

RANCANG BANGUN ALAT PENCETAK TERASI

(Design Construction of Shrimp Paste Molder)

Muhammad Rasyid Lubis^{1,2}, Ainun Rohanah¹, Nazif Ichwan¹

¹Program Studi Keteknikan Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara
Jl. Prof. Dr. A. Sofyan No. 3 Kampus USU Medan 20155

²email: muhammadrasyidlubis@gmail.com

Diterima: 03 Nopember 2015 / Disetujui: 04 Nopember 2015

ABSTRACT

Manual molding shrimp paste was considered not attractive because the shape of the paste was not the same and reduced the price of shrimp paste. The purpose of this research was to design, build, test and analyze the economic value of shrimp paste molder. This research was conducted in by literature study, equipment tests and parameters observation. The parameters observed were effective capacity, yield and economic analysis. Based on this research, it was summarized that the effective capacity of the equipment was 51,54 kg/hour and the yield was 71,33%. Economic analysis was as follows: basic costs for the first to the fifth year was Rp.224,59/kg, Rp.225,16/kg, Rp.225,38/kg, Rp.226,45/kg, Rp.227,16/kg respectively. Break even point (BEP) was at 161,85 kg/year of shrimp paste molded. Net present value (NPV) was Rp.210.420.009. Internal rate of return (IRR) was 47,64%.

Keywords: shrimp paste, molder, machine

PENDAHULUAN

Indonesia yang kaya akan hasil perikanan dimana terdapat bermacam-macam jenis pengolahan ikan, pembuatan terasi merupakan salah satu cara pengolahan ikan yang dapat memanfaatkan udang rebon atau ikan kecil lainnya sebagai bahan utama. Terasi merupakan suatu bahan penyedap masakan yang sudah lama dikenal oleh masyarakat Indonesia, sehingga pemasarannya relatif mudah (Sutrisno, 1983).

Udang rebon terdapat hampir diseluruh 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).

Terasi adalah salah satu produk hasil fermentasi ikan atau udang yang hanya mengalami perlakuan penggaraman (tanpa diikuti dengan penambahan asam), kemudian dibiarkan beberapa saat agar terjadi proses fermentasi. Pembuatan terasi banyak dilakukan oleh penduduk di daerah pesisir secara tradisional. Dewasa ini, pembuatan terasi juga telah diproduksi dalam skala besar oleh pabrik-pabrik secara modern (Afrianto dan Liviawaty, 1991).

Terasi yang banyak diperdagangkan dipasar, secara umum dapat dibedakan menjadi dua macam berdasarkan bahan bakunya, yaitu terasi udang dan terasi ikan. Terasi udang biasanya memiliki warna cokelat kemerahan, sedangkan terasi ikan berwarna kehitaman. Terasi udang umumnya memiliki harga yang lebih tinggi dibandingkan dengan terasi ikan (Afrianto dan Liviawaty, 1991).

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).

Komposisi bahan baku terasi merupakan hal utama dalam pembuatan terasi, terutama jika terasi dicetak menggunakan alat/mesin. Adapun komposisi bahan baku terasi harus sesuai untuk memperoleh hasil cetakan terasi yang baik dan memperoleh efisiensi yang maksimum. Diharapkan hasil yang diperoleh dapat lebih optimal, dengan mengetahui komposisi bahan baku terasi yang sesuai untuk alat pencetak terasi.

Selain bahan baku, air merupakan komponen penting dalam bahan pangan, karena

air dapat mempengaruhi kenampakan, kesegaran, tekstur, serta cita rasa pangan. Didalam beberapa bahan pangan, air ada dalam jumlah yang relatif besar dan pada produk pangan yang kering kandungan air perlu mendapat perhatian secara seksama (Legowo dan Nurwantoro, 2004).

Cara pembuatan terasi udang rebon sebagai berikut: udang rebon dicuci dengan air bersih agar semua kotoran terbuang. Selanjutnya udang rebon dimasukkan kedalam karung selama semalam agar bahan baku tersebut menjadi setengah busuk. Keesokan harinya udang rebon tersebut dicuci kembali dan langsung dijemur dibawah sinar matahari sampai setengah kering (kurang lebih selama 1-2 hari). Selama penjemuran, udang rebon harus sering dibalik-balik agar keringnya merata dan kotoran yang mungkin masih melekat dapat dibersihkan. Setelah agak kering, daging udang rebon ditumbuk sampai halus dan dibiarkan lagi selama semalam agar protein yang terkandung didalamnya benar-benar terurai. Selanjutnya kedalam daging udang rebon ditambahkan garam secukupnya untuk membunuh bakteri pembusuk. Jumlah garam yang ditambahkan tergantung selera, maksimal 30% dari berat total udang rebon, agar terasi yang diproduksi tidak terlalu asin. Langkah selanjutnya adalah menggumpalkan dan membungkus bahan terasi tersebut dengan daun pisang kering. Biarkan bahan terasi tersebut selama satu malam agar bakteri pembusuk benar-benar mati. Setelah satu malam, gumpalan bahan terasi tersebut dihancurkan kembali dan dijemur dibawah sinar matahari selama 3-4 hari. Terasi yang telah kering kemudian ditumbuk kembali sampai benar-benar halus dan dibungkus kembali dengan tikar atau daun pisang kering. Selanjutnya terasi tersebut dibiarkan kembali selama 1-4 minggu, agar proses fermentasi dapat berlangsung secara sempurna. Proses fermentasi dapat dianggap selesai apabila telah tercium aroma terasi yang khas. Daya tahan terasi diolah dengan cara seperti diatas dapat mencapai 12 bulan (Afrianto dan Liviawaty, 1991).

Komponen alat yang dipakai dalam penelitian ini terbuat dari bahan yang mudah dijumpai dengan harga relatif terjangkau, dengan kualitas relatif baik. Kerangka alat yang terbuat dari besi diharapkan mampu meyakong beban yang dikenakan pada saat pencetakan terasi. Ukuran kerangka disesuaikan dengan kebutuhan tempat akan alat-alat yang dirancang dan komponen lainnya.

Hampir semua komponen alat menggunakan bahan tahan karat (*stainless*

steel), hal ini dikarenakan dalam proses pengolahan bahan pangan harus menggunakan bahan yang aman untuk bahan pangan, seperti bahan yang harus tahan terhadap korosi. *Stainless steel* merupakan logam tahan korosi yang umum digunakan pada alat pengolahan bahan pangan. Komponen alat yang akan bersentuhan langsung dengan bahan akan menggunakan *stainless steel* seperti saluran pemasukan (*hopper*), silinder pengepres, *screw press*, dan saluran pengeluaran.

Alat pencetak terasi ini bekerja dengan prinsip mengempa atau mengepres bahan dengan menggunakan *screw press* sehingga bahan akan terpres dan akan keluar melalui saluran pengeluaran kemudian bahan akan tertampung oleh *belt conveyor* agar bahan tidak rusak sehingga diharapkan agar hasil pencetakan sesuai dengan ukuran yang kita inginkan dengan demikian diharapkan hasil cetakan akan seragam bentuknya.

BAHAN DAN METODE

Metode yang digunakan adalah studi literatur (kepuustakaan), melakukan eksperimen dan melakukan pengamatan tentang alat pencetak terasi ini. Kemudian dilakukan perancangan bentuk dan pembuatan/perangkaian komponen-komponen alat pencetak terasi. Setelah itu, dilakukan pengujian alat dan pengamatan parameter.

Persiapan Penelitian

Sebelum penelitian dilaksanakan, terlebih dahulu dilakukan persiapan untuk penelitian yaitu merancang bentuk dan ukuran alat, dan mempersiapkan bahan-bahan dan peralatan-peralatan yang akan digunakan dalam penelitian.

Pembuatan alat

Langkah-langkah dalam membuat alat pencetak terasi yaitu sebagai berikut:

1. Merancang bentuk alat pencetak terasi.
2. Menggambar serta menentukan ukuran alat pencetak terasi.
3. Memilih bahan yang akan digunakan untuk membuat alat pencetak terasi.
4. Melakukan pengukuran terhadap bahan-bahan yang akan digunakan sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan.
5. Memotong bahan sesuai ukuran yang telah ditentukan.
6. Membentuk dan Mengelas plat bahan untuk membentuk kerangka alat.
7. Menggerinda permukaan yang terlihat kasar karena bekas pengelasan.

8. Merangkai komponen-komponen alat pencetak terasi.
 9. Melakukan pengecatan guna memperpanjang umur pemakaian alat dan menambah daya tarik alat.
- Disain alat pencetak terasi dapat dilihat pada Gambar 1.

Bahan yang digunakan

Pada penelitian ini bahan yang digunakan adalah adonan terasi udang rebon sebanyak 15 kg. Ditimbang bahan yang akan dicetak dan diletakkan di *hopper* sebanyak 5 kg lalu dicetak menjadi bentuk cetakan terasi yang diinginkan.

Prosedur Penelitian

1. Menimbang bahan (adonan terasi) sebanyak 5 kg.
2. Membentuk adonan terasi dalam ukuran bola-bola sedang agar mudah dimasukkan kedalam *hopper*.
3. Menghidupkan motor listrik pada alat pencetak terasi.
4. Memasukkan bahan ke dalam *hopper* sambil di dorong agar bahan masuk ke dalam silinder pengepres.
5. Menunggu bahan sampai selesai dicetak.
6. Melakukan pengujian parameter.
7. Mengulangi langkah 1-7 sebanyak tiga kali ulangan.

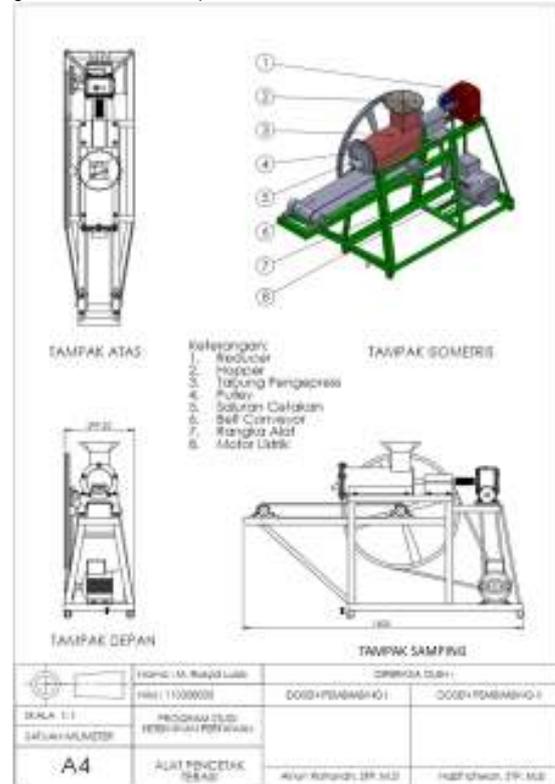
Proses Pencetakan Terasi

Proses pencetakan terasi pada alat pencetak terasi ini diawali dengan menyiapkan bahan berupa adonan terasi sebanyak 15 kg kemudian bahan ditimbang seberat 5 kg kemudian bahan dibentuk adonan dengan bentuk bola-bola ukuran sedang agar bahan mudah dimasukkan kedalam *hopper*, hal ini dilakukan karena adonan terasi merupakan bahan yang berbentuk pasta sehingga sulit untuk dimasukkan secara bersamaan melainkan secara kontinyu.

Adonan yang masuk melalui *hopper* harus ditekan atau ditempa dengan alat bantu berupa kayu broti agar bahan yang berbentuk pasta ini dapat masuk untuk dapat diolah dalam silinder pengepres. Bahan yang diolah dalam silinder pengepres akan di press dan dihaluskan oleh *screw press* maka bahan menjadi kalis dan padat sehingga adonan yang keluar melalui saluran cetakan akan padat.

Bahan yang telah tercetak kemudian ditempatkan pada wadah penjemuran untuk selanjutnya bahan dijemur hingga kering kemudian bahan dapat dipotong dengan mal cetakan agar bahan tercetak dengan ukuran dan bentuk yang seragam untuk kemudian dijemur

kembali dan siap untuk dikemas. Berikut adalah gambar teknik alat pencetak terasi:



Gambar 1. Alat Pencetak Terasi

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

1. Rangka alat pada alat pencetak terasi ini menggunakan besi siku L dengan dimensi rangka alat yaitu panjang 120 cm, lebar 30 cm dan tinggi 72 cm.
2. Motor listrik dengan daya 1 Hp, 1400 rpm untuk menggerakkan poros *screw press* dan poros *belt conveyor* melalui perantara puli dan sabuk-v.
3. Puli (*pulley*) pada alat ini adalah ukuran 4 inch untuk puli penggerak pada motor yang menggerakkan poros *screw press*, 3 inch untuk puli yang digerakkan pada poros *screw press*, 2 inch untuk puli penggerak pada motor yang menggerakkan poros *belt conveyor*, dan 20 inch untuk puli yang digerakkan pada poros *belt conveyor*.
4. Sabuk-v (*v-belt*) yang digunakan adalah tipe A.
5. *Speed reducer* (*gearbox*) yang digunakan adalah 1:60 sehingga putaran pada *screw press* 60 kali lebih lambat dibandingkan putaran pada motor.
6. Poros yang digunakan pada *screw press* yang berfungsi sebagai dudukan ulir pada *screw press* dengan panjang poros 50 cm

dengan diameter poros 2 cm, dimana bahan poros yang dipilih adalah poros *stainless steel* padu dengan tipe SS 304.

7. Bantalan (*bearing*) yang digunakan adalah bantalan anti gesek atau bantalan bola dan rol, bantalan ini terdiri dari cincin luar dengan alur lintasan bola dan rol dan cincin dalam memiliki lintasan yang sama.
8. *Belt conveyor* pada alat ini memiliki panjang *belt* 150 cm, lebar *belt* 12 cm dengan tinggi jarak antar *belt* 9 cm.
9. Saluran pemasukan (*Hopper*) pada alat ini berbentuk corong dengan diameter 17,5 cm, saluran corong berbentuk persegi dengan sisi 8 cm, dan tinggi total *hopper* 15 cm. *Hopper* berbentuk corong agar bahan yang berbentuk pasta dapat dengan mudah ditekan pada saat memasukkan bahan agar bahan terdorong masuk kedalam tabung *press*.
10. Tabung *press* (silinder pengepress) ini berbentuk tabung silinder yang terbuat dari silinder *stainless steel* dengan diameter 11 cm dan panjang 30 cm.
11. *Screw press* yang digunakan dilas pada poros *stainless steel* padu dengan jarak ulir 5 cm, tebal plat ulir 5 mm, jumlah ulir 6 buah, panjang poros ulir 28 cm, diameter ulir 10 cm dan diameter poros 4 cm.
12. Saluran cetakan ini berjumlah 2 buah lubang saluran dengan panjang mulut saluran 3,5 cm, lebar mulut saluran 5,5 cm dengan lebar saluran sebesar 2,5 cm pada tiap saluran.
13. Mal cetakan ini tersusun atas pisau dengan jarak antar pisau 2,5 cm agar bahan yang tercetak memiliki ukuran yang seragam dan proses pengerjaannya jauh lebih cepat.

Parameter Penelitian

Kapasitas kerja alat

Menurut Daywin, dkk., (2008), kapasitas kerja suatu alat atau mesin didefinisikan sebagai kemampuan alat dan mesin dalam mengolah suatu produk (contoh: ha, kg, lt) persatuan waktu (jam).

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

Rendemen

Rendemen adalah presentase produk yang didapatkan dengan membandingkan berat awal bahan dengan berat akhirnya. Sehingga didapat kehilangan berat proses pengolahan. Rendemen didapat dengan cara menimbang berat akhir bahan yang dihasilkan dari proses di bandingkan dengan berat bahan awal.

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

Analisis ekonomi

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.

Biaya pencetakan adonan terasi

Perhitungan biaya pencetakan adonan terasi dilakukan dengan cara menjumlahkan biaya yang dikeluarkan, yaitu biaya tetap dan biaya tidak tetap, atau lebih dikenal dengan biaya pokok.

Biaya tetap

Menurut Hidayat dkk (1999), biaya tetap terdiri dari :

- Biaya penyusutan (metoda *sinking fund*) dengan rumus:

$$D_t = (P-S) (A/F, i, n) (F/P, i, n-1)$$
 Dimana:
 P = biaya pembuatan alat
 S = nilai akhir alat
 n = umur ekonomi alat
- Biaya bunga modal dan asuransi dengan rumus:

$$I = \frac{i(P)(n+1)}{2n}$$
 i = total persentase bunga modal dan asuransi
- Biaya pajak, diperkirakan bahwa biaya pajak adalah 1% pertahun dari nilai awalnya.

Biaya tidak tetap

Biaya tidak tetap terdiri dari:

- Biaya listrik (Rp/Kwh) = Rp.1.352
- Biaya perbaikan alat dengan rumus:

$$\text{Biaya reparasi} = \frac{1,2\% (P-S)}{x \text{ jam}}$$
 x = total jam kerja alat per tahun
- Biaya Operator, Biaya operator tergantung pada kondisi lokal, dapat diperkirakan dari gaji bulanan atau gaji pertahun dibagi dengan total jam kerjanya.

Untuk menghitung biaya pencetakan terasi digunakan rumus:

$$\text{Biaya pokok} = \left[\frac{\text{Biaya Tetap}}{x} + \text{Biaya Tidak Tetap} \right]$$

C

C = kapasitas alat (jam/satuan produksi).

Break event point (BEP)

Manfaat perhitungan titik impas (*break event point*) 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. Nilai BEP dapat dihitung dengan rumus:

$$BEP = \frac{F}{(R-V)}$$

dimana:

F = biaya tetap pada tahun ke-5

R = biaya penerimaan dari setiap produksi

V = biaya tidak tetap

Net present value (NPV)

Identifikasi masalah kelayakan *financial* dianalisis dengan metode analisis *financial* dengan kriteria investasi. *Net present value* adalah kriteria yang digunakan untuk mengukur suatu alat layak atau tidak untuk diusahakan. Nilai NPV alat ini dapat dihitung dengan rumus:

$$NPV = CIF-COF$$

dimana:

CIF = cash in flow

COF = cash out flow

Dengan kriteria:

- NPV > 0, berarti usaha menguntungkan, layak untuk dilaksanakan dan dikembangkan.
- NPV < 0, berarti sampai dengan t tahun investasi proyek tidak menguntungkan dan tidak layak untuk dilaksanakan serta dikembangkan.
- NPV = 0, berarti tambahan manfaat sama dengan tambahan biaya yang dikeluarkan.

Internal rate of return (IRR)

Untuk mengetahui kemampuan untuk dapat memperoleh kembali investasi yang sudah dikeluarkan dapat dihitung dengan menggunakan IRR. Harga IRR dihitung dengan menggunakan rumus berikut :

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

Dimana:

p = suku bunga bank paling atraktif

q = suku bunga coba-coba (> dari p)

X = NPV awal pada p

Y = NPV awal pada q

HASIL DAN PEMBAHASAN

Alat Pencetak Terasi

Alat pencetak terasi ini adalah alat yang dirancang untuk mencetak adonan terasi dengan metode pencetakan secara mekanis dimana pengoperasian alat dilakukan oleh operator. Perancangan dan pembuatan alat ini bertujuan untuk membantu dan mempermudah masyarakat dalam usaha pembuatan terasi, dimana proses pencetakan terasi sangatlah penting karena dapat meningkatkan hasil jual karena bentuk terasi yang seragam dan lebih menarik serta

dapat mengurangi waktu kerja dan mengurangi biaya tenaga kerja. Bentuk alat pencetak terasi yang didisain dapat dilihat pada Gambar 2.

Alat pencetak terasi ini bekerja dengan prinsip mengempa atau mengepres bahan dengan menggunakan *screw press* sehingga bahan akan terpres dan akan keluar melalui saluran pengeluaran kemudian bahan akan tertampung oleh *belt conveyor* agar bahan tidak rusak sehingga diharapkan agar hasil pencetakan sesuai dengan ukuran yang kita inginkan dengan demikian diharapkan hasil cetakan akan seragam bentuknya.



Gambar 2. Alat Pencetak Terasi

Pada alat pencetak terasi, untuk menggerakkan alat digunakan motor listrik dengan daya 1 Hp (Gambar 3) dengan putaran motor tanpa beban 1400 rpm. Motor listrik digunakan untuk menggerakkan poros *screw press* dan poros *belt conveyor*.



Gambar 3. Motor Listrik

Speed reducer (gearbox) pada alat pencetak terasi dengan perbandingan 1:60 digunakan untuk mengurangi kecepatan putaran pada poros *screw press*, kecepatan yang dihasilkan pada motor akan di transmisikan dengan bantuan puli dan *v-belt* ke poros *screw press* sehingga dihasilkan kecepatan putaran pada poros *screw press* sebesar 31,10 rpm sedangkan kecepatan putaran pada poros *belt conveyor* sebesar 140 rpm (Gambar 4). Kecepatan putaran pada poros *belt conveyor* yang terlalu cepat sehingga bahan akan lebih mudah terputus karena adanya gesekan antara bahan dan permukaan *belt conveyor*.



Gambar 4. Belt Conveyor

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 4 inch untuk penggerak poros *screw press*, 2 inch untuk puli penggerak poros *belt conveyor*, 3 inch untuk puli yang digerakkan pada poros *screw press* dan 20 inch untuk puli yang digerakkan pada poros *belt conveyor*. *Belt conveyor* terbuat dari kain dengan panjang 150 cm dan lebar 12 cm. Tabung silinder press memiliki panjang 30 cm dan diameter 11 cm.

Saluran pemasukan pada alat pencetak terasi memiliki diameter 17,5 cm dengan saluran corong berbentuk persegi dengan sisi 8 cm. Saluran pemasukan alat ini perlu diperbesar agar bahan terasi dapat masuk dengan mudah serta proses pengempaan bahan menjadi lebih baik (Gambar 5).



Gambar 5. Hopper (saluran pemasukan)

Screw press (Gambar 6) digunakan untuk menghantarkan bahan menuju saluran cetakan dengan cara mengepress bahan. *Screw press* terbuat dari bahan *stainless steel* padu dengan jarak ulir (*pitch*) 5 cm, tebal ulir 5 mm, jumlah ulir 6 buah, panjang poros ulir 28 cm, diameter ulir 10 cm dan diameter poros 4 cm. Bahan terasi yang berbentuk pasta ini akan lengket pada *screw press* sehingga mengakibatkan rendemen menjadi rendah. Data hasil pencetakan terasi yang dilakukan sebanyak 3 kali ulangan dapat dilihat pada Tabel 1.



Gambar 6. Screw Press

Tabel 1. Data hasil pencetakan terasi

Ulangan	Berat Bahan (kg)	Waktu Pengolahan (jam)	Kapasitas Alat (kg/jam)	Rendemen (%)
1	5	0,092	54,34	68
2	5	0,103	48,54	74
3	5	0,097	51,54	72
Jumlah	15	0,292	154,42	214
Rataan	5	0,097	51,54	71,33

Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat bahwa untuk mencetak adonan terasi seberat 5 kg diperlukan waktu selama 0,097 jam atau 5,82 menit sehingga diperoleh kapasitas efektif alat pencetak terasi 51,54 kg/jam dan persentase rendemen alat sebesar 71,33%. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi data hasil pencetakan terasi seperti: kinerja alat, bahan baku dan kemampuan operator.

Kinerja alat pada saat proses pencetakan terasi sangat penting untuk diperhatikan, hal ini dikarenakan jika salah satu komponen alat tidak bekerja secara maksimal maka akan mempengaruhi hasil pencetakan terasi baik mutu dan kualitas terasi yang tercetak. Perawatan dan pemeliharaan komponen alat pencetak terasi

merupakan hal yang harus diperhatikan sebelum dan sesudah pengoperasian alat.

Kemampuan operator dalam pengoperasian alat pencetak terasi juga sangat berpengaruh terhadap data hasil pencetakan terasi, operator yang telah mahir dalam proses pencetakan terasi dengan menggunakan alat pencetak terasi dan memahami cara pengoperasian alat pencetak terasi akan dengan mudah melakukan pencetakan terasi dengan menggunakan alat pencetak terasi ini sehingga waktu pengolahan terasi dan hasil terasi yang dihasilkan jauh lebih baik dibandingkan dengan operator yang belum mahir menggunakan alat pencetak terasi.

Untuk memperoleh hasil pencetakan terasi secara maksimal, maka kinerja alat pencetak terasi harus diperhatikan baik perawatan dan pemeliharaan komponen alat, serta kadar air adonan terasi yang sesuai dengan alat pencetak terasi juga harus diperhatikan dan kemampuan operator dalam pengoperasian alat pencetak terasi juga sangat penting untuk meningkatkan hasil mutu dan kualitas terasi yang tercetak.

Kapasitas Efektif Alat

Kapasitas efektif alat adalah kemampuan alat dalam menghasilkan suatu produk persatuan waktu. Data kapasitas efektif alat dapat dilihat dari Tabel 2.

Tabel 2. Kapasitas efektif alat

Ulangan	Berat Bahan (kg)	Waktu Pengolahan (jam)	Kapasitas Alat (kg/jam)
1	5	0,092	54,34
2	5	0,103	48,54
3	5	0,097	51,54
Jumlah	15	0,292	154,42
Rataan	5	0,097	51,54

Kapasitas efektif alat pencetak terasi ini sebesar 51,54 kg/jam sehingga dengan jam kerja produksi selama 8 jam kerja/hari maka alat pencetak terasi ini dapat mencetak adonan terasi sebanyak 412 kg/hari, dengan hasil produksi yang cukup tinggi alat pencetak terasi ini selain dapat digunakan untuk skala industri rumah tangga dapat juga digunakan untuk skala industri pabrik.

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, untuk setiap pencetakan terasi oleh operator profesional secara manual dengan menggunakan cetakan sederhana dibutuhkan waktu sekitar 75 detik untuk mencetak satu adonan terasi dengan berat bahan sekitar 100 gr, maka untuk jumlah bahan seberat 5 kg dibutuhkan waktu selama 3750 detik atau 1,041 jam, sedangkan pencetakan terasi secara mekanis dengan menggunakan alat pencetak terasi ini untuk pencetakan sebanyak 5 kg hanya memerlukan waktu sekitar 349,2 detik atau 0,097 jam. Oleh karena itu, alat pencetak terasi ini merupakan salah satu solusi untuk meningkatkan produksi terasi oleh industri pengolahan terasi guna mencukupi permintaan terasi yang semakin meningkat.

Pada penelitian ini, lama waktu pengolahan dihitung dari saat bahan dimasukkan kedalam saluran masukan alat hingga semua bahan tercetak keluar melalui saluran cetakan alat. Pada alat ini menunjukkan bahwa kapasitas rata-rata alat pencetak untuk pencetakan adonan

terasi adalah 51,54 kg/jam. Dimana kapasitas tertinggi terdapat pada ulangan ke 1 yaitu sebesar 54,34 kg/jam, sedangkan kapasitas terendah terdapat pada ulangan ke 2 yaitu sebesar 48,54 kg/jam. Dari data tersebut dapat dilihat ada perbedaan kapasitas yang dihasilkan walaupun dengan jumlah bahan yang sama. Perbedaan ini dapat terjadi dikarenakan kemampuan operator dan kinerja alat sangat berpengaruh terhadap angka kapasitas efektif alat ini.

Kemampuan operator dalam pengoperasian alat sangat mempengaruhi nilai kapasitas efektif alat, proses pencetakan terasi diawali dengan memasukkan bahan melalui saluran masukan (*hopper*) hanya saja karena sifat bahan dasar adonan terasi yang berbentuk pasta (lembek) maka bahan yang dimasukkan harus diberikan dorongan (ditempa) dengan bantuan kayu broti agar adonan terasi yang berbentuk pasta ini dapat masuk dan terpress oleh *screw press*. Oleh karena itu, jika operator kurang mahir dalam mendorong bahan melalui *hopper* maka waktu yang dibutuhkan selama pengolahan akan lebih banyak sehingga akan mempengaruhi nilai kapasitas efektif alat.

Rendemen

Rendemen adalah perbandingan antara berat hasil setelah pengolahan dengan berat bahan sebelumnya dalam satuan persen (%). Penelitian ini dilakukan sebanyak 3 kali ulangan, dimana berat bahan setiap ulangan adalah 5 kg. Rendemen pada alat ini dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rendemen terasi

Ulangan	Berat Awal Bahan (kg)	Berat Bahan Terolah (kg)	Rendemen (%)
1	5	3,40	68
2	5	3,70	74
3	5	3,60	72
Jumlah	15	10,70	214
Rataan	5	3,57	71,33

Tabel 3 menunjukkan untuk alat pencetak terasi ini didapat hasil rendemen sebesar 71,33%. Rendemen tertinggi diperoleh pada ulangan ke 2 yaitu sebesar 74% dan rendemen terendah diperoleh pada ulangan ke 1 yaitu sebesar 68%, hal yang mempengaruhi besar rendemen adalah kinerja alat dan kemampuan operator.

Proses Pencetakan Terasi

Poses pencetakan terasi dengan menggunakan alat pencetak terasi ini memiliki beberapa kendala yaitu: kecepatan *belt conveyor* yang lebih cepat dibandingkan kecepatan *screw press* mengakibatkan bahan yang tercetak dapat mengalami putus akibat adanya gesekan antara permukaan terasi dan permukaan *belt conveyor*, kemampuan operator dalam proses pencetakan terasi ini sangat penting demi menunjang kinerja alat serta menunjang hasil produksi pencetakan terasi.

Pada saat penelitian, dibentuk adonan terasi dengan bentuk bola-bola ukuran sedang agar bahan mudah dimasukkan kedalam *hopper*, hal ini dilakukan karena adonan terasi merupakan bahan yang berbentuk pasta sehingga sulit untuk dimasukkan secara bersamaan melainkan secara kontinyu.

Adonan yang masuk melalui *hopper* harus ditempa dengan alat bantu berupa kayu broti agar bahan yang berbentuk pasta ini dapat masuk untuk dapat diolah dalam silinder pengepres. Bahan yang diolah dalam silinder pengepres akan di press dan dihaluskan oleh *screw press* maka bahan menjadi kalis dan padat sehingga adonan yang keluar melalui saluran cetakan akan padat. Oleh karena itu, kemampuan operator sangat dibutuhkan pada saat proses pencetakan terasi dengan menggunakan alat pencetak terasi.

Bahan akan terus keluar melalui saluran cetakan selama proses pencetakan terus berlangsung, bahan yang keluar melalui saluran cetakan akan turun dan ditampung oleh *belt conveyor* agar bahan tidak rusak dan hasil cetakan masih utuh, hanya saja putaran poros *belt conveyor* yang terlalu cepat mengakibatkan bahan yang keluar terkadang akan putus akibat adanya gesekan antara adonan dan permukaan *belt conveyor* oleh karena itu perlu adanya perlakuan terhadap diameter puli pada *screw press* agar bahan terdorong dengan cepat sehingga putaran pada *screw press* dapat mengimbangi putaran pada *belt conveyor*.

Analisis Ekonomi

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. Umumnya setiap investasi bertujuan untuk mendapatkan keuntungan. Namun ada juga investasi yang bukan bertujuan untuk keuntungan, misalnya investasi dalam bidang sosial kemasyarakatan atau investasi untuk

kebutuhan lingkungan, tetapi jumlahnya sangat sedikit.

Dengan analisis ekonomi ini juga akan diperoleh hasil apakah alat ini dapat menunjang produksi pengolahan terasi dan dapat memperoleh peningkatan hasil produksi sehingga alat ini layak untuk di produksi secara massal.

Biaya pencetakan terasi

Dari penelitian yang dilakukan diperoleh biaya untuk mencetak terasi berbeda tiap tahun. Diperoleh pencetakan terasi sebesar Rp.224.59/kg pada tahun pertama, Rp.225.16/kg pada tahun ke dua, Rp.225.38/kg pada tahun ke tiga, Rp.226.45/kg pada tahun ke empat, dan Rp.227.16 pada tahun ke lima. Hal ini disebabkan perbedaan nilai biaya penyusutan pada tiap tahunnya sehingga mengakibatkan biaya tetap alat tiap tahunnya berbeda juga.

Biaya pencetakan terasi merupakan biaya yang harus dikeluarkan untuk setiap setiap proses pencetakan terasi, biaya pencetakan terasi ini sudah mencakup biaya modal, biaya perbaikan, biaya operator, dan biaya listrik, sehingga dengan mengetahui biaya pencetakan terasi yang harus dikeluarkan maka kita dapat menentukan berapa biaya (upah) yang akan dibayarkan oleh konsumen untuk setiap kali pencetakan adonan terasi dalam proses pencetakan per kg.

Break even point

Berdasarkan data yang diperoleh dari penelitian yang dilakukan di peroleh nilai BEP yang diperoleh alat ini akan mencapai titik impas apabila telah mencetak terasi sebanyak 161,85 kg/tahun. Menurut Waldyono (2008), analisis titik impas umumnya berhubungan dengan proses penentuan tingkat produksi untuk menjamin agar kegiatan usaha yang digunakan dapat membiayai sendiri (*self financing*), dan selanjutnya dapat berkembang sendiri (*self growing*). Dalam analisis ini keuntungan awal dianggap nol. 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.

Net present value

Net present value (NPV) adalah kriteria yang digunakan untuk mengukur suatu alat layak atau tidak untuk diusahakan. Dalam menginvestasikan modal dalam penambahan alat pada suatu usaha maka NPV ini dapat dijadikan salah satu alternatif dalam analisis *financial*.

Dari percobaan dan data yang diperoleh pada penelitian dapat diketahui besarnya NPV dengan suku bunga 7,5% adalah Rp.210.420.009, Hal ini berarti usaha ini layak untuk dijalankan karena nilainya lebih besar ataupun sama dengan nol. Hal ini sesuai dengan pernyataan Giatman (2006) yang menyatakan bahwa kriteria NPV yaitu:

- NPV > 0, berarti usaha yang dilaksanakan menguntungkan
- NPV < 0, berarti sampai dengan n tahun investasi usaha tidak menguntungkan
- NPV = 0, berarti tambahan manfaat sama dengan tambahan biaya yang dikeluarkan.

Internal rate of return

Hasil yang didapat dari perhitungan IRR adalah sebesar 47,64%. Usaha ini masih layak dijalankan apabila bunga pinjaman bank tidak melebihi 47,64%, jika bunga pinjaman di bank melebihi angka tersebut maka usaha ini tidak layak lagi dijalankan. Semakin tinggi bunga pinjaman di bank maka keuntungan yang diperoleh dari usaha ini semakin kecil.

KESIMPULAN

1. Kapasitas alat pencetak terasi ini adalah sebesar 51.54 kg/jam.
2. Rendemen yang didapat pada alat pencetak terasi ini adalah sebesar 71,33%.
3. Biaya untuk mencetak terasi sebesar Rp.224.59/kg pada tahun pertama, Rp.225.16/kg pada tahun kedua, Rp.225.38/kg pada tahun ketiga, Rp.226.45/kg pada tahun keempat, dan Rp.227.16/kg pada tahun kelima.
4. Alat ini akan mencapai nilai *break even point* apabila telah mencetak adonan terasi sebanyak 161,85 kg/tahun.
5. *Net present value* alat ini dengan suku bunga 7.5% adalah Rp.210.420.009 yang berarti usaha ini layak untuk dijalankan.
6. *Internal rate of return* pada alat ini adalah sebesar 47,64%

Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai jarak ulir pada *screw press* sehingga rendemen dapat ditingkatkan.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai perbedaan putaran pada puli penggerak *screw press* agar kapasitas alat dapat ditingkatkan.

3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai perbedaan kadar air adonan terasi agar mengetahui persentase kadar air yang sesuai untuk alat pencetak terasi.
4. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai perbedaan komoditi yang akan dicetak pada alat pencetak ini untuk membandingkan efektivitas alat.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, Z., 2006. Elemen Mesin 1. PT Refika Aditama, Bandung.
- Afrianto E. dan E. Livawaty, 1991. Pengawetan dan Pengolahan Ikan. Kanisius, Yogyakarta.
- Daywin, F. J., dkk., 2008. Mesin-mesin Budidaya Pertanian di Lahan Kering. Graha Ilmu, Jakarta.
- Djoekardi, D., 1996. Mesin-Mesin Motor Induksi. Universitas Trisakti, Jakarta.
- Giatman, M., 2006. Ekonomi Teknik. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Hidayat, I., dkk., 1999. Mesin-Mesin Budidaya Pertanian di Lahan Kering. IPB Press, Bogor.
- Legowo, A.M. dan Nurwantoro, 2004. Diktat Kuliah Analisis Pangan. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Stolk, J. dan C. Kross, 1981. Elemen Mesin: Elemen Konstruksi dari Bangunan Mesin. Penerjemah Hadanersin dan A. Rahman. Erlangga, Jakarta.
- Sularso dan K. Suga, 2004. Dasar Perancangan dan Pemilihan Elemen Mesin. Pradnya Paramita. Jakarta.
- Sutrisno, 1983. Disain dan Uji Teknis Prototipe Alat Penggiling Rebon dan Pelumat Adonan Terasi, <http://ipb.ac.id> [25 Februari 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.