

## UJI BEBAN KERJA TERHADAP KINERJA ALAT PENUMBUK MEKANIS

(*Test of The Effect of Workload on Performance of Mechanical Pestle*)

Ermida Yanti <sup>1</sup>, Ainun Rohanah <sup>1</sup> dan Nazif Ichwan <sup>1</sup>

<sup>1</sup>)Program Studi Keteknikan Pertanian, Fakultas Pertanian USU

Jl. Prof. Dr. A. Sofyan No. 3 Kampus USU Medan 20155

\*Email: ermida\_512moet@yahoo.co.id

Diterima: 06 September 2016/Disetujui: 13 September 2016

### ABSTRACT

*Shrimp paste is a kind of fermented fish or shrimp that only have salting treatment and then left for several days in order to allow fermentation process happened. This research was purposed to examine the effect of workload on the performance of mechanical pestle. This research was by literature study, testing equipment and parameters obsevation. Parameters measured were effective capacity, percentage of missing ingredients, diesel fuel consumption and water content. The results showed that the workload had significantly affected the effective capacity, diesel fuel consumption and water content and not significantly affected percentage of missing ingredients.*

**Key words:** Mechanical pestle, workload, shrimp paste

### ABSTRAK

Terasi adalah salah satu produk hasil fermentasi ikan atau udang yang hanya mengalami perlakuan penggaraman, kemudian dibiarkan beberapa hari agar terjadi proses fermentasi. Penelitian ini bertujuan untuk menguji pengaruh beban kerja terhadap kinerja alat penumbuk mekanis. Penelitian ini dilakukan dengan cara studi literatur, pengujian alat dan pengamatan parameter. Parameter yang diamati adalah kapasitas efektif alat, persentase bahan yang hilang, konsumsi bahan bakar solar dan kadar air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa uji beban berpengaruh nyata terhadap kapasitas efektif alat, konsumsi bahan bakar solar dan kadar air dan berpengaruh tidak nyata terhadap persentase bahan yang hilang.

**Kata kunci:** Alat penumbuk mekanis, beban kerja, terasi

### PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang strategis. Dilihat dari posisinya, negara Indonesia terletak antara dua samudera dan dua benua yang membuat Indonesia menjadi negara yang kaya akan sumber daya alamnya. Selain itu, Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar dengan luas lautan tiga per empat dari luas daratan. Hal tersebut membuat negara ini berpotensi untuk menghasilkan produk laut dalam jumlah yang besar.

Sektor perikanan di Indonesia mempunyai peluang yang cukup besar karena geografisnya yang berupa kepulauan. Sektor perikanan dan kelautan mempunyai nilai yang cukup strategis bagi peningkatan devisa negara dengan melalui pengembangan tambak udang pada area yang telah dianggap layak baik secara sumber daya lahan dan perairan maupun teknologi budidaya udang.

Udang merupakan salah satu produk unggulan komoditas perikanan yang banyak dikembangkan dewasa ini, selain memiliki kandungan gizi yang tinggi, udang sangat digemari oleh konsumen dalam negeri maupun luar negeri sehingga tidak mengherankan jika permintaan udang setiap tahun selalu mengalami peningkatan. Peranan udang terhadap ekspor komoditi perikanan cukup tinggi yaitu mencapai 13,15%. Jumlah hasil tangkap udang di laut pada tahun 2010 sebesar 227.326 ton dan jumlah hasil budidaya udang pada tahun 2010 sebesar 380.972 ton.

Pengolahan hasil perikanan yang memegang peranan penting dalam kegiatan pasca panen, sebab dengan melakukan usaha pengolahan, hasil perikanan sebagai komoditi yang sifatnya mudah rusak dan membusuk dapat ditingkatkan daya awetnya, disamping itu usaha pengolahan juga dapat meningkatkan nilai tambah (*added value*) produk tersebut.

Udang rebon mudah busuk jika tidak diolah. Oleh karena itu rebon harus diolah terlebih dahulu agar tidak kehilangan nilai gizinya, salah satu contoh produk olahan yaitu terasi. Terasi adalah suatu jenis penyedap makanan berbentuk pasta, berbau khas hasil fermentasi udang, ikan, atau campuran keduanya dengan garam atau bahan tambahan lain.

Terasi merupakan produk awetan ikan atau rebon yang telah diolah dengan proses pemeraman dan fermentasi, lalu dilakukan penggilingan dengan cara penumbukan dan penjemuran selama sehari. Proses pembuatan produk terasi juga ditambahkan garam yang berfungsi untuk bahan pengawet, bentuknya seperti pasta dan berwarna hitam-coklat, dan bisa ditambah dengan bahan pewarna makanan sehingga menjadi kemerahan.

Udang rebon diolah menjadi terasi dengan cara terlebih dahulu dijemur dan dihaluskan. Proses penghalusan udang rebon biasanya dilakukan secara tradisional menggunakan alu dan lesung. Penggunaan cara tradisional dinilai masih kurang efektif karena membutuhkan waktu yang lama untuk menghaluskan bahan dan membutuhkan tenaga kerja yang banyak.

Penggunaan alu dan lesung, sebagai alat tumbuk tradisional, mulai ditinggalkan oleh petani. Misalnya saja pada pembuatan jamu tradisional skala rumah tangga, alu dan lesung juga semakin jarang digunakan dengan adanya alat yang lebih efisien, yaitu blender. Hal ini disebabkan oleh teknologi yang berkembang pesat sehingga tercipta berbagai macam alat yang lebih efisien dari alu dan lesung.

Alu dan lesung mulai ditinggalkan oleh industri skala rumah tangga karena memakan banyak waktu dan menguras tenaga yang cukup besar. Selain itu, penggunaan alu dan lesung menyebabkan banyaknya aktivitas yang tidak dapat dilakukan karena penggunaan alu dan lesung membuang banyak waktu. Pengguna alu dan lesung tidak dapat melakukan aktivitas lain secara bersamaan ketika menumbuk jamu atau hasil pertanian lainnya, seperti membaca buku dan mengasuh anak. Alat penumbuk pertanian tradisional perlu dimodifikasi sehingga diperoleh alat yang lebih efisien dalam skala rumah tangga.

Penelitian ini bertujuan untuk menguji pengaruh beban kerja terhadap kinerja alat penumbuk mekanis terhadap kapasitas efektif alat, persentase bahan yang hilang, konsumsi bahan bakar solar, dan kadar air.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini menggunakan metode perancangan percobaan rancangan acak lengkap

(RAL) non faktorial dengan dengan satu faktor yaitu uji beban kerja alat penumbuk mekanis dengan tiga kali ulangan.

$B_1 = 1,5 \text{ Kg}$

$B_2 = 2,0 \text{ Kg}$

$B_3 = 2,5 \text{ Kg}$

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis sidik ragam. Jika terdapat perbedaan yang nyata diantara perlakuan dilanjutkan dengan uji duncan (DMRT).

### Prosedur Penelitian

1. Persiapan bahan
  - Menyiapkan udang rebon kering yang akan ditumbuk
  - Membersihkan udang dari bahan selain udang
  - Menimbang bahan yang akan ditumbuk sesuai dengan perlakuan
  - Mencampurkan udang rebon dan garam lalu ditambahkan air secukupnya
  - Udang siap untuk ditumbuk
2. Pelaksanaan penelitian
  - Memasukkan udang ke dalam lesung sesuai dengan perlakuan
  - Menghidupkan mesin penumbuk mekanis
  - Menghitung waktu menggunakan *stopwatch*
  - Menumbuk udang sampai halus
  - Mematikan *stopwatch*
  - Melakukan pengamatan sesuai dengan parameter yang ditentukan
  - Melakukan analisis data

### Parameter yang Diamati

Adapun parameter yang diamati pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Kapasitas efektif Alat
 

Kapasitas efektif alat dilakukan dengan membagi hasil udang tumbuk terhadap waktu yang dibutuhkan untuk menumbuk udang. Hal ini dapat dihitung dengan persamaan:

$$\text{Kapasitas Efektif Alat} = \frac{\text{Produk Yang Diolah}}{\text{Waktu}}$$

2. Persentase bahan hilang
 

Bahan yang hilang ditandai dengan bahan yang tertinggal di alu dan di lesung serta bahan yang terjatuh ke tanah. Persentase bahan yang hilang diperoleh dengan membandingkan antara berat bahan yang hilang dengan berat awal bahan yang dinyatakan dalam persen. Hal ini dapat dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$\text{Bahan yang hilang} = \frac{\text{berat bahan yang hilang}}{\text{berat awal}} \times 100\%$$

3. Konsumsi bahan bakar solar

Sebelum mesin penumbuk mekanis dihidupkan, tangki bahan bakar penumbuk mekanis diisi sampai penuh sebelum penumbuk mekanis dijalankan, setelah itu alat penumbuk mekanis dioperasikan sesuai dengan berat bahan yang akan ditumbuk yaitu 1,5 kg, 2 kg dan 2,5 kg. Setelah selesai satu perlakuan, alat penumbuk mekanis dimatikan, kemudian mengisi bahan bakar ke dalam tangki sampai penuh dan mencatat volume penambahan bahan bakar yang dimasukkan ke dalam tangki. Hal ini dilakukan dengan 3 kali pengulangan untuk masing-masing perlakuan. Hal ini dapat dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$\text{Konsumsi bahan bakar solar} = \frac{\text{volume penambahan}}{\text{waktu kerja}} \text{ (liter/jam)}$$

#### 4. Kadar air

Kadar air bahan menunjukkan banyaknya kandungan air yang terdapat persatuan berat bahan. Caranya yaitu dengan mengeringkan bahan dalam oven dengan suhu 60 °C selama 1 jam kemudian dinaikkan suhunya sekitar 80-90 °C selama 3 jam, selanjutnya didinginkan di dalam desikator selama 15 menit lalu ditimbang kembali. Setelah itu, bahan dipanaskan kembali di dalam oven selama 30 menit, kemudian didinginkan kembali dengan desikator selama 15 menit lalu ditimbang. Perlakuan ini diulangi sampai diperoleh berat yang konstan. Hal ini dapat dihitung menggunakan persamaan:

$$\text{Kadar air} = \frac{\text{Berat sampel awal} - \text{Berat Sampel akhir}}{\text{Berat sampel akhir}} \times 100 \%$$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari penelitian yang dilakukan, diperoleh hasil bahwa pemberian berbagai beban kerja pada alat penumbuk mekanis berpengaruh nyata terhadap kapasitas efektif alat konsumsi bahan bakar solar dan kadar air, berpengaruh tidak nyata pada terhadap persentase bahan yang hilang. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 1. berikut ini:

Tabel 1. Data hasil uji beban kerja terhadap kinerja alat penumbuk mekanis

P	KEA (Kg/jam)	BH (%)	KBB (L/jam)	KA (%)
B1	4,10	5,1	0,477	15,88
B2	5,44	5,6	0,595	17,32
B3	6,83	5,7	0,725	19,39

Keterangan: P = Perlakuan  
KEA = Kapasitas Efektif Alat  
BH = Bahan yang Hilang  
KBB = Konsumsi Bahan Bakar  
KA = Kadar Air

Dari Tabel 1 dapat dilihat bahwa nilai kapasitas efektif alat tertinggi terdapat pada perlakuan B3 yaitu sebesar 6,83 kg/jam dan nilai kapasitas efektif alat terendah terdapat pada perlakuan B1 yaitu 4,10 kg/jam. Persentase bahan yang hilang tertinggi terdapat pada perlakuan B3 yaitu 5,7% dan persentase bahan hilang terendah terdapat pada perlakuan B1 yaitu 5,1%. Konsumsi bahan bakar solar tertinggi terdapat pada perlakuan B3 yaitu 0,725 liter/jam dan konsumsi bahan bakar solar terendah terdapat pada perlakuan B1 yaitu 0,477 liter/jam. Nilai kadar air tertinggi terdapat pada perlakuan B3 yaitu 19,39% dan nilai kadar air terendah terdapat pada perlakuan B1 yaitu 15,88%.

### Kapasitas Efektif Alat

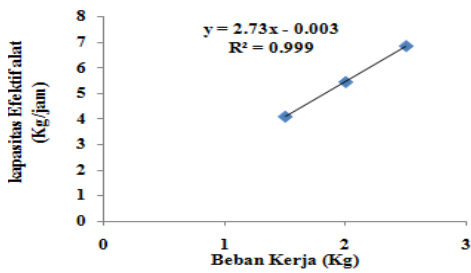
Kapasitas efektif suatu alat menunjukkan produktifitas alat selama beroperasi tiap satu satuan waktu. Kapasitas efektif alat diukur dengan membagi banyaknya bahan hasil tumbukan pada alat penumbuk mekanis terhadap waktu yang dibutuhkan selama alat beroperasi. Dari hasil analisis sidik ragam dapat dilihat bahwa perlakuan beban kerja memberikan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap kapasitas efektif alat. Hasil pengujian menggunakan DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) menunjukkan pengaruh perbedaan beban kerja terhadap kapasitas efektif alat untuk tiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 2 berikut ini

Tabel 2. Uji DMRT pengaruh beban kerja terhadap kapasitas efektif alat

J	DMRT		P	Ratan	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
1	-	-	B1	4,10	a	A
2	0,446	0,699	B2	5,44	b	B
3	0,462	0,701	B3	6,83	c	C

Keterangan : notasi yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf 5% dan sangat nyata pada taraf 1%.

Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa perlakuan yang satu berbeda sangat nyata terhadap perlakuan yang lainnya. Perlakuan B3 berbeda sangat nyata dengan perlakuan B2 demikian juga terhadap perlakuan B1. Sehingga dapat disimpulkan bahwa seluruh taraf perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata terhadap satu dengan yang lainnya. Hubungan beban kerja alat penumbuk mekanis terhadap kapasitas efektif alat dapat dilihat pada Gambar 1..



Gambar 1. Hubungan beban kerja terhadap kapasitas efektif alat

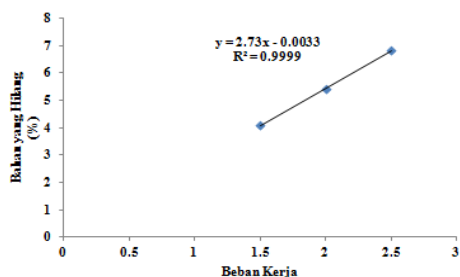
Dari Gambar 1 dapat dilihat bahwa kapasitas efektif alat tertinggi dihasilkan oleh perlakuan B3 dengan massa beban 2,5 kg sebesar 6,83 kg/jam sedangkan kapasitas alat efektif terendah dihasilkan oleh perlakuan B1 dengan beban kerja 1,5 kg/jam.

Kemampuan operator dan kinerja alat sangat berpengaruh terhadap angka kapasitas efektif alat. Oleh karena itu, jika operator kurang mahir dalam mengoperasikan alat maka waktu yang dibutuhkan selama pengolahan akan lebih banyak sehingga akan mempengaruhi nilai kapasitas efektif alat.

**Persentase Bahan yang Hilang**

Bahan yang hilang ditandai dengan bahan yang tertinggal di alu, lesung dan bahan yang terjatuh ke tanah. Pengukuran bahan yang hilang dilakukan dengan cara berat awal dikurangi dengan berat akhir bahan. Persentase bahan yang hilang diperoleh dengan cara membandingkan antara berat bahan yang hilang dengan berat awal yang dinyatakan dalam persen.

Dari hasil uji analisis sidik ragam dapat dilihat bahwa beban kerja berpengaruh tidak nyata terhadap persentase bahan yang hilang, sehingga pengujian dengan menggunakan uji *duncan multiple range test* tidak dilanjutkan. Hubungan beban kerja alat penumbuk mekanis terhadap persentase bahan yang hilang dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Hubungan beban kerja terhadap bahan yang hilang

Dari Gambar 2 dapat dilihat persentase bahan yang hilang tertinggi dihasilkan pada

perlakuan B3 (massa 2,5kg) sebesar 5,7% dan persentase bahan hilang terendah dihasilkan pada perlakuan B1 (masaa 1,5 kg) sebesar 5,1%. Adapun bahan yang hilang disebabkan pada saat proses penumbukan bahan yang ditumbuk keluar dari lesung akibat tumbukan dari alu. Bahan yang hilang ini juga dapat disebabkan oleh operator yang kurang hati-hati pada saat pengadukan adonan, dimana pada saat pengadukan berlangsung ada bahan yang terjatuh. Selain itu bahan yang hilang juga disebabkan oleh operator yang kurang memperhatikan kebersihan alat sehingga masih banyak bahan yang tertinggal di alu dan lesung.

**Konsumsi Bahan Bakar Solar**

Konsumsi bahan bakar menunjukkan banyaknya bahan bakar yang digunakan alat selama beroperasi. Konsumsi bahan bakar alat penumbuk mekanis diukur dengan cara membagi volume penambahan bahan bakar solar terhadap waktu yang dibutuhkan alat penumbuk mekanis beroperasi.

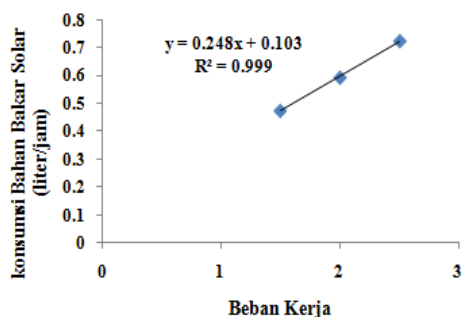
Dari hasil uji analisis sidik ragam dapat dilihat bahwa beban kerja berpengaruh sangat nyata terhadap konsumsi bahan bakar solar, sehingga pengujian dilanjutkan dengan menggunakan uji *duncan multiple range test*. Hasil pengujian menggunakan DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) menunjukkan pengaruh beban kerja terhadap konsumsi bahan bakar solar dapat dilihat pada Tabel 3 berikut

Tabel 3. Uji DMRT pengaruh beban kerja konsumsi bahan bakar solar

J	DMRT		P	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
1	-		B1	0,477	a	A
2	0,063	0,092	B2	0,595	b	B
3	0,065	0,095	B3	0,725	c	C

Keterangan : notasi yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf 5%, dan sangat nyata pada taraf 1%.

Pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa perlakuan yang satu berbeda sangat nyata terhadap perlakuan yang lainnya. Perlakuan B3 berbeda sangat nyata dengan perlakuan B2 demikian juga terhadap perlakuan B1. Sehingga dapat disimpulkan bahwa seluruh taraf perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata antara satu dengan yang lainnya. Hubungan beban kerja alat penumbuk mekanis terhadap konsumsi bahan bakar solar dapat dilihat pada Gambar 3



Gambar 3. Hubungan beban kerja terhadap konsumsi bahan bakar solar

Pada Gambar 3 dapat dilihat bahwa konsumsi bahan bakar solar tertinggi dihasilkan pada perlakuan B3 (massa 2,5 kg) sebesar 0,725 liter/jam dan konsumsi bahan bakar solar dihasilkan pada perlakuan B1 (massa 1,5 kg) sebesar 0,477 liter/jam. Pada penelitian ini konsumsi bahan bakar semakin besar saat beban kerja alat penumbuk mekanis semakin besar. Semakin banyak bahan yang diolah maka semakin besar tenaga yang dibutuhkan alat penumbuk mekanis untuk beroperasi sehingga semakin besar pula bahan bakar yang digunakan alat penumbuk mekanis untuk beroperasi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Zulias (2014) yang menyatakan bahwa semakin besar tenaga yang diperlukan alat untuk beroperasi maka akan semakin banyak menghabiskan bahan bakar.

#### Kadar air

Kadar air bahan menunjukkan banyaknya kandungan air persatuan bobot bahan. Kadar air suatu bahan diperoleh dengan melakukan pemanasan bahan selama beberapa jam dengan menghitung berat bahan sebelum dan sesudah dipanaskan. Penentuan kadar air dilakukan dengan dengan memanaskan bahan menggunakan oven dengan suhu 105°C selama 24 jam. Kadar air diperoleh dengan membandingkan selisih berat bahan sebelum dan sesudah dipanaskan dengan berat awal yang dinyatakan dalam persen.

Hasil uji analisis sidik ragam kadar air menunjukkan bahwa setiap perlakuan uji beban kerja alat penumbuk mekanis memberikan pengaruh yang nyata sehingga pengujian *duncan multiple range test* (DMRT) dilanjutkan. Hasil pengujian menggunakan DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) menunjukkan pengaruh beban kerja terhadap kadar air dapat dilihat pada Tabel 4 berikut.

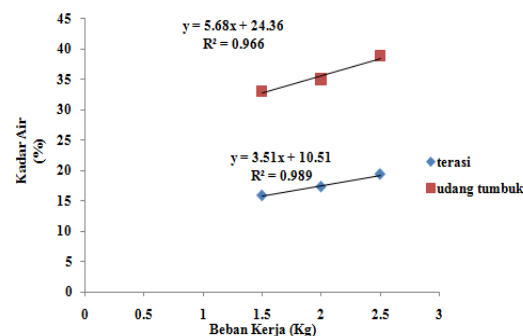
Tabel 4. Uji DMRT pengaruh beban kerja terhadap kadar air terasi.

J	DMRT		P	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
1	-	-	B1	15,88	a	A
2	0,728	1,104	B2	17,32	b	B
3	0,755	1,145	B3	19,39	c	C

Keterangan : notasi yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf 5% dan sangat nyata pada taraf 1%.

Pada Tabel 4 dapat dilihat bahwa perlakuan yang satu berbeda nyata terhadap perlakuan yang lainnya. Perlakuan B3 berbeda sangat nyata dengan perlakuan B2 demikian juga terhadap perlakuan B1 sedangkan perlakuan B1 tidak berbeda nyata terhadap perlakuan B2. Sehingga dapat disimpulkan bahwa seluruh taraf perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda nyata antara satu dengan yang lainnya.

Hubungan beban kerja alat penumbuk mekanis terhadap kadar air udang tumbuk dan terasi dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Hubungan beban kerja terhadap kadar air

Pada Gambar 4 dapat dilihat bahwa kadar air udang tumbuk tertinggi dihasilkan pada perlakuan B3 (massa 2,5 kg) sebesar 33,878% dan kadar air terendah dihasilkan pada perlakuan B1 (massa 1,5 kg) sebesar 33,19%, setelah dilakukan penjemuran kadar air terasi mengalami penyusutan dimana kadar air tertinggi dihasilkan pada perlakuan B3 (massa 2,5 kg) sebesar 19,39% dan kadar air terendah dihasilkan pada perlakuan B1 (massa 1,5 kg) yaitu sebesar 15,88%. Pada penelitian ini kadar air udang rebon basah yang digunakan yaitu sebesar 44.142%, setelah dilakukan penjemuran terhadap udang basah diperoleh kadar air udang kering sebesar 21,105%. Udang kering kemudian diolah menjadi terasi dengan mencampurkan garam dan air secukupnya. Setelah adonan terasi dicetak lalu dilakukan kembali penjemuran untuk menghilangkan sebagian kadar kair. Proses menghilangkan sebagian kadar air bertujuan

untuk menjaga mutu dari bahan terasi dan memperpanjang daya simpan terasi tersebut. Hal ini sesuai dengan Winarno (1980) yang menyatakan bahwa kadar air sangat berpengaruh terhadap mutu bahan pangan, dan hal ini merupakan salah satu sebab mengapa di dalam pengolahan pangan air tersebut sering dikeluarkan atau dikurangi dengan cara penguapan dan pengeringan.

### KESIMPULAN

1. Uji beban kerja alat penumbuk mekanis memberikan pengaruh nyata terhadap kapasitas efektif alat, konsumsi bahan bakar solar dan kadar air namun berpengaruh tidak nyata terhadap persentase bahan yang hilang dan kadar air.
2. Kapasitas efektif alat penumbuk mekanis tertinggi yaitu dengan menggunakan beban kerja 2,5 kg sebesar 6,83 kg/jam
3. Persentase bahan hilang pada alat penumbuk mekanis yang paling sedikit yaitu dengan menggunakan beban kerja 1,5 kg sebesar 5,1%
4. Konsumsi bahan bakar solar alat penumbuk mekanis tertinggi berada pada perlakuan B3 dengan beban kerja 2,5 kg yaitu sebesar 0,725 l/jam dan terendah berada pada perlakuan B1 dengan beban kerja 1,5 kg yaitu sebesar 0,477 l/jam.
5. Kadar air terasi tertinggi dihasilkan pada perlakuan B3 dengan beban kerja 2,5 kg

yaitu sebesar 19.39% dan kadar air trendah dihasilkan pada perlakuan B1 dengan beban kerja 1,5 kg yaitu sebesar 15,88%.

### DAFTAR PUSTAKA

- Daywin, FJ, RG. Sitompul, Imam Hidayat., 2008. Mesin-Mesin Budidaya Pertanian di Lahan Kering. Graha Ilmu, Yogyakarta
- Ma'ruf, M., K. Sukarti., E. Purnamasari., dan E. Sulistiawanto. 2013. Penerapan produksi bersih pada industri pengolahan terasi skala rumah tangga di dusun selangan laut pesisir bontang. <http://fpik.unmul.ac.id> [18 Desember 2015].
- Niemann, G., 1982. Elemen Mesin: Desain dan Kalkulasi dari Sambungan Bantalan dan Poros. Erlangga, Jakarta.
- Permaswari, A. D., R. Amanah dan Z. D Urbayani. 2013. Modifikasi Lesung Tradisional Menggunakan Prinsip Katrol. [18 Desember 2015].
- Moeljanto. 1992. *Pengawetan dan Pengolahan Hasil Perikanan*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Winarno, F. G., S. Fardiaz, D. Fardiaz., 1980. Pengantar Teknologi Pangan. PT Gramedia, Jakarta.