

## RANCANG BANGUN ALAT PENUMBUK UDANG REBON MEKANIS UNTUK PEMBUATAN TERASI

(Design and Construction of Mechanical 'Rebon' Pounder for Making Shrimp Paste)

Janita Pebina Gurusinga<sup>1,2</sup>, Ainun Rohanah<sup>1</sup>, Nazif Ichwan<sup>1</sup>

1)Program Studi Keteknikan Pertanian, Fakultas Pertanian USU

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

<sup>2</sup>)email : janitapebina@yahoo.co.id

Diterima 24 Agustus 2016/Disetujui 11 Oktober 2016

### ABSTRACT

Industry of shrimp paste is usually a manual and traditional process with the main process was pounder and milling. The purpose of this research was to design, build, test and analyze the economic value of mechanical 'rebon' pounder for making shrimp paste. This research was conducted by experimented method. The results showed that the effective capacity was 18,96 kg/hour. The yield was 90%. The main cost in the first year was Rp. 711,71/kg, Rp. 712,96/kg for the second year, Rp. 714,30/kg for the third year, Rp. 715,74/kg for the fourth year and Rp. 717,27/kg for the fifth year. BEP in the mechanical 'rebon' pounder was 116,72 kg for the first year, 122,72 kg for the second year, 129,13 kg for the third year, 135,98 kg for the fourth year and 143,29 kg for the fifth year. NPV at 6,75% rate was Rp. 1.763.148.161/year and NPV trial at 8% rate was Rp. 1.704.776.572/year.

**Keyword** : Mechanical Pounder, Effective Capacity, Shrimp Paste,

### ABSTRAK

Industri terasi biasanya merupakan industri rumah tangga yang pengolahannya masih dilakukan secara manual dan tradisional dengan tumbukan dan lumatan sebagai proses utama. Penelitian ini bertujuan untuk merancang, membuat, menguji serta menganalisis nilai ekonomis alat penumbuk udang rebon mekanis untuk pembuatan terasi. Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimentatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kapasitas efektif alat sebesar 18,96 kg/jam. Rendemen yang dihasilkan sebesar 90%. Biaya pokok operasional alat ini Rp. 711,71/kg untuk tahun pertama, Rp. 712,96/kg untuk tahun kedua, Rp. 714,30/kg untuk tahun ketiga, Rp. 715,74/kg untuk tahun keempat dan Rp. 717,27/kg untuk tahun kelima. BEP pada alat sebesar 116,72 kg pada tahun pertama, 122,72 kg pada tahun kedua, 129,13 kg pada tahun ketiga, 135,98 kg pada tahun keempat dan 143,29 kg pada tahun kelima. NPV alat pada 6,75% sebesar Rp. 1.763.148.161/tahun dan NPV dengan suku bunga coba-coba 8% sebesar Rp. 1.704.776.572/tahun.

**Kata kunci** : Alat Penumbuk Mekanis, Kapasitas Efektif Terasi

### PENDAHULUAN

Udang rebon terdapat hampir di seluruh perairan Indonesia, terutama pantai timur Sumatera, pantai barat Sumatera (Meulaboh, Air Bangis, Padang, Painan), pantai timur Lampung, pantai utara Jawa, pantai selatan Jawa, selat Madura, Banyuwangi, Muncar, Kalimantan Barat, Kalimantan Selatan, Kalimantan Timur, Pulau Laut, Sulawesi Selatan dan Tenggara, Bima, Bintuni, Kepulauan Aru, dan Laut Arafuru (Suyanto dan Mujiman, 2001).

Udang sebagai komoditas ekspor berhasil meningkatkan devisa negara dari sektor non-migas. Volume ekspor udang ke berbagai Negara tujuan (Jepang, Hongkong, Singapura, Jerman, Australia, Malaysia, Inggris, Perancis, Belanda,

Belgia, Luxemburg dan lainnya) baik yang disumbangkan dari tambak berpola tradisional, semi intensif ataupun intensif juga selalu meningkat produk hasil panennya (Buwono, 1993).

Produk hasil laut terfermentasi berawal dari produk yang dihasilkan dengan proses tradisional. Dengan perkembangan teknologi, produk-produk tersebut kemudian diproduksi pada skala industri dengan proses yang modern. Ada tiga kelompok produk hasil laut terfermentasi yang berkembang saat ini, yaitu kelompok produk cair, pasta, dan produk ikan utuh. Produk cair yang cukup populer saat ini adalah kecap ikan atau petis ikan, kelompok pasta seperti terasi, dan produk lainnya seperti bekasang dan ikan peda. Kelompok produk terakhir masih diproduksi

untuk konsumsi local, tidak sepopuler kedua kelompok sebelumnya (Antara, 2010).

Terasi udang memiliki aroma yang kuat, terasi merah muda dengan rasa asin ini sering digunakan sebagai bahan makanan di beberapa daerah di Asia Tenggara. Secara tradisional, terasi udang dibuat dari udang pada perairan dangkal yang kemudian akan difermentasi di bawah sinar matahari. Terkadang terasi ini dibentuk menjadi batangan kering sebelum dijual. Terasi merupakan bahan makanan yang unik bagi masyarakat Malaysia. Udang sebagai bahan baku dicampur dengan 15%-20% garam dan dibiarkan di dalam karung plastik. Bahan hasil pengadukan selanjutnya difermentasikan pada suhu 30-32°C sepanjang malam. Pengadukan udang dan garam selanjutnya ditumbuk dengan menggunakan lesung kayu. Namun, saat ini penggunaan blender listrik sudah menggantikan fungsi lesung (Kim *et al.*, 2014).

Industri terasi biasanya merupakan industri rumah tangga yang pengolahannya masih dilakukan secara manual dan tradisional dengan tumbukan dan lumatan sebagai proses utama. Kapasitas dan mutu produksi pengolahan secara tradisional masih dalam tingkat yang rendah. Kapasitas dan mutu produksi terasi dapat ditingkatkan antara lain dengan pengembangan alat yang bekerja secara mekanis dengan efisiensi yang tinggi dan biaya yang rendah (Sutrisno, 1983).

Penelitian ini bertujuan untuk merancang, membuat, menguji serta menganalisis nilai ekonomis alat penumbuk udang rebon mekanis untuk pembuatan terasi.

## BAHAN DAN METODE

Dalam penelitian ini, metode yang digunakan adalah metode eksperimental yaitu dengan melakukan eksperimen dan melakukan pengamatan tentang alat penumbuk udang rebon mekanis ini.

### Komponen Alat

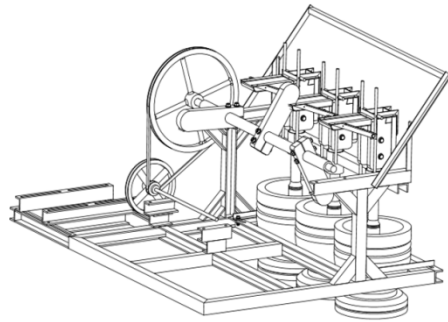
Alat penumbuk yang di gunakan dalam penelitian ini memiliki beberapa komponen utama yaitu:

1. Rangka alat  
Rangka alat berfungsi sebagai penyokong komponen alat lainnya. Alat ini memiliki panjang 140,1 cm, lebar 102,4 cm dan tinggi 74,78 cm.
2. Motor bakar  
Motor bakar berfungsi sebagai penggerak dengan daya 7,5 HP.
3. Puli (*pulley*)

Puli (*pulley*) berfungsi untuk memindahkan daya dari motor bakar ke poros. Pada alat ini terdapat 3 buah puli dengan diameter 15 inch, 8 inch dan 2 inch.

4. Sabuk-v (*v-belt*)  
Sabuk-v dengan tipe A yang digunakan berfungsi sebagai pemindah putaran.
5. Poros pengungkit  
Poros dibuat dari bahan yang cukup kuat sehingga poros tersebut mampu menahan beban yang diberikan.
6. Lesung dan Alu  
Lesung berfungsi sebagai wadah bahan yang akan ditumbuk dan alu berfungsi sebagai alat penumbuk yang terbuat dari kayu. Lesung yang digunakan berukuran 11 inch.

Bentuk dari alat penumbuk udang rebon mekanis seperti Yang ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Gambar teknik alat penumbuk udang rebon mekanis

### Persiapan Penelitian

#### a. Pembuatan alat

Adapun langkah-langkah dalam membuat alat penumbuk udang rebon mekanis yaitu sebagai berikut:

- Merancang bentuk alat.
- Menggambar serta menentukan ukuran alat.
- Memilih bahan yang akan digunakan untuk membuat alat.
- Melakukan pengukuran terhadap bahan-bahan yang akan digunakan sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan.
- Memotong bahan sesuai ukuran yang telah ditentukan.
- Membentuk dan mengelas plat bahan untuk membentuk kerangka alat.
- Menggerinda permukaan yang terlihat kasar karena bekas pengelasan.

- Merangkai komponen-komponen alat.
- Melakukan pengecatan guna memperpanjang umur pemakaian alat dan menambah daya tarik alat.

b. Bahan yang digunakan

Pada penelitian ini bahan yang digunakan pada setiap ulangan adalah 6 kg udang rebon yang telah dicampur air dan garam. Ditimbang bahan yang akan ditumbuk dan diletakkan di dalam lesung sebanyak masing-masing 2 kg lalu dilakukan penumbukan.

**Prosedur Penelitian**

- Menimbang bahan sebanyak masing-masing 2 kg.
- Menghidupkan motor bakar pada alat .
- Memasukkan bahan ke dalam lesung.
- Menunggu bahan sampai selesai ditumbuk.
- Menghitung waktu penumbukan.
- Melakukan pengujian parameter.
- Mengulangi langkah 1-5 sebanyak tiga kali ulangan.

**Proses Penumbukan**

Proses penumbukan pada alat ini diawali dengan menyiapkan bahan berupa 6 kg udang rebon yang telah dicampur air dan garam yang kemudian dimasukkan ke dalam lesung setelah motor bakar dihidupkan. Kemudian dilakukan penumbukan. Bahan yang telah ditumbuk kemudian ditempatkan pada wadah untuk selanjutnya difermentasi, dicetak dan dijemur hingga kering kemudian dikemas.

**Parameter Penelitian**

1. Kapasitas efektif alat (Kg/jam)

Kapasitas alat dilakukan dengan menghitung banyaknya hasil penumbukan (kg) tiap satuan waktu yang dibutuhkan selama proses penumbukan (jam).

$$\text{Kapasitas alat} = \frac{\text{Berat bahan (kg)}}{\text{Waktu penumbukan (jam)}}$$

2. Rendemen (%)

Rendemen adalah presentase produk yang didapatkan dengan membandingkan berat awal bahan dengan berat akhirnya.

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{Berat Bahan yang Dihasilkan}}{\text{Berat Bahan Baku}} \times 100\%$$

3. Analisis ekonomi

a. Biaya penumbukan

Perhitungan dilakukan dengan cara menjumlahkan biaya tetap dan biaya tidak tetap.

- Biaya tetap

Biaya tetap terdiri dari:

1. Biaya penyusutan (*sinking fund*)

Dalam perhitungan ini, suku bunga bank yang digunakan adalah 6,75%.

2. Biaya bunga modal dan asuransi

- Biaya tidak tetap

Biaya tidak tetap terdiri dari:

1. Biaya perbaikan mesin
2. Biaya bahan bakar
3. Biaya operator (Hidayat dkk, 1999).

b. *Break even point*

Untuk menghitung BEP menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$S = \frac{FC + P}{SP - VC}, \text{ dimana:}$$

S = *Sales variabel* (produksi) (Kg)

FC = *Fix cash* (biaya tetap) per tahun (Rp).

P = *Profit* (keuntungan) (Rp) dianggap nol untuk mendapat titik impas.

VC = *Variabel cash* (biaya tidak tetap) per unit produksi (Rp).

SP = *Selling* per unit (penerimaan dari tiap unit produksi) (Rp.10.000/kg) (Waldiyono, 2008).

c. *Net present value*

*Cash flow* yang *benefit* perhitungannya disebut dengan *present worth of benefit* (PWB), sedangkan jika yang diperhitungkan hanya *cash out (cost)* disebut dengan *present worth of cost* (PWC). Sementara itu NPV diperoleh dari PWB dikurangi PWC, yakni:

NPV = PWB – PWC, dimana:

NPV = *Net Present value*

PWB= *Present worth of benefit*

PWC= *Present worth of cost*

Menurut Giatman (2006), untuk mengetahui apakah rencana suatu investasi tersebut layak ekonomis atau tidak, diperlukan suatu ukuran atau kriteria tertentu dalam metode NPV, yaitu: NPV > 0 artinya investasi akan menguntungkan/ layak

NPV <0 artinya investasi tidak menguntungkan (Giatman, 2006).

d. *Internal rate of return*

Dalam perhitungan IRR ini, besarnya suku bunga bank yang digunakan adalah 6,75% dan suku bunga coba-coba yang digunakan adalah 8%. Besarnya suku bunga yang ditetapkan ini diharapkan mampu menghasilkan perhitungan IRR yang lebih besar dari bunga bank yang berlaku sehingga usaha masih tetap layak untuk dijalankan. Dihitunglah harga IRR dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$\text{IRR} = q\% + \frac{X}{X-Y} (q\% - p\%)$$

dimana:

p = Suku bunga bank paling atraktif

q = Suku bunga coba-coba (> dari p)  
 X = NPV awal pada p  
 Y = NPV awal pada q  
 (Kastaman, 2006).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Alat Penumbuk Udang Rebon Mekanis Untuk Pembuatan Terasi

Alat penumbuk ini adalah alat yang dirancang untuk menumbuk udang rebon yang digunakan sebagai bahan dengan metode penumbukan secara mekanis dimana pengoperasian alat dilakukan oleh operator.

Alat penumbuk ini bekerja dengan prinsip menumbuk bahan yang dimasukkan ke dalam lesung dengan menggunakan alu yang dilengkapi penutup. Pengungkit yang bergerak karena putaran poros pengungkit akan mengangkat penutup alu. Kemudian alu akan jatuh ke bawah dan menumbuk bahan. Penumbukan selesai setelah bahan yang ditumbuk sudah halus.

Pada alat penumbuk ini, untuk menggerakkan alat digunakan motor bakar dengan daya 7,5 HP dengan putaran motor tanpa beban 2200 rpm. Sabuk-v yang digunakan untuk pemindah putaran adalah tipe A, hal ini disesuaikan dengan bentuk puli. Puli yang digunakan pada alat ini adalah ukuran puli 15 inch untuk penggerak poros pengungkit, 2 inch untuk puli yang digerakkan pada poros pengungkit dan 8 inch puli pada motor. Lesung

yang digunakan pada alat memiliki diameter 11 inch.

### Persiapan Bahan

Sebelum dilakukan proses penumbukan udang pada alat, terlebih dahulu dilakukan persiapan bahan dimana udang yang akan ditumbuk dicampur dengan air secukupnya dan garam sekitar 15-20% sesuai selera. Hal ini sesuai dengan literatur Kim *et al.* (2014) yang menyatakan bahwa terasi merupakan bahan makanan yang unik bagi masyarakat Malaysia. Udang sebagai bahan baku dicampur dengan 15%-20% garam. Pada alat ini digunakan 2 kg bahan yaitu udang rebon yang telah dicampur air dan garam pada masing-masing lesung untuk masing-masing ulangan. Sehingga, pada sekali ulangan dibutuhkan 6 kg bahan yang telah dicampur air dan garam.

### Penumbukan Terasi

Penumbukan terasi dilakukan setelah udang kering sebagai bahan baku dicampur dengan air dan garam. Menurut Afrianto dan Liviawaty (1991), penumbukan dilakukan dua kali, yaitu setelah pencampuran udang dengan air dan garam kemudian setelah penjemuran. Namun, pada penelitian ini penumbukan dilakukan hanya sekali karena kehalusan hasil penumbukan dianggap sudah cukup.

### Kapasitas Efektif Alat

Hasil pengukuran dan perhitungan kapasitas efektif alat dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data kapasitas efektif alat penumbuk udang rebon mekanis

Ulangan	Berat awal (kg)	Waktu (jam)	Kapasitas efektif alat (kg/jam)	Kebutuhan bahan bakar (L/jam)
I	6	0,32	18,59	0,50
II	6	0,31	19,10	0,51
III	6	0,31	19,19	0,51
Total	18	0,95	56,88	1,52
Rata-rata	6	0,32	18,96	0,51

Pada Tabel 1 menunjukkan hasil yang diperoleh dari penelitian yang dilakukan dengan menumbuk udang sebanyak 3 kali ulangan dengan masing-masing berat bahan setiap ulangan sebesar 6 kg. Hasil penumbukan menunjukkan waktu rata-rata yang dibutuhkan untuk menumbuk udang seberat 6 kg adalah sebesar 0,32 jam, maka kapasitas efektif alat yang diperoleh sebesar 18,96 kg/jam sehingga dengan jam kerja produksi selama 8 jam kerja/hari maka alat ini dapat menumbuk bahan sebanyak 151,68 kg/hari.

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, untuk setiap penghalusan udang dengan alat penggiling mekanis dapat menghabiskan 1 Liter bahan bakar bensin selama 1 jam operasi. Sedangkan bahan bakar yang dibutuhkan alat penumbuk mekanis untuk beroperasi selama 1 jam hanya 0,51 L bahan bakar solar. Oleh karena itu, alat penumbuk mekanis ini merupakan salah satu solusi untuk mengurangi biaya yang dibutuhkan untuk pengolahan terasi.

## Rendemen

Tabel 2 menunjukkan hasil rendemen sebesar 90%. Rendemen tertinggi diperoleh pada ulangan ke 3 yaitu sebesar 93% dan rendemen terendah

diperoleh pada ulangan ke 1 yaitu sebesar 88,83%, hal yang mempengaruhi besar rendemen adalah kinerja alat dan kemampuan operator.

Tabel 2. Rendemen

Ulangan	Berat awal (kg)	Berat hasil tumbukan (kg)	Rendemen (%)
I	6	5,3	88,33
II	6	5,32	88,67
III	6	5,58	93
Total	18	16,2	270
Rata-rata	6	5,4	90

Jika dibandingkan dengan alat penggiling mekanis yang biasa digunakan pengelola terasi, rendemen yang dihasilkan alat ini masih lebih kecil. Namun jika dibandingkan kembali dengan kebutuhan bahan bakar kedua alat tersebut, alat penumbuk mekanis ini lebih menguntungkan.

## Analisis Ekonomi

### Biaya pemakaian alat

Analisis ekonomi digunakan untuk menentukan besarnya biaya yang harus dikeluarkan saat produksi menggunakan alat ini. Dengan analisis ekonomi dapat diketahui seberapa besar biaya produksi sehingga keuntungan alat dapat diperhitungkan.

Dari penelitian yang dilakukan, diperoleh biaya untuk penumbukan berbeda tiap tahun. Hal ini disebabkan perbedaan nilai biaya penyusutan

tiap tahun sehingga mengakibatkan biaya tetap alat tiap tahun berbeda juga. Diperoleh biaya penumbukan dengan alat ini sebesar Rp. 711,71/kg untuk tahun pertama, Rp. 712,96/kg untuk tahun kedua, Rp. 714,30/kg untuk tahun ketiga, Rp. 715,74/kg untuk tahun keempat, Rp. 717,27/kg untuk tahun kelima yang merupakan hasil perhitungan dari penjumlahan biaya tetap dan biaya tidak tetap terhadap kapasitas jam kerja alat.

Untuk biaya tetap Rp. 1.102.075,41 tahun pertama, Rp. 1.158.761,49 tahun kedua, Rp. 1.219.262,04 tahun ketiga, Rp. 1.283.911,3 tahun keempat dan Rp. 1.352.964,9 tahun kelima dan biaya tidak tetap sebesar Rp. 31.019.000,527/tahun.

Tabel 3. Perhitungan biaya pokok tiap tahun

Tahun	Bt (Rp/tahun)	X (jam/tahun)	Btt (Rp/jam)	C (jam/kg)	BP (Rp/kg)
1	1.102.075,41	2392	12.967,804	0,053	711,71
2	1.158.761,49	2392	12.967,804	0,053	712,96
3	1.219.262,04	2392	12.967,804	0,053	714,30
4	1.283.911,3	2392	12.967,804	0,053	715,74
5	1.352.964,9	2392	12.967,804	0,053	717,27

### Break evenpoint

Menurut Waldiyono (2008), manfaat perhitungan titik impas adalah untuk mengetahui batas produksi minimal yang harus dicapai dan

dipasarkan agar usaha yang dikelola masih layak untuk dijalankan. Pada kondisi ini, *income* yang diperoleh hanya cukup untuk menutupi biaya operasional tanpa adanya keuntungan.

Tabel 4. Perhitungan BEP

Tahun	FC (Rp/tahun)	Sp (Rp/kg)	Vc (Rp/kg)	S (kg/tahun)
1	1.102.075,41	10.000	557,98	116,72
2	1.158.761,49	10.000	557,98	122,72
3	1.219.262,04	10.000	557,98	129,13
4	1.283.911,3	10.000	557,98	135,98
5	1.352.964,9	10.000	557,98	143,29

Berdasarkan data yang diperoleh dari penelitian yang telah dilakukan, titik impas pada tahun pertama terjadi setelah menumbuk 116,72

kg, 122,72 kg pada tahun kedua, 129,13 kg pada tahun ketiga, 135,98 kg pada tahun keempat dan pada tahun kelima harus menumbuk 143,29 kg

udang. Peningkatan *break even point* setiap tahunnya dipengaruhi oleh biaya penyusutan yang meningkat setiap tahun.

#### **Net present value**

*Net present value* (NPV) adalah kriteria yang digunakan untuk mengukur suatu alat layak atau tidak untuk diusahakan. Dari percobaan yang telah dilakukan dan data yang diperoleh pada penelitian dapat diketahui besarnya NPV dengan suku bunga 6,75% adalah Rp. 1.763.148.161 dan suku bunga bank coba-coba 8% adalah Rp. 1.704.776.572. Hal ini berarti usaha ini layak untuk dijalankan karena nilainya lebih dari nol. Hal ini sesuai dengan pernyataan Giatman (2006), yang menyatakan bahwa kriteria NPV > 0, berarti investasi akan menguntungkan.

#### **Internal rate of return**

Menurut Giatman (2006), yang menyatakan bahwa dengan menggunakan metode IRR akan menjelaskan seberapa kemampuan *cash flow* dalam mengembalikan modalnya dan seberapa besar pula kewajiban yang harus dipenuhi. Hasil yang didapat dari perhitungan IRR adalah sebesar 45,75% (Lampiran 8). Usaha ini layak dijalankan apabila bunga pinjaman bank tidak melebihi 45,75%, jika bunga pinjaman di bank melebihi angka tersebut maka usaha ini tidak layak lagi diusahakan. Semakin tinggi bunga pinjaman di bank maka keuntungan yang diperoleh dari usaha ini semakin kecil.

### **KESIMPULAN**

1. Alat penumbuk udang rebon mekanis untuk pembuatan terasi telah dibangun.
2. Alat penumbuk ini memiliki kapasitas efektif alat sebesar 18,96 kg/jam.
3. Rendemen yang dihasilkan sebesar 90 %.
4. Biaya untuk menumbuk udang sebesar Rp. 711,71/kg untuk tahun pertama, Rp. 712,96/kg untuk tahun kedua, Rp. 714,30/kg untuk tahun ketiga, Rp. 715,74/kg untuk tahun keempat dan Rp. 717,27/kg untuk tahun kelima.
5. Alat mencapai titik *Break Event Point* apabila telah menumbuk udang sebanyak 116,72 kg pada tahun pertama, 122,72 kg pada tahun kedua, 129,13 kg pada tahun ketiga, 135,98 kg pada tahun keempat dan 143,29 kg pada tahun kelima.
6. Mesin layak digunakan/menguntungkan karena NPV yang dihasilkan > 0 yaitu

sebesar Rp. 1.763.148.161 per tahun dengan suku bunga yang digunakan 6,75% dan Rp. 211.704.776.572 per tahun dengan suku bunga coba-coba 8%.

7. *Internal rate of return* pada alat ini adalah sebesar 45,75%.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Antara, N. S., 2010. Potensi Pangan Hasil Laut Terfermentasi. <http://staff.unud.ac.id> [14 Desember 2015].
- Buwono, I. D., 1993. Tambak Udang Windu Sistem Pengelolaan Berpola Intensif. Kanisius, Yogyakarta.
- Daywin, FJ, RG. Sitompul, Imam Hidayat., 2008. Mesin-Mesin Budidaya Pertanian di Lahan Kering. Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Giatman, M. 2006. Ekonomi Teknik. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Kim, Y., Y. Choi, S. Ku, D. Jang, H. H. Ibrahim and K. B. Moon, 2014. *Comparison of Quality Characteristics Between Belacan from Brunei Darussalam and Korea Shrimp Paste*. *J. Ethn Foods* 1 (2014) 19-23.
- Hidayat, I., dkk., 1999. Mesin-Mesin Budidaya Pertanian di Lahan Kering. IPB Press, Bogor.
- Kastaman, R. 2006. Analisis kelayakan Ekonomi suatu Investasi. Tasikmalaya.
- Knoerzer, K., 2016. *Nonthermal and Innovative Food Processing Technologies*. CSIRO Food and Nutrition, Werribee, VIC, Australia.
- Sutrisno, 1983. Disain dan Uji Teknis Prototipe Alat Penggiling Rebon dan Pelumat Adonan Terasi. <http://ipb.ac.id> [14 Desember 2015].
- Suyanto, S. R., dan Mujiman, A., 2001. Budidaya Udang Windu. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Waldiyono, 2008. Ekonomi Teknik (Konsep, Teori dan Aplikasi). Pustaka Pelajar, Yogyakarta.