

## Uji Kinerja Alat Perajang Rimpang

Kitab Amelia<sup>1</sup>, Iqbal Salim<sup>1</sup>, dan Daniel<sup>1</sup>

Program Studi Teknik Pertanian, Universitas Hasanuddin Makassar

### ABSTRAK

Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) adalah bahan baku yang digunakan sebagai obat tradisional di industri jamu, farmasi, dan makanan serta minuman. Produksi dan konsumsi temulawak di Indonesia cukup tinggi oleh karena itu diperlukan suatu cara penanganan maupun pengolahan pasca panen dari temulawak tersebut. Dalam pengolahan hasil pertanian banyak teknologi mekanik yang digunakan, diantaranya adalah teknologi mesin perajang rimpang yang digunakan sebagai teknologi yang memudahkan dalam penanganan pasca panen temulawak. Mesin perajang rimpang ini diharapkan mendukung peningkatan hasil produksi temulawak. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kinerja dan efisiensi alat perajang rimpang. Penelitian ini menggunakan alat perajang rimpang tipe horizontal dengan tiga kali pengulangan. Hasil penelitian menunjukkan kapasitas kerja alat perajang rimpang tipe horizontal sebesar 146,92 kg/jam, hasil ketebalan pemotongan 2,0038 mm, keseragaman hasil pemotongan 16,62 %, persentase rusak sebanyak 0,31 %, daya spesifik 0,0025 kW-jam/kg, dan efisiensi penerusan daya 1,576 %. Hasil ketebalan rata-rata dipengaruhi oleh kecepatan pemasukan bahan, tekanan yang diberikan pada bahan serta kecepatan putar pisau perajang.

**Kata kunci:** Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*), Alat Perajang, Kinerja.

### PENDAHULUAN

#### Latar Belakang

Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) adalah bahan baku yang digunakan sebagai obat tradisional di industri jamu, farmasi, dan makanan serta minuman. Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) banyak tersebar di Indonesia dan telah banyak dibudidayakan oleh masyarakat. Berdasarkan informasi dari Badan Pusat Statistik (BPS), wilayah pengembangan temulawak di Indonesia meliputi 13 provinsi antara lain Aceh, Sumatera Utara, Jawa, Bali, Kalimantan, dan Sulawesi Selatan. Rata-rata laju penambahan areal panen temulawak nasional pada tahun 2002 sampai 2006 adalah 34,86%/tahun, dan pada tahun 2006 luas panen mencapai 1.548 ha dengan rata-rata produksi adalah 17,3 ton/ha (BPS, 2007). Karenanya produksi dan konsumsi temulawak di Indonesia cukup tinggi tentu diperlukan suatu cara penanganan maupun pengolahan pasca panen dari temulawak tersebut.

Dalam pengolahan hasil pertanian banyak teknologi mekanik yang digunakan, diantaranya adalah teknologi mesin perajang rimpang yang digunakan sebagai teknologi yang memudahkan dalam penanganan pasca panen temulawak. Mesin perajang rimpang ini diharapkan memudahkan dalam produksi temulawak.

Tahapan penting dalam proses pasca panen temulawak adalah perajangan menjadi potongan-potongan tipis sebelum diolah. Pemotongan temulawak pada umumnya dilakukan secara manual (pengirisan menggunakan pisau), sehingga hasilnya kurang optimal seperti ketebalan yang tidak seragam dan kapasitas kerja yang rendah. Oleh karena itu, diperlukan alat perajang rimpang/rhizoma yang memiliki kapasitas alat yang tergantung dari kecepatan motor listrik yang digunakan. Uji kinerja ini dilakukan untuk mengetahui kinerja dari alat dan menghitung kapasitas alat. Uji kinerja alat perajang rimpang ini juga dimaksudkan untuk sebagai bahan informasi bagi yang

membutuhkan guna mengoptimalkan hasil pemotongan temulawak.

### Tujuan dan Kegunaan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kinerja dan efisiensi alat perajang rimpang.

Kegunaan penelitian ini adalah sebagai informasi bagi industri kesehatan tentang kinerja dari mesin alat perajang rimpang/rhizoma.

## METODOLOGI PENELITIAN

### Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan pada bulan Desember 2014. Bertempat di Balai Kesehatan Tradisional Masyarakat (BKMT), Makassar.

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah alat perajang rimpang tipe horizontal, penggaris, *stopwatch*, *tachometer*, timbangan, dan jangka sorong.

Bahan yang digunakan Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*).

### Prosedur Penelitian

#### Persiapan

Kegiatan penelitian diawali dengan tahapan observasi tempat penelitian, penyediaan dan pengecekan alat dan bahan, konsultasi teknis dalam rangka pengarahan terhadap metode pengoperasian alat perajang rimpang.

#### Pelaksanaan

Uji kinerja alat perajang rimpang dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

1. Menyiapkan alat dan bahan.
2. Mengambil sebanyak 6 kg temulawak ukur panjang rata-rata temulawak dengan mistar pengukur. Ukur diameter temulawak pada bagian pangkal, tengah, dan ujung dengan jangka sorong dan dirata-ratakan.

3. Timbang temulawak sebanyak 2 kg. Setelah mesin beroperasi stabil, temulawak dimasukkan ke dalam mesin pemotong secara teratur hingga habis, dicatat waktu yang dibutuhkan. Lakukan dengan tiga kali ulangan.
4. Mengambil sebanyak 100 potong hasil potongan. Ukur ketebalan potongan-potongan temulawak tersebut, hasil pengukuran ditabulasikan.
5. Mengambil dan menimbang hasil potongan sebanyak 2 kg. Pisahkan potongan temulawak yang hancur, timbang berat potongan yang rusak. Lakukan dengan tiga kali ulangan.
6. Mengukur tenaga mesin yang dibutuhkan selama pemotongan temulawak.
7. Mengukur diameter puli penggerak utama ( $d_1$ ).
8. Mengukur kecepatan putar puli penggerak utama ( $n_1$ ).
9. Mengukur diameter puli pemotong ( $d_2$ ).
10. Mengukur kecepatan putar puli mesin pemotong ( $n_2$ ).

### Rumus yang digunakan

Menurut Badan Standarisasi Nasional (2008) rumus yang digunakan yaitu :

1. Pengukuran kapasitas pemotong dihitung dengan rumus :

$$C_p = \frac{W_p}{t} \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan:

$C_p$  = kapasitas pemotongan (kg/jam)

$W_p$  = berat hasil potongan (kg)

$t$  = waktu untuk memotong (jam)

2. Pengukuran hasil ketebalan rata-rata dihitung dengan rumus :

$$w = \frac{\sum_{i=1}^{100} w_i}{100} \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan:

$w$  = ketebalan rata-rata pemotongan (mm)

$w_i$  = ketebalan potongan temulawak potongan ke  $i$

3. Pengukuran keragaman hasil pemotongan dihitung dengan rumus :

$$SD = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{100} (w_i - \bar{w})^2}{100}} \dots\dots\dots (3)$$

$$CV = \frac{SD}{\bar{w}} \times 100\% \dots\dots\dots (4)$$

Keterangan:

SD = standar deviasi

CV = koefisien keragaman pemotongan (%)

4. Pengukuran persentase rusak dihitung dengan rumus :

$$\%br = \frac{W_{br}}{W_s} \times 100\% \dots\dots\dots (5)$$

Keterangan:

%br = persentase rusak (%)

W<sub>br</sub> = berat potongan rusak (g)

W<sub>s</sub> = berat sampel (g)

5. Pengukuran daya spesifik

$$P_{sp} = \frac{P_m}{W_{1h}} \dots\dots\dots (6)$$

Keterangan:

P<sub>sp</sub> = kebutuhan daya spesifik (kW-jam/kg)

P<sub>m</sub> = tenaga motor (kW)

W<sub>1h</sub> = berat ubi kayu yang berhasil dipotong (kg/jam)

6. Pengukuran efisiensi penerusan daya

$$\eta = \frac{n_2 \times d_2}{n_1 \times d_1} \times 100\% \dots\dots\dots (7)$$

Keterangan:

η = efisiensi penerus daya

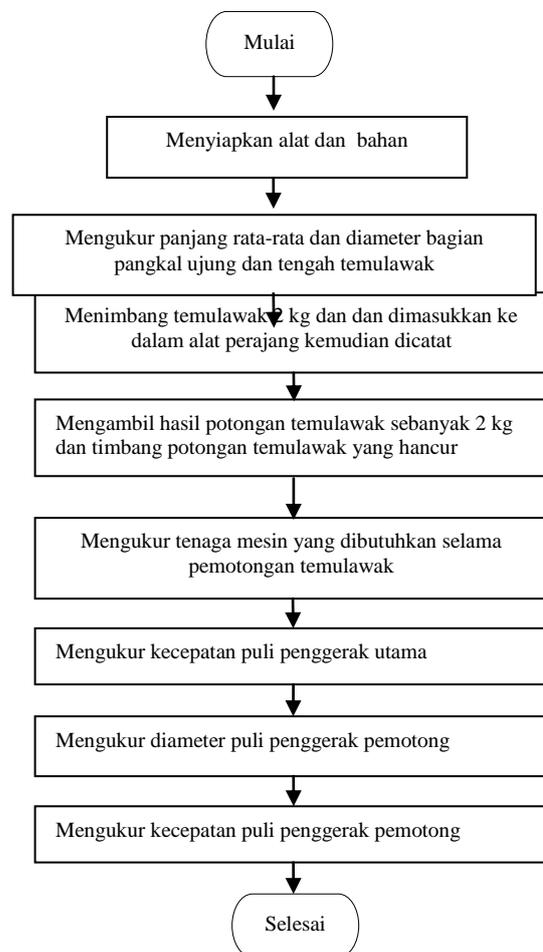
d<sub>1</sub> = diameter puli penggerak utama (mm)

d<sub>2</sub> = diameter puli pemotong (mm)

n<sub>1</sub> = kecepatan putar puli penggerak utama (rpm)

n<sub>2</sub> = kecepatan putar puli mesin pemotong (rpm)

### Bagan Alir Penelitian



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Spesifikasi Alat Perajang Rimpang

1. Gambar alat perajang rimpang tampak depan



2. Gambar alat perajang rimpang tampak samping



3. Gambar corong pemasukan rimpang



4. Gambar pisau perajang



5. Gambar pulli alat perajang rimpang



6. Gambar dinamo alat perajang rimpang



7. Gambar pengeluaran perajangan rimpang



8. Gambar sistem penyalan ke listrik



Tabel 1. Spesifikasi Alat Perajang Rimpang yang diuji

| Spesifikasi Alat Perajang        |                    |
|----------------------------------|--------------------|
| Model                            | Horizontal         |
| Motor                            | Motor DC           |
| Dimensi                          |                    |
| - Panjang                        | 44,7 cm            |
| - Lebar                          | 56,6 cm            |
| - Tinggi                         | 50 cm              |
| - Diameter pisau perajang        | 42 cm              |
| - Diameter pulli penggerak utama | 7,5 cm             |
| - Diameter pulli pemotong        | 29,2 cm            |
| Jumlah mata pisau                | 3 buah             |
| Daya/Tenaga maksimum             | 0,5 hp/1420 rpm    |
| Metode Penyalan                  | Langsung (listrik) |
| Sistem Transmisi                 | Pulli              |

Tabel 1 menunjukkan spesifikasi alat perajang rimpang yang diuji yaitu alat perajang rimpang tipe horizontal. Dengan

menggunakan motor penggerak adalah Motor DC. Dimensi Alat perajang rimpang yaitu sebagai berikut panjang 44,7 cm, lebar 56,6 cm, tinggi 50 cm, diameter pisau perajang 42 cm, diameter pulli penggerak utama 7,5 cm, dan diameter pulli pemotong 29,2 cm. Alat perajang rimpang tipe horizontal ini memiliki 3 buah mata pisau. Metode penyalaan alat perajang rimpang ini dengan penyalaan langsung (listrik) dan sistem transmisi yang digunakan yaitu pulli. Daya/tenaga maksimum alat perajang rimpang yaitu 0,5 hp/1420 rpm.

### Uji Kinerja Alat Perajang Rimpang

Hasil pengujian terhadap alat perajang rimpang diperoleh data perhitungan seperti yang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian Alat Perajang Rimpang

| No | Pengamatan                                   | Satuan    | Kinerja Alat Perajang |
|----|--|-----------|-----------------------|
| 1  | Kapasitas Pemotong                           | Kg/jam    | 146,92                |
| 2  | Hasil Ketebalan Rata-rata                    | mm        | 2,038                 |
| 3  | Keseragaman Hasil pemotongan Standar deviasi |           | 0,338                 |
|    | Koefisien seragaman pemotongan               | %         | 16,62                 |
| 4  | Persentase Rusak                             | %         | 0,31                  |
| 5  | Daya spesifik                                | kw-jam/kg | 0,0025                |
| 6  | Efisiensi Penerusan Daya                     | %         | 1,576                 |

Sumber: data primer setelah diolah, 2015.

Tabel 2 dapat dilihat kapasitas pemotong alat perajang rimpang yang diperoleh dari hasil pengujian adalah 146,92 kg/jam. Kapasitas pemotongan menunjukkan kemampuan alat perajang, yaitu kemampuan merajang sejumlah bahan dalam waktu tertentu. Kapasitas pemotongan dihitung dari perbandingan berat dan waktu, serta jumlah hasil rajangan dan waktu. Kapasitas pemotong tergantung pada berat hasil pemotongan

dan waktu yang diperlukan untuk memotong. Semakin tebal irisan maka waktu yg dibutuhkan untuk memotong semakin sedikit. Selain itu, semakin tebal temulawak hasil pemotongan maka beratnya akan bertambah. Untuk menambah atau menurunkan kapasitas dari alat perajang rimpang ini dapat dilakukan dengan mengubah kecepatan pemotongannya. Semakin besar rpm atau kecepatan pemotongan dari suatu alat maka kapasitasnya akan bertambah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Kuswoyo (2007) yang menyatakan bahwa cara untuk memperbesar atau memperkecil pemotongan yaitu dengan mengubah jumlah mata pisau, rpm alat atau merubah tebal potongannya. Perubahan paling mudah dilakukan dengan memperbesar atau memperkecil kapasitas tanpa merubah tebal dan potongan adalah memperbesar rpm.

Ketebalan rata-rata yang diperoleh dari hasil pengujian alat perajang rimpang adalah 2,038 mm. Pengukuran ketebalan hasil pemotongan temulawak diperoleh dengan mengukur 100 potong temulawak menggunakan jangka sorong. Hasil ketebalan rata-rata dipengaruhi oleh kecepatan pemasukan bahan (*feeding*), tekanan yang diberikan pada bahan, ketajaman pisau serta kecepatan putar pisau perajang.

Simpangan baku (standar deviasi) keseragaman hasil pemotongan yaitu 0,338. Ini menunjukkan standar deviasi bernilai kecil artinya keseragaman hasil pemotongan seragam. Dan koefisien seragaman pemotongan yaitu 16,62%. Untuk mendapatkan hasil pemotongan yang baik sebaiknya pisau pemotong selalu tajam.

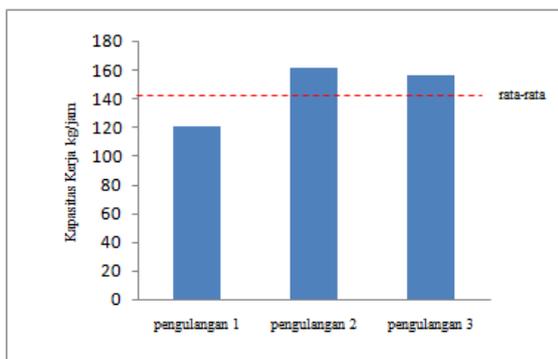
Persentase rusak temulawak yang sudah dirajang yang diperoleh dari hasil pengujian alat perajang rimpang adalah 0,31 %. Besarnya persentase kerusakan dapat dihitung dengan membagikan berat temulawak yang rusak terhadap berat awal

temulawak. Temulawak hasil potongan yang rusak yaitu temulawak yang hancur (patah) atau temulawak yang tidak terpotong sempurna. Hal ini dikarenakan permukaan atau bentuk temulawak yang tidak seragam. Temulawak yang berada pada permukaan pisau harus mempunyai bentuk dan permukaan yang sama.

Daya spesifik yang diperoleh saat pengujian yaitu 0,0025 kW-jam/kg dengan tenaga motor 0,37 kW. Daya spesifik dipengaruhi oleh berat temulawak yang dipotong.

Efisiensi penerusan daya yang diperoleh saat pengujian yaitu 1,576 %. Dengan diameter puli penggerak utama 750 mm, diameter puli pemotong 2920 mm, kecepatan putar puli penggerak utama 3690 rpm, dan kecepatan putar puli pemotong 1494 rpm. Semakin cepat putaran piringan perajang maka semakin besar kapasitas yang diperoleh, namun jumlah kerusakan hasil potongan akan semakin besar. Putaran piringan perajang akan semakin cepat jika diameter puli penggerak (motor listrik) diperbesar atau diameter puli perajang diperkecil.

### Kapasitas Kerja

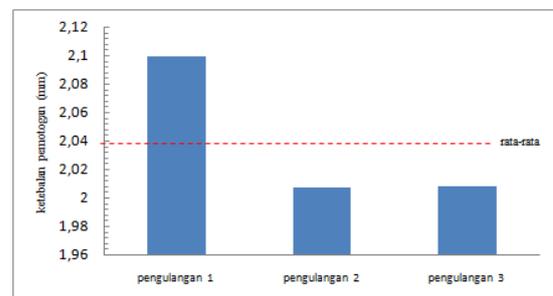


Gambar 2. Kapasitas kerja alat perajang rimpang pada setiap pengulangan

Gambar 2 menunjukkan kapasitas kerja dari alat perajang rimpang pada setiap pengulangan. Pada pengulangan 1 kapasitas kerja 120,96 kg/jam dengan bobot hasil potongan 1,68 kg dan waktu yang dibutuhkan yaitu 50 detik. Pada pengulangan 2 kapasitas kerja 162,46 kg/jam dengan bobot hasil potongan 1,95

kg dan waktu yang dibutuhkan yaitu 43,21 detik. Pada pengulangan 3 kapasitas kerja 157,35 kg/jam dengan bobot hasil potongan 1,953 kg dan waktu yang dibutuhkan yaitu 44,68 detik. Perbedaan nilai dari tiga pengulangan terjadi karena waktu yang dibutuhkan untuk merajang temulawak berbeda-beda. Waktu yang dibutuhkan paling lama untuk merajang temulawak yaitu pada pengulangan 1 sebesar 50 detik. Rata-rata kapasitas kerja 146,29 kg/jam. Lama perajangan temulawak ditentukan juga oleh kecepatan operator dalam memasukkan temulawak ke alat perajang. Kapasitas kerja dari tiap pengulangan tergantung pada berat hasil pemotongan dan waktu yang diperlukan untuk memotong. Semakin tebal irisan maka waktu yg dibutuhkan untuk memotong semakin sedikit. Selain itu, semakin tebal temulawak hasil pemotongan maka beratnya akan bertambah.

### Ketebalan Temulawak

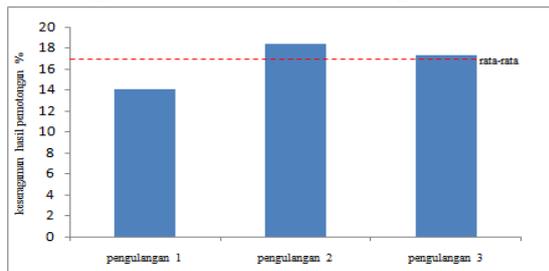


Gambar 3. Ketebalan temulawak pada setiap pengulangan

Gambar 3 menunjukkan ketebalan temulawak pada setiap pengulangan yang telah dipotong dengan mengambil 100 potong temulawak di setiap pengulangan dan diukur dengan jangka sorong. Pada pengulangan 1 ketebalan rata-rata temulawak 2,099 mm. Pada pengulangan 2 ketebalan rata-rata temulawak 2,0081 mm. Pada pengulangan 3 ketebalan rata-rata temulawak 2,0083 mm. Ketebalan rata-rata temulawak 2,038 mm. Perbedaan nilai dari tiga pengulangan terjadi karena ukuran temulawak yang tidak seragam, kecepatan pemasukan bahan (*feeding*), tekanan yang

diberikan pada bahan, ketajaman pisau serta kecepatan putar pisau perajang. Selain itu, putaran motor listrik pada alat perajang akan mempengaruhi ketebalan pemotongan temulawak dengan kualitas yang dihasilkannya, sebab tebal tipisnya potongan temulawak akan dipengaruhi pula oleh pisau pemotongnya. Semakin kecil sudutnya, potongan semakin tipis dan mudah rusak. Sedangkan semakin besar sudut pisau pemotongannya, akan semakin tebal dan mudah pecah. Kecepatan putar motor listrik berpengaruh pada putaran piringan pisau yang menghasilkan besar kecilnya putaran piringan pisau.

#### Keseragaman Hasil Pemotongan



Gambar 4. Keseragaman hasil pemotongan temulawak pada setiap pengulangan

Gambar 4 menunjukkan keseragaman hasil pemotongan temulawak pada setiap pengulangan. Pada pengulangan 1 keseragaman hasil pemotongan temulawak 14,109 %. Pada pengulangan 2 keseragaman hasil pemotongan temulawak 18,44 %. Pada pengulangan 3 keseragaman hasil pemotongan temulawak 17,336 %. Rata-rata keseragaman hasil pemotongan temulawak 16,62 %. Pada pengulangan 1,2 dan 3 keseragaman hasil pemotongan berbeda hal ini disebabkan oleh bentuk temulawak yang tidak seragam, ketebalan pemotongan serta ketajaman pisau. Selain itu alat perajang mengalami guncangan yang cukup besar sehingga masuknya bahan kurang stabil dan cepatnya gerakan pisau menyebabkan pemotongan yang kurang sempurna. Keseragaman hasil pemotongan dapat

disesuaikan dengan ketebalan pisau pemotong diatur setipis mungkin agar keseragaman hasil pemotongan sesuai dengan diinginkan.

## PENUTUP

### Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian adalah:

1. Kapasitas kerja alat perajang rimpang/rhizoma tipe horizontal sebesar 146,92 kg/jam, hasil ketebalan pemotongan 2,0038 mm, keseragaman hasil pemotongan 16,62 %, persentase rusak sebanyak 0,31 %, daya spesifik 0,0025 kW-jam/kg, dan efisiensi penerusan daya 1,576 %
2. Hasil ketebalan dipengaruhi oleh kecepatan pemasukan bahan, tekanan yang diberikan pada bahan serta kecepatan putar pisau perajang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, Susilo. 2013. *Mempertahankan Kualitas Produk Temulawak*. Badan Penyuluhan dan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pertanian. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional, 2008. *Cara Uji Unjuk Kerja Mesin Pemotong Ubi Kayu*. Departemen Pertanian. Jakarta.
- Insani, Mavia Indra, 2013. *Tanaman Biofarmaka di Indonesia dan Persaingannya Dengan Negara China*. Universitas Pembangunan Nasional Veteran. Jawa Timur.
- Kuswoyo, Eko, (2007). *Rancang Bangun Alat Pemotong Kentang Bentuk French Fries*. [Skripsi]. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Medan.

- Mulyadana, Andi, 2012. *Pengecilan Ukuran Bahan Hasil Pertanian*. Universitas Padjajaran. Bandung.
- Permana, Ignatius Hendra, 2012. *Uji Kinerja Alat Perajang Singkong Tipe Horizontal Terhadap Tiga Perlakuan Posisi Mata Pisau*. [Skripsi]. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Lampung.
- Saptono, Heru. 2011 “*Titik Pulang Balik (Break Even Point) Alat Perajang Krupuk Rambak Manual Sistem Pengumpan Otomatis*” *Jurnal Rekayasa Mesin Polines*. Vol. 6, Hal. 35-40.
- Setiawan, Agus, 2013. *Efektivitas pemberian ekstrak temulawak (Curcuma xanthoriza Roxb) dan temuireng (Curcuma aeruginosa, Roxb) sebagai kontrol helminthiasis terhadap packed cell volume (pcv), Sweating rate dan pertambahan bobot badan Pedet sapi potong brahman cross lepas sapih*. [Skripsi]. Jurusan Produksi Ternak. Fakultas Peternakan. Universitas Brawijaya. Malang.
- Setyorini, Elisa Galuh, 2013. *Morfologi Tumbuhan*. Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata. Kediri.