

PEMBUATAN ALAT PENGERING PELET PAKAN IKAN TIPE *ROTARY DRYER* KAPASITAS KECIL

Ganang Efriantoro^a, Sukamta^b, Aris Widyo Nugroho^c

^a Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
Jalan Lingkar Selatan Tamantirto, Kasihan, Bantul, DI Yogyakarta, Indonesia, 55183
e-mail: ganangefri@gmail.com

^{b,c} Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
Jalan Lingkar Selatan Tamantirto, Kasihan, Bantul, DI Yogyakarta, Indonesia, 55183

e-mail: sukamta@umy.ac.id, ariswn70@gmail.com

ABSTRACT

Regarding the activities of fish feed pellet drying on Indonesia, at the present time seemingly that most of the cultivators including the pellet's production place leveled by middle to low class, were still using the manual method which is by taking benefits from the heat of the sun. Thus, will need a lot of time, efforts, areas, and energies through the process. The making of the pellet drying tool with rotary dryer type is expected to overcome the lack of them all. Besides that, the low budget actually really helpful for cultivators or the production place leveled by middle to low class.

The making of the drying tool will need some materials and working steps. The first step of making the frame tool is by using hollow iron 3x3 cm cut and then connecting it to electric welding. The next step is to make the tube body by using sheets of black iron which processed by rolling and then connected to the with oxyacetylene welding 3m long. Then, the heater part is made by using rose stove 203 with LPG gas fuel which helps to heat up the clay. The driving power is made by using electrical engine 2800 rpm and with the help of gearbox to get a slow round on the tube which is 1.9 rpm.

Based on the result of the process, this tool is capable of working completely as it was designed to, with settings of the temperature $T_1 = 55^\circ \text{C}$ and $T_2 = 37^\circ \text{C}$, the progress started by filling in the materials which is wet pellet of 1,355 kg. The final result through drying process lead to producing less of water content to 1,303 kg. This means that the water content is reduced by 14%.

Keyword : the making, rotary dryer, pellet, drying tools

ABSTRAK

Dalam kegiatan pengeringan pelet pakan ikan di Indonesia saat ini sebagian besar dari pembudidaya maupun tempat produksi pelet menengah ke bawah masih menggunakan cara manual yaitu dengan memanfaatkan panas dari matahari. Hal ini akan membutuhkan banyak waktu, tempat dan tenaga dalam prosesnya. Pembuatan alat pengering pelet tipe rotary dryer dengan kapasitas kecil ini diharapkan dapat mengatasi kekurangan itu semua. Selain itu biaya produksinya yang rendah, sangat cocok untuk pembudidaya atau tempat produksi menengah ke bawah.

Pembuatan alat pengering ini dibutuhkan beberapa bahan dan tahap pengerjaan. Langkah pertama untuk rangka menggunakan baja hollow 3x3 cm dipotong dan dilakukan penyambungan dengan las listrik. Kemudian untuk tabung menggunakan lembaran baja hitam yang diproses dengan pengerollan lalu disambungkan dengan las karbit sepanjang 3m. Untuk bagian pemanasnya

menggunakan kompor mawar 203 dengan bahan bakar gas LPG yang memanaskan tanah liat. Daya penggerak menggunakan motor listrik 2800 rpm dan perlu digunakan gearbox untuk mendapatkan putaran yang pelan pada tabung yaitu sebesar 1,9 rpm.

Berdasarkan pengujian yang dilakukan alat mampu bekerja sebagaimana mestinya dengan pengukuran suhu $T_1 = 55^\circ \text{C}$ dan $T_2 = 37^\circ \text{C}$ dengan memasukan bahan uji coba berupa pelet basah 1,355 kg. Diperoleh hasil pelet yang telah melalui proses pengeringan mengalami pengurangan kadar air menjadi 1,303 kg. Artinya penurunan kadar air sebesar 14%.

Kata kunci : pembuatan, rotary dryer, pelet, alat pengering

1. Pendahuluan

Dalam kegiatan budidaya lele dibutuhkan pakan ikan berbentuk pelet yang memiliki kandungan nutrisi demi mendapatkan hasil yang maksimal. Pelet merupakan bentuk pakan ikan yang dibuat dari mengaduk dan menekan bahan pada sehingga membentuk padatan (Widayati dan Widilestari dalam Leksono,2014).

Banyak usaha budidaya lele dimana para pembudidaya mengeluhkan akan hasil yang diperoleh dibandingkan dengan biaya yang telah dikeluarkan dalam pembelian pelet pakan lele. Namun di beberapa tempat budidaya lele sudah ada yang menggunakan alat produksi pakan pelet dengan membuat alatnya sendiri. Salah satunya adalah perancangan dan pembuatan alat pencetak pelet yang dilakukan oleh dinas peternakan dan perikanan Kabupaten Bangli dengan daya motor penggerak 8 HP (Sayoga, 2005 dalam Leksono, 2014).

Pelet dengan kadar air yang tinggi tidak akan mampu mengapung di air dan tidak dapat disimpan untuk jangka waktu yang lama,. Maka dari itu diperlukan proses pengering untuk menghilangkan kadar air yang terkandung dalam pelet. Proses pengeringan dapat dilakukan secara alami dengan panas sinar matahari dan pengeringan buatan dengan menggunakan alat bantu. Dalam proses pengeringan alami ini banyak sekali kelemahan, antara lain :

1. Waktu pengeringan relative lama
2. Membutuhkan tempat yang luas
3. Dan bergantung pada kondisi cuaca

Untuk mengatasi kelemahan tersebut dibutuhkan alat pengering buatan yang dapat digunakan oleh pembudidaya dengan harga beli yang relative rendah (Jumari dan Purwanto, 2005).

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat melalui Iptek bagi Masyarakat (IbM) ini adalah merancang bangun mesin pengering pellet ikan tipe *rotary dryer* sebagai wadah promosi dalam meningkatkan pemasaran pellet ikan dari kelompok Usaha Petani (UPPET). Hasil rancangan mesin pengering pellet ikan ini mampu menurunkan kadar air sebesar 0,05% pada kondisi putaran rotary 3 rpm, putaran blower 1400 rpm, temperatur (T_1) = 48°C , dan temperatur (T_2) = 34°C , waktu pemanasan 60 menit (Nurhilal dkk, 2018). Meskipun hasil pengeringan sudah mampu menurunkan 0,05% kadar air, namun untuk waktu proses pengeringannya masih terlalu lama.

Prototipe alat pengering serupa yang digunakan untuk pengeringan biomassa dengan tipe yang sama yaitu rotary dryer. Yang didalamnya terdapat heater (coil) pemanas dan digerakkan dengan menggunakan motor penggerak untuk berputar. Tabung ini berbahan dasar plat besi dengan tebal 3 mm dan dibentuk silinder dengan ukuran diameter 6 inch atau 15 cm dan panjang 60 cm (Zikri dkk, 2015). Ukuran dari tabung terlalu kecil sehingga kurang dalam kapasitas dan sistem pemanasnya yang tergolong kategori yang mahal.

Melihat permasalahan tersebut diperlukan pembuatan alat pengering pellet yang lebih efisien, efektif dan dengan kapasitas maksimal.

2. Metode

2.1 Pembuatan Alat

Dalam pembuatan tabung utama pengeringan digunakan bahan lembaran baja hitam dengan tebal 0,8 mm dengan dilakukan pengerollan per 100 cm dan disambung hingga mencapai panjang total 300 cm. Untuk rangka menggunakan baja hollow 3x3 dengan tebal 1,2mm kemudian disambung dengan las listrik. Untuk penahan putaran tabung di atas rangka menggunakan roda pagar dan bantalan rell dari baja cor yang dipasang melingkas di sisi luar tabung. Sistem transmisi dua tingkat dari motor listrik 2800 rpm melalui gearbox lalu digunakan untuk memutar tabung nya. Sistem pemanas menggunakan tungku dariin baja dengan sumber panas berasal dari pembakaran tanah liat oleh kompor mawar 203 berbahan bakar gas LPG, pendistribusi panas menggunakan blower 2". Kemudian untuk bahan yang dikeringkan adalah pellet basa berukuran kecil dan sedang.

2.2 Pengujian Alat

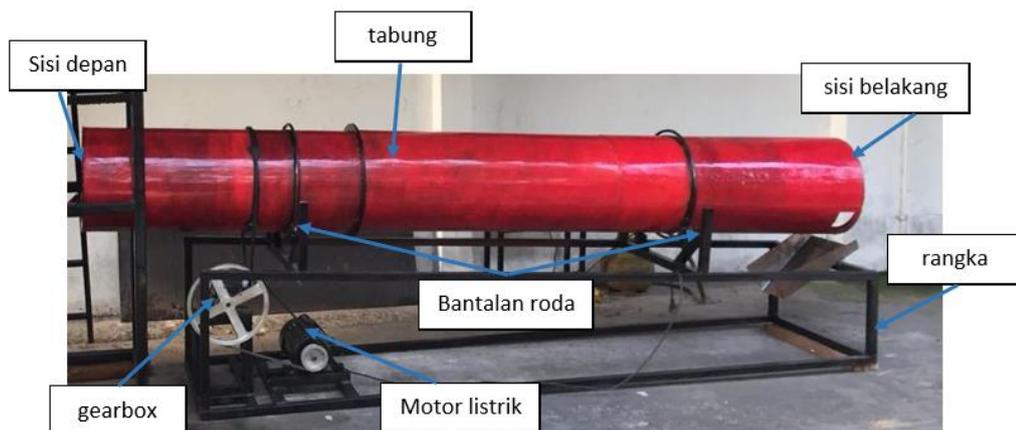
Nyalakan pemanasnya terlebih dahulu kurang lebih 15 menit. Kemudian nyalakan motor listrik untuk memutar tabung, pada alat ini didapatkan putaran tabung sebesar 1,9 rpm. Lalu masukan bahan pelet yang akan dikeringka, pelet akan mengalir dengan sendirinya dan akan jatuh pada sisi belakang tabung dan akan ditampung dan dialirkan oleh corong dibawahnya.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil

Dalam pembuatan alat pengering pelet jenis *rotary dryer* ini telah memperoleh hasil berupa data foto, dokumen dan bentuk fisik dari alat tersebut. Sehingga nantinya data ini akan diolah dalam bentuk perhitungan dan unjuk kerja mesin yang nantinya akan dapat diketahui bagaimana proses pembuatannya, uji coba yang dilakukan kemudian akan diperoleh kelemahan dan kelebihan dari alat tersebut yang nantinya akan dapat digunakan sebagai referensi untuk pembuatan alat serupa.

Hasil dari pembuatan alat pengering pelet ini adalah telah diciptakan sebuah alat pengering pelet dengan jenis *rotary dryer*. Gambar 1 menunjukkan alat pengering tampak depan, gambar 2 menunjukkan alat pengering (a) tampak atas (b) tampak samping.



Gambar 3.1. Alat Pengering Tampak Depan

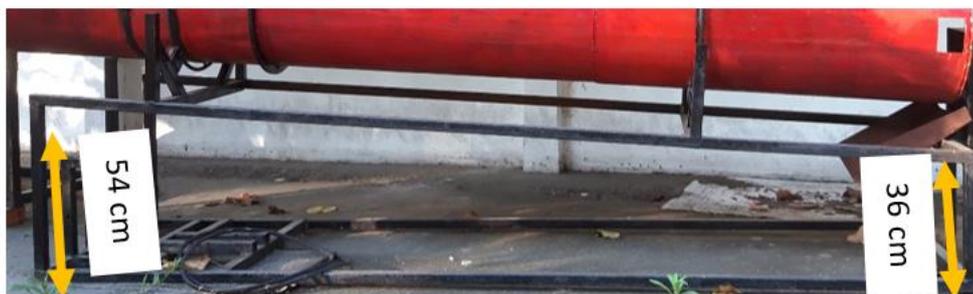


Gambar 3.2 alat pengering (a) tampak atas (b) tampak samping

Dari pembuatan alat pengering pelet ini, terdapat beberapa komponen utama alat yang harus dibuat demi berjalannya suatu sistem alat pengering sepenuhnya. Seperti pembuatan rangka, tabung pengering, sistem pemindahan daya dan komponen pemanasnya. Berikut adalah penjelasan mengenai pembuatan komponen tersebut :

3.1.1 Rangka

Pada pembuatan rangka ini digunakan baja jenis hollow yang berbentuk batangan persegi berongga yang memiliki dimensi 3 x 3 cm dan ketebalan 1.2 mm. Bentuk rangka utamanya sendiri adalah trapesium dengan sisi atas yang dibuat semakin miring ke bawah. Untuk kemiringannya sendiri adalah sebesar 85° untuk sisi depan dan 95° untuk sisi belakang atau memiliki elevasi sebesar 5°. ditunjukkan pada gambar 3. Kemudian untuk bentuk dari rangka pemanasnya yang ditunjukkan pada gambar 4 adalah persegi panjang dengan 4 buah kaki. Bahan yang digunakan adalah baja hollow 3 x 3 cm dengan tebal 1,2 mm.



Gambar 3.3 rangka utama



Gambar 3.4 rangka pemanas

3.1.2 Bagian Tabung Pengeringan

Ukuran tabung pada alat ini memiliki diameter 38,2 cm dan panjang 300 cm, maka volume total tabung adalah 343,8 L. Tabung ini dibuat dari lembaran baja hitam dengan ketebalan 0,8 mm yang di roll per 100 cm lalu dilakukan penyambungan hingga mencapai panjang total 300 cm. Terdapat 27 buah pisau yang digunakan sebagai alat pengaduk dan mengalirkan pelet didalam tabungnya. Pisau terbuat dari plat baja janur dengan panjang 20 cm dan lebar 1 cm dipasang dengan posisi tiga buah pisau per baris yang dipasang pada posisi miring. Tingkat kemiringan pisau dibuat sebesar 20°. Gambar 5 ini menunjukkan tabung pengering secara keseluruhan



Gambar 3.5 tabung pengeringan

3.1.3 Bagian Pemanas

Dalam pembuatan alat pengering pelet jenis rotary dryer ini dibutuhkan sebuah alat yang digunakan sebagai sumber utama panas untuk pengeringan. Pembuatan bagian pemanas alat pengering ini menggunakan sumber panas dari pembakaran tanah liat oleh api kompor mawar 203 berbahan bakar gas LPG dengan pendistribusi panas menggunakan blower 2” yang dirangkai sedemikian rupa sehingga panas yang dihasilkan mampu masuk ke dalam tabung dan mengeringkan pelet di dalamnya.



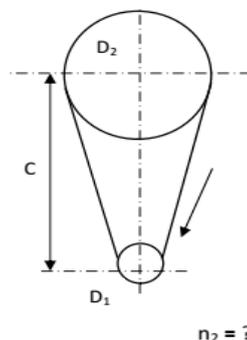
Gambar 3.6 (a) bagian pemanas (b) bagian pembakaran

3.1.4 Sistem Pemindahan Daya

Sistem pemindahan daya yang digunakan pada alat pengering pelet ini adalah sistem pemindahan daya dua tingkat, yang artinya terdapat dua kali pemindahan terjadi dari sumber utama motor listrik yang digunakan untuk menggerakkan tabung pengeringan. Prosesnya adalah dari putaran motor listrik putaran 2800 rpm daya ¼ pk memutar gearbox tipe 1/60 50 wpa, baru kemudian memutar tabung pengeringan. Berikut adalah perhitungan reduksi kecepatan putar yang terjadi dari motor listrik hingga memutar tabung pengeringan.

Diketahui : $N_1 = 2800$ rpm (kecepatan putar motor listrik)
 $D_1 = 10$ cm (diameter *pulley* motor listrik)
 $D_2 = 30$ cm (diameter *pulley* gearbox masukan)
 $D_3 = 5$ cm (diameter *pulley* gearbox keluaran)
 $D_4 = ?$ (diameter tabung)
 $K_{tabung} = 120$ cm (keliling tabung)

Ditanya : D_4 ?
 N_2 ? (kecepatan putar gearbox masukan)
 N_3 ? (kecepatan putar gearbox keluaran)
 N_4 ? (kecepatan putar tabung)



Gambar 3.7 skema sistem transmisi (purwan, 2012)

Penyelesaian :

- Mencari diameter tabung (D_4)
 Diketahui, $K_{\text{tabung}} = 120 \text{ cm}$, tebal sabuk = 0,3 cm

$$\text{Maka } K = 2\pi r \rightarrow r = \frac{K}{2\pi} \rightarrow r = \frac{120}{2\pi} = 19,1 \text{ cm}$$

$$\text{Jadi } D_4 = (2 \times r) + 0,6 = (2 \times 19,1) = 38,8 \text{ cm}$$

- Mencari kecepatan putar gearbox (N_2 dan N_3)

$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{D_2}{D_1} \rightarrow N_2 = \frac{N_1 \times D_1}{D_2}$$

$$N_2 = \frac{2800 \text{ rpm} \times 10 \text{ cm}}{30 \text{ cm}} = 933,3 \text{ rpm}$$

Didapatkan untuk kecepatan putar gearbox masukan sebesar $N_2 = 933.3 \text{ rpm}$

Kemudian untuk kecepatan putar gearbox keluaran (N_3), jenis gearbox yang digunakan adalah gearbox 1/60 50wpa. Maka kecepatan putar yang dikeluarkan oleh gearbox adalah 1/60 dari masukan, jadi $1/60 \times 933,3 \text{ rpm} = 15,5 \text{ rpm}$ (N_3)

- Mencari kecepatan putar tabung (N_4)

$$\frac{N_3}{N_4} = \frac{D_4}{D_3} \rightarrow N_4 = \frac{N_3 \times D_3}{D_4}$$

$$N_4 = \frac{15,5 \text{ rpm} \times 5 \text{ cm}}{38,8 \text{ cm}} = 1,9 \text{ rpm}$$

Setelah melalui beberapa proses pemindahan daya, didapatkan kecepatan putar akhir pada tabung yang secara berurutan dari awal kecepatan putar motor listrik adalah 2800 rpm, kemudian di reduksi ke gearbox hingga menjadi kecepatan putar akhir sebesar 1,9 rpm. Dimana memang diharapkan kecepatan yang sangat pelan pada tabungnya, untuk memperoleh waktu pengeringan pelet yang cukup ketika berada di dalam tabung. Selain itu juga untuk mengurangi kebisingan serta resiko tergelincirnya roda tumpuan dari bantalannya.

3.1.5 Penghubung Pemindahan Daya

Untuk alat pengering tipe *rotary dryer* ini digunakan alat penghubung gerakan menggunakan *v-belt* dimana alat ini berbahan dasar dari karet hitam dengan kawat didalamnya. Penggunaan *v-belt* ini sangat penting, dan untuk jenis yang digunakan adalah tipe A karena *pulley* yang digunakan juga beryipe A. Berikut adalah perhitungan untuk mencari berapa panjang *v-belt* yang dibutuhkan :

- Diketahui :
- $h_1 = 780 \text{ mm}$ (jarak kedua *pulley*)
 - $h_2 = 690 \text{ mm}$ (jarak kedua *pulley*)
 - $r_1 = 5 \text{ cm}$ (jari-jari *pulley* motor listrik)
 - $r_2 = 15 \text{ cm}$ (jari-jari *pulley* gearbox masuk)
 - $r_3 = 2,5 \text{ cm}$ (jari-jari *pulley* gearbox keluar)
 - $r_4 = 19,4 \text{ cm}$ (jari-jari tabung)

- Ditanya
- L_1 ? (panjang *v-belt* 1)
 - L_2 ? (panjang *v-belt* 2)

Penyelesaian :

- Mencari panjang *v-belt* 1 (L_1)

$$L1 = \pi(r2 + r1) + 2 \cdot h1 + \frac{(r2 - r1)^2}{h1}$$

$$L1 = \pi(15 \text{ cm} + 5 \text{ cm}) + (2 \times 780 \text{ mm}) + \frac{(15 \text{ cm} - 5 \text{ cm})^2}{780 \text{ mm}}$$

$$L1 = 1622,9 \text{ mm}$$



Gambar 3.8 v-belt "A-62"

Telah didapatkan untuk panjang *v-belt* 1 nya adalah 1622,9 mm, maka untuk *v-belt* yang tersedia dipasaran adalah sepanjang A-62" yang ditunjukkan pada gambar 8 atau setara dengan 1574,8 mm dimana huruf A menunjukan tipe dari *v-belt* tersebut. Dipilih ukuran *v-belt* yang lebih pendek karena *v-belt* memiliki sifat elastis dan akan semakin memperkuat tegangan yang terjadi sehingga mengurangi resiko terjadinya slip.

- Mencari panjang *v-belt* 2 (L_2)

$$L2 = \pi(r4 + r3) + 2 \cdot h2 + \frac{(r4 - r3)^2}{h2}$$

$$L2 = \pi(19,4 \text{ cm} + 2,5 \text{ cm}) + (2 \times 690 \text{ mm}) + \frac{(19,4 \text{ cm} - 2,5 \text{ cm})^2}{690 \text{ mm}}$$

$$L2 = 1449,2 \text{ mm}$$

Berdasarkan perhitungan, untuk panjang dari *v-belt* yang harus digunakan adalah sepanjang 1449,2 mm dan menggunakan toleransi kebawah untuk ukuran yang tersedia dipasaran untuk menghindari slip karena kendur. Dimana untuk *v-belt* yang tersedia adalah ukuran A-55" ditunjukkan pada gambar 9 atau setara dengan 1397 mm.



Gambar 3.9 v-belt A-55"

3.1.6 Spesifikasi Alat Pengering dan Biaya Produksi

Berikut adalah table spesifikasi dari alat pengering pakan pelet ikan jenis *rotary dryer* menjelaskan bentuk, ukuran dan bahan yang digunakan dan biaya yang dibutuhkan untuk membuat sebuah alat.

Tabel 1 spesifikasi alat pengering

No	Parameter	Sub tema	Bahan / tipe	Konstruksi Mesin
1	Bagian rumah pengeringan	Bentuk	Lembaran baja hitam tebal 0,8 mm	Tabung
		Panjang x diameter		300 x 38,2 cm
2	Sambungan nonpermanent tabung	Diameter luar x diameter dalam x tebal	Baja	45 x 35 x 0,5 cm
		Sambungan	Baut	4 buah baut 8 panjang 3 cm
3	Pisau aduk dalam tabung	Panjang x lebar x tebal	Plat Baja	30 x 3 x 0,3 cm
		Jenis pisau pengaduk		Pisau segi-4 (rectangular) tumpul
		Jumlah pisau		27 buah
		Susunan pisau		Miring, 3 pisau perbaris, selang seling beraturan
4	Bantalan roda putar (rell)	Bentuk	Baja beton	Ring
		Diameter baja beton		1"
		Diameter ring		45 cm
5	Sabuk tabung	Bentuk	Plat baja janur	Ring
		Dimensi bahan lebar x tebal		4 x 0,3 cm
		Diameter ring		39 cm
6	Roda penyangga tabung	Jenis	Baja	roda pagar garasi
		Diameter roda x alur roda		7 x 2 cm
7	Rangka utama	Bentuk	Baja hollow	Trapeسيوم
		Elevasi		5°
		Panjang x lebar x tinggi depan x tinggi belakang		263 x 66 x 54 x 36 cm
8	Rangka pemanas	bentuk	Baja hollow	Persegi panjang
		Panjang x lebar x tinggi		45 x 20 x 55 cm
9	Bagian Pemanas	Rangka p x l x t	Baja hollow	45 x 20 x 55 cm
		Jenis kompor	baja	Kompor mawar 203 dengan gas LPG
		Pendistribusi panas	baja	Blower 2"
10	Transmisi daya	3 pulley tipe A	Stainless steel	Diameter 10 cm, 30 cm dan 5 cm
		2 v-belt tipe A	karet	A-55" dan A-62"
		Gearbox	baja	1/60, 50 wpa
11	Penggerak	Jenis	Bartex	Motor listrik
		Daya		¼ Hp
		Putaran		2800 rpm
12	Dimensi total	p x l x t		350 x 94 x 66 cm

4. Pembahasan

4.1 Bahan Uji Coba

Uji coba alat dilakukan untuk mengetahui bagaimana unjuk kerja alat apakah sudah sesuai standart atau masih ada beberapa hal yang perlu diperbaiki. Untuk melakukan uji coba alat, maka dibutuhkan bahan yang akan dimasukkan ke dalam tabung untuk dikeringkan. Dalam hal ini dilakukan uji coba dengan menggunakan pelet pakan ikan dengan berat kering sebesar 1 kg, kemudian dilakukan penambahan air untuk uji coba alat menjadi 1,355 kg yang artinya terdapat 355 gram air didalamnya. Berikut gambar 4.1 menunjukan pelet basah seberat 1,642 kg dengan berat wadah sebesar 287 gram dan berat murni pelet basah 1,355 kg.

Uji coba alat dilakukan satu kali proses dan membutuhkan waktu 20 menit sampai semua bahan yang dimasukkan dapat keluar. Dengan prosedur pengoprasian alat sebagaimana telah



Gambar 4.1 pelet basah sebelum dikeringkan

dijelaskan sebelumnya, pengukuran suhu dilakukan dengan thermometer ruangan pada kedua ujung tabung. Untuk suhu pada sisi belakang tabung sebesar $T_1 = 55^{\circ}\text{C}$ dan suhu pada sisi depan tabung sebesar $T_2 = 37^{\circ}\text{C}$, jadi suhu rata rata pada ruangan tabung pengeringan sebesar 46°C .

Setelah melalui proses pengeringan, dilakukan pengukuran berat pelet dan didapatkan berat pelet menjadi 1,303 kg yang dari berat semula 1,355 kg, artinya mengalami penurunan sebesar 52 gram.

Berikut gambar 4.2 menunjukan hasil pelet yang sudah mengalami proses pengeringan :



Gambar 4.2 pelet keluar sesudah dikeringkan

4.1 Kapasitas Tabung Pengeringan

Ukuran tabung pengering ini memiliki diameter 38,2 cm dan panjang total 300 cm dengan satu sambungan nonpermanent pada 100 cm dari sisi depan tabung yang bertujuan untuk

mempermudah tindakan perawatan pisau atau bagian tabung nya. Untuk volume tabung sepenuhnya adalah sebesar

$$\pi \times r^2 \times t = \pi \times [(1,91 \text{ dm})^2 \times 30 \text{ dm} = 343,8 \text{ L}$$

Dalam kondisi horizontal alat ini hanya mampu menampung maksimal 1/5 dari volume total dengan bantuan penutup pada ke dua sisi tabung dengan lubang diameter tabung menjadi 28,2 cm. *Rotary dryer* merupakan alat pengering yang bersifat continue yang artinya bekerja secara berkelanjutan dan terus menerus. Itu artinya jika dalam sekali proses mulai masuk sampai pertama kali keluar dengan elevasi 5° memakan waktu selama 20 menit, dalam 1 jam alat ini bisa dikatakan mampu bekerja dalam 4 kali proses dan dalam sekali proses alat ini mampu menampung maksimal 1/3 volume total atau kurang lebih 68 L/proses..

4.2 Efisiensi Alat Pengering

Pembuatan sebuah alat perlu diketahui tingkat efisiensi dari kerja alat tersebut. Untuk tingkat efisiensi alat pengering pelet ini dihitung dari persentase pengurangan berat dari sebelum dan setelah melalui proses uji coba pengeringan yang telah dilakukan, total bahan pelet kering sebesar 1 kg kemudian dilakukan penambahan air untuk mendapat kan pelet basah hingga berat menjadi 1,355 kg. Kemudian dilakukan proses pengeringan dengan hasil berat pelet tertinggal didalam tabung sebesar 42 gram dan berat pelet yang mampu keluar 1,261 kg yang artinya berat pelet total setelah di ujicoba menjadi 1,303 kg, pelet mengalami penurunan kadar air dari proses pengeringan dalam waktu kurang lebih 20 menit adalah sebesar 52 gram.

Dapat disimpulkan bahwa berat awal pelet kering yang di ujicobakan adalah sebesar 1 kg dan dilakukan penambahan air untuk mendapatkan pelet basah yang beratnya menjadi 1,355 kg. Artinya kadar air yang terkandung didalam pelet basah sebesar 355 gram. Dilakukan proses pengeringan yang mampu menurunkan kadar air yang terkandung sebesar 52 gram. Maka untuk nilai efisiensi dari alat ini berdasarkan uji coba 1,355 kg pelet basah adalah sebesar :

$$\frac{52 \text{ gram}}{355 \text{ gram}} \times 100\% = 14\%$$

4.3 Biaya Produksi Alat Pengering

Berikut ini adalah table yang menunjukkan rincian biaya dan total biaya produksi mulai dari pembelian barang dan penyewaan jasa alat dalam pembuatan alat pengering pelet tipe *rotary dryer* kapasitas produksi kecil:

Tabel 2 biaya produksi alat pengering

No.	Nama Barang	Banyaknya	Harga Satuan	Total Harga
1	Baja Hollow	20 m	15.000	300.000
2	Roda pagar	4 buah	10.000	40.000
3	Plat baja janur	11 m	8.000	88.000
4	Baja beton	3 m	6.000	18.000
5	Ring baja	2 buah	25.000	50.000
6	Lembaran baja hitam	2 lembar	256.000	502.000
7	Pengerollan	3 buah	50.000	150.000
8	Kompur mawar 203	1 buah	90.000	90.000
9	Blower 2"	1 buah	201.000	201.000
10	Gas LPG dan regulator	1 set	50.000	50.000
11	Gearbox 1/60	1 buah	456.000	456.000
12	Motor listrik 2800 rpm	1 buah	780.000	780.000
13	<i>pulley</i>	3 buah	33.000	99.000
14	<i>v-belt</i>	2 buah	43.000	86.000
15	Baut 8	4 buah	800	3.200
16	Baut 12	4 buah	2.000	8.000
17	Baut 14	4 buah	2.000	8.000
18	Jasa las karbit	1 paket	150.000	150.000
19	Peminjaman las listrik	4 hari	40.000	160.000
20	Mata gerinda potong	5 buah	5.000	25.000
21	Mata gerinda pasah	1 buah	10.000	10.000
Total				3.275.200

5. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari pembuatan alat pengering pelet pakan ikan tipe *rotary dryer* ini adalah telah diciptakan alat pengering pelet pakan ikan tipe *rotary dryer* dengan kapasitas kecil. Dari hasil uji coba yang dilakukan, suhu rata rata dalam tabung adalah sebesar 46°C dan waktu pengeringan selama kurang lebih 20 menit telah mampu mengeringkan menurunkan kadar air yang terkandung dalam pelet sebesar 14%. Namun masih ada sedikit kekurangan yaitu pada hasil keluaran masih ada yang tertinggal di dalam tabung.

Terimakasih

Selama melakukan proses pembuatan alat dan penyusunan naskah hingga selesai melakukan sidang pendadaran. Penyusun telah banyak sekali mendapatkan dukungan dari berbagai pihak. Maka dari itu pada kesempatan ini, penyusun ingin mengucapkan terimakasih kepada kedua

orangtua bapak Joko Supeno dan ibu Harnanik Untari yang sangat mendukung penyusun dari semua aspek. Kepada bapak Dr. Ir. Sukamta, M.T.,IPM selaku dosen pembimbing I dan kepada bapak Ir. Aris Widyo Nugroho, M.T.,Ph.D selaku dosen pembimbing ke II dengan sepenuh hati membimbing penyusun hingga terselesaikan semuanya.

Daftar Pustaka

- Akbar, M R L. 2016. "Evaluasi Kualitas pada Pellet Pakan Itik yang Disuplementasi Tepung Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia*) dan Disimpan Selama 6 Minggu". Skripsi. Institut Pertanian Bogor, Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan.
- Jhondri. 2017. "Performa Alat Pengering Tipe Rak pada Pengeringan Ransum Berbentuk *Pellet*" dalam *Jurnal Ilmu Peternakan (JANHUS) Vol. 1, No. 2* (hlm. 28-31). Bandung: Universitas Padjadjaran, Fakultas Peternakan.
- Jumari, Arif dan Agus Purwanto. 2005. "Design of Rotary Dryer for Improving The Quality of Product of Semi Organic Phosphate Fertilizer" dalam *Jurnal Ekuilibrium Vol. 4, No. 2*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret, Jurusan Teknik Kimia.
- Komaro, Mumu. 2008. "Bahan Kuliah Elemen Mesin 2". Bandung. Universitas Pendidikan Indonesia Bandung, Jurusan Pendidikan Teknik Mesin.
- Leksono, Y K. Yohanes S dan I. Wayan Tika. 2014. "Modifikasi Mesin Pencetak Pakan Budidaya Lele Berbentuk Pellet dengan Kebutuhan Daya Rendah" dalam *Jurnal BETA (Biosistem dan Teknik Pertanian) Vol. 2, No. 1*. Bali: Universitas Udayana, Jurusan Teknik Pertanian.
- Napitupulu, F H dan Putra Mora Tua. 2012. "Perancangan dan Pengujian Alat Pengering Kakao dengan Tipe Cabinet Dryer untuk Kapasitas 7,5 kg per-proses" dalam *Jurnal Dinamis Vol. 2, No. 10*. Medan: Universitas Sumatra Utara, Jurusan Teknik Mesin.
- Nurhilal, Mohammad. Bayu, A.G dan Galih, M.A. 2018. "Rancang Bangun Mesin Pengering Pellet Ikan Tipe Rotary Dryer untuk Kelompok Usaha Petani (UPET) Kabupaten Cilacap" dalam *Jurnal Pengabdian Masyarakat J-DINAMIKA, Vol. 3, No. 1*. Cilacap: Politeknik Negeri Cilacap.
- Putra, R Y T K. 2018. "Rancang Bangun Mesin Pengering Daun Teh dengan Sistem Rotary". Skripsi. Universitas Jember, Jurusan Teknik Mesin.
- Santri, Novilia. 2006. "Uji Kinerja dan Modifikasi Alat Pengering (Rotary Dryer) pada Pengeringan Sawut Ubi Jalar (*Ipomoea batatas L.*) di Unit Pengolahan Badan Usaha Milik Petani (BUMP) Cibungbulang". Skripsi. Institut Pertanian Bogor, Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan.
- Syah, Hendri. 2008. "Kajian Pengering Rotari Tipe Co-Current untuk Pengeringan Sawut Ubi Jalar". Skripsi. Institut Pertanian Bogor, Jurusan Ilmu Keteknikan Pertanian.
- Widowati, Frina. 2012. "Pengeringan Cabai Menggunakan Alat Rotary Dryer". Skripsi. Universitas Diponegoro Semarang, Jurusan Teknik Kimia.
- Wikantiasi, Apit. 2001. "Uji Sifat Fisik Pakan Ikan Jenis Pelet Tenggelam dengan Proses Pengukusan dan Tingkat Penambahan Tepung Tapioka Sebagai Perekat". Skripsi. Institut Pertanian Bogor, Jurusan Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak.
- Zaenuri, Rohmad. Bambang S dan Alexander T S H. 2014. "Kualitas Pakan Ikan Berbentuk Pelet dari Limbah Pertanian" dalam *Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan 1.1* (hlm. 31-36). Malang: Universitas Brawijaya, Jurusan Keteknikan Pertanian.

Zikri, Ahmad. Erlinawati dan Irawan R. 2015. “Uji Kinerja Rotary Dryer Berdasarkan Efisiensi Termal Pengeringan Serbuk Kayu Untuk Pembuatan Biopellet” dalam *Jurnal Teknik Kimia* Vol. 21, No. 2. Palembang: Politeknik Negeri Sriwijaya, Jurusan Teknik Energi.