian diaduk hingga tercampur homogen. Sembari pencampuran komponen pakan dilakukan penyemprotan cairan fermentasi yang disemprot melalui nozle yang ada pada penutup mesin yang dikontrol menggunakan mikrokontroler dengan pengaturan waktu semprot. Setelah pakan tercampur secara merata kemudian pakan akan dikeluarkan melalui corong keluaran yang berada di dasar bak kemudian dimasukkan ke dalam plastik/karung penyimpanan. Corong keluaran di desain 2 buah untuk mempercepat proses keluaran pakan setelah diaduk[6].

Prinsip kerja sistem kontrol penyiraman pakan untuk proses fermentasi pakan ternak yaitu menggunakan Arduino dengan sistem Time Alarms, yang mana pompa akan diatur ON/OFF menggunakan relay sebagai pemutus dan penghubung arus. Alat ini akan hidup pada detik 15 dan delay selama 5 detik dan akan melakukan perintah berulang-ulang sesuai waktu yang dibutuhkan untuk membasahi pakan ternak

### 3.2. Disain Mesin Pengaduk

Desain dari Mesin pengaduk pakan ternak unggas terlihat pada Gambar 3



Gambar 3. Mesin pengaduk pakan ternak unggas

Keterangan gambar:

- |                                 |                               |
|---------------------------------|-------------------------------|
| 1) <u>Rangka</u>                | 9) <u>Selongsong gearbox</u>  |
| 2) <u>Bak mesin</u>             | 10) <u>Gearbox</u>            |
| 3) <u>Corong keluaran pakan</u> | 11) <u>Puli</u>               |
| 4) <u>Penutup mesin</u>         | 12) <u>Sabuk</u>              |
| 5) <u>Pisau pengaduk</u>        | 13) <u>Motor bakar bensin</u> |
| 6) <u>Kopling</u>               | 14) <u>Box kontrol</u>        |
| 7) <u>Bantalan</u>              | 15) <u>Nozel</u>              |
| 8) <u>Selongsong kopling</u>    | 16) <u>Selang</u>             |

Model rancangan pisau pengaduk pakan ternak dapat dilihat pada Gambar 4



Gambar 4. Disain pisau pengaduk pakan

Mesin pengaduk pakan ternak yang dirancang memiliki kapasitas pengadukan 400 kg untuk satu kali pengadukan. Daya yang dibutuhkan Untuk Memutar Pisau Pengaduk diperoleh dari nilai torsi, kemiringan dan jari-jari pengaduk serta massa pakan.

1) Perhitungan Torsi

Pengaduk pakan mempunyai jari-jari 0,5 m dan kemiringan sebesar 45°. Perhitungan torsi diperoleh dengan persamaan 1

$$\begin{aligned}
 T &= r \times m \times g \times \sin \theta & (1) \\
 &= 0,5 \text{ m} \times 400 \text{ kg} \times 9,81 \text{ m/s}^2 \times \sin 45^\circ \\
 &= 1387,34 \text{ N.m} \\
 &= 1023,25 \text{ Lbf.ft}
 \end{aligned}$$

2) Perhitungan Daya yang dibutuhkan

Daya yang dibutuhkan dipengaruhi oleh nilai torsi dan putaran poros. Perhitungan daya dapat diperoleh dengan persamaan 2

$$\begin{aligned}
 P &= \frac{T \times n}{5250} & (2) \\
 &= \frac{1023,25 \text{ Lbf.ft} \times 45 \text{ rpm}}{5250}
 \end{aligned}$$

$$= 8,77 \text{ HP}$$

Dengan daya yang diperoleh sebesar 8,77 HP , maka dipilih daya motor sebesar 10 HP (7457 Watt). Tabel 1 menyajikan spesifikasi mesin.

Table 1. Spesifikasi mesin pengaduk

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Dimensi Bak pengaduk         | $P \times L \times T = 120 \times 100 \times 170$ cm |
| Motor penggerak              | Motor diesel 10 HP                                   |
| Volume Bak                   | 1,31 m <sup>3</sup>                                  |
| Puley motor                  | 3 inch   |
| Putaran rotor pisau pengaduk | 37,59 rpm  |
| Reducer                      | Tipe 60 Rasio 1 : 50                                 |
| Panjang Sabuk                | 1805 mm  |
| Diameter poros pengaduk      | Ø39 mm (ditutup dengan profil segiempat)             |
| Bantalan                     | Tipe UCF 205 Ø38 mm                                  |
| Model Pisau pengaduk         | 16 tuas disusun bersisihan                           |

3.3. Desain Pengonrolan Cairan Fermentasi

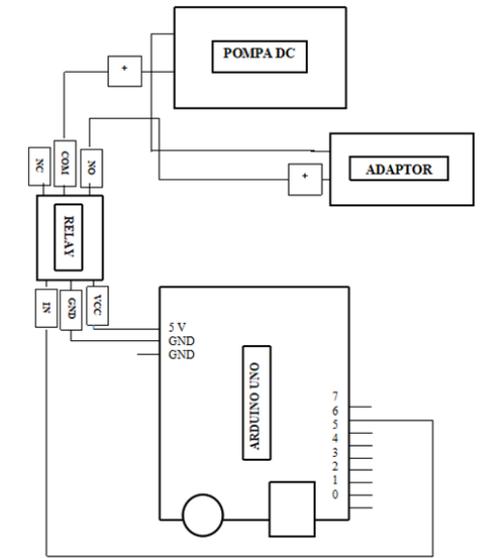
Model rancangan nozle untuk penyemprotan cairan fermentasi dapat dilihat pada Gambar 5 terdiri dari 5 nozle dipasang berjejer pada bagian penutup mesin pengaduk pakan. Nozle ini dikontrol berdasarkan waktu penyemrotan dengan menggunakan mikrokontroler.



Gambar 5. Model Susunan nozle pada tutup mesin Pengaduk

Perancangan kontrol untuk penyemprotan pakan saat diaduk menggunakan mikrokontroler Arduino Uno R3, relay sebagai pemutus dan penghubung arus, pompa sebagai penggeraknya, dan adaptor berguna untuk memberikan sumber arus pada mikrokontroler dan pompa.

Dari komponen-komponen elektronika di atas, akan diintegrasikan ke dalam sebuah sistem rangkaian listrik atau bisa disebut system wiring. System wiring yang digunakan dalam perangkaian alat ini dapat dilihat pada Gambar 6



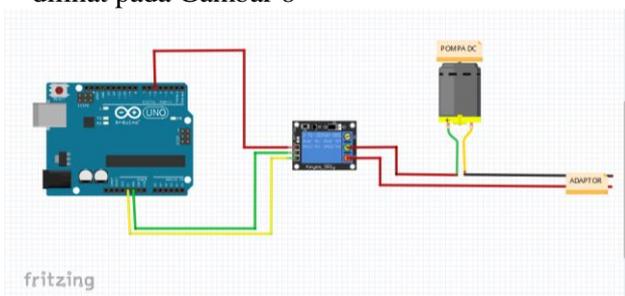
Gambar 6. System wiring

Perancangan sistem kendali yang akan dibuat menggunakan sistem kendali dengan konfigurasi open loop den jenis pengendali ON/OFF menggunakan timer yang dapat dilihat pada Gambar 7



Gambar 7. Diagram Blok Sistem Kendali

Perancangan pada alat ini dibuat menggunakan software Arduino IDE untuk pembuatan program, dan software Fritzing untuk perancangan rangkaiannya. Pembuatan rangkaian kontrol menggunakan aplikasi Fritzing, seperti yang dapat dilihat pada Gambar 8



Gambar 8. Rangkaian kontrol menggunakan aplikasi Fritzing

### 3.4. Pengujian Mesin Pengaduk Pakan Puyuh

Pengujian fungsi mesin pengaduk pakan puyuh dilihat dari segi waktu yaitu lama pengadukan untuk mendapatkan campuran yang homogen dibandingkan dengan pengadukan manual. Komposisi ransum untuk unggas puyuh dalam kegiatan pengujian terdiri dari dedak 120 kg, tepung jagung 170 gr, kosentrat 136 kg, mineral 2 kg. Total berat ransum pakan 400 kg ditambahkan 4 liter komposisi cairan fermentasi. Tabel 1 menunjukkan 5 kali pengujian yang diaduk berdasarkan kelipatan waktu dan dilihat kehomogenannya baik dari pencampuran komponen pakan maupun cairan fermentasi.

Tabel 2. Pengujian kehomogenan berdasarkan waktu

| Waktu (menit) | Pengamatan Kehomogenan                               |
|---------------|--|
| 4             | Belum homogen masih menggumpal                       |
| 8             | Belum homogen masih menggumpal                       |
| 12            | Cukup homogen  |
| 16            | Homogen sempurna dan campuran cairan terlihat merata |

Berdasarkan Tabel 2 dapat disimpulkan bahwa kehomogen sempurna dan campuran cairan fermentasi tercampur merata membutuhkan waktu aduk kira kira 16 menit.

Pengujian secara manual membutuhkan rata-rata waktu 1 jam 45 menit. Gambar 9 merupakan proses pengadukan secara manual yang dilakukan di peternakan puyuh kanagarian Salo kabupaten Agam.



Gambar 9. Proses pengadukan secara manual

Pengujian perangkat penyemprot yang diuji fungsi kontrol penyemrotannya dilakukan pada pakan sampel 200 kg. Proses pengujian alat ini bertujuan untuk mengetahui berapa waktu dan cairan fermentasi yang dibutuhkan untuk membasahi pakan, seperti yang dapat dilihat pada Tabel 3

Tabel 3. Tabel Pengujian Alat kontrol Penyiraman

| No | Mulai    | Delay     | Keterangan |
|----|----------|-----------|------------|
| 1  | 00:15:33 | 00:04:62  | Sukses     |
| 2  | 00:30:08 | 00:04:88  | Sukses     |
| 3  | 00:45:12 | 00:04:82  | Sukses     |
| 4  | 00:59:99 | 00:04:95  | Sukses     |
| 5  | 01:15:00 | 00:05:16  | Sukses     |
| 6  | 01:30:04 | 00:04:96  | Sukses     |
| 7  | 01:45:12 | 00:04:98  | Sukses     |
| 8  | 02:00:01 | 00:05:21  | Sukses     |
| 9  | 02:15:07 | 00:04:87  | Sukses     |
| 10 | 02:30:55 | 00: 04:37 | Sukses     |

Dari hasil pengujian pada Tabel 3 tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa alat kontrol yang digunakan untuk penyemprotan pakan fermentasi diatur 15 detik dan delay 5 detik dapat bekerja dengan baik. Air yang dibutuhkan untuk penyemprotan pakan fermentasi pada kapasitas 200 kg yaitu 2 liter dengan waktu kurang lebih 2 menit 35 detik dengan 10 kali penyemprotan. Jadi jika penyemprotan untuk 400 kg alat penyemprot akan bekerja selama 5 menit 10 detik.

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa menggunakan mesin pengaduk pakan puyuh dengan mesin yang dilengkapi alat penyemprot cairan fermentasi saat pengadukan memiliki waktu yang lebih efektif dibandingkan dengan pengadukan manual. Pengadukan dengan mesin membutuhkan waktu 16 menit untuk teraduk secara sempurna dan memiliki komposisi yang homogen dan tercampur merata dengan cairan fermentasi. Sementara pengadukan dan pencampuran cairan fermentasi secara manual membutuhkan waktu 1 jam 30 menit untuk kapasitas 400kg pakan.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Politeknik Negeri Padang yang mendanai penelitian melalui Skema Peneliti PTU dana DIPA PNP tahun 2021

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anonimous, "Panduan teknis budidaya puyuh petelur," *Proyek Pengembangan Ekonomi Masyarakat Pedesaan – BAPPENAS*. Jakarta, 2013
- [2] H.S. Wheindarta, "Panduan lengkap Beternak burung Puyuh petelur," *Yogyakarta (ID)*, Lily Publisher, 2014
- [3] Herianto, "Harga Pakan Ternak Terus Bergerak Naik," *Peternak Minta Pemerintah Kendalikan Harga*, 2021  
<https://aceh.tribunnews.com/2021/01/26/harga-pakan-ternak-terus-bergerak-naik-peternak-minta-pemerintah-kendalikan-harga>.
- [4] N.S. Vinale dkk, "Pengaruh Pemberian Pakan Fermentasi Jagung Giling, Cangkang Kepiting Dan Kulit Udang Terhadap Kualitas Telur," *Jurnal Ilmiah Veteriner* Vol 2, No 2, 2018
- [5] S. Irfan, "Pemberian Dedak Padi Fermentasi Dengan Mikroorganismelokal Pada Ransum Terhadap Konsumsi Energi Danpertambahan Berat Badan Burungpuyuh," *Skripsi. Fakultas peternakan UNHAS*, 2017
- [6] R. Sumiati dkk, "Pengadukan Pakan Ternak Unggas Kapasitas 400kg," *Prosiding Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin UNHAS 2*, hal 98-103, 2020