

## Modifikasi Mesin Pakan Ikan Buatan Berbentuk Pellet untuk Budidaya Ikan Nila dengan Daya Listrik Rendah

Asep Rachmat Pratama<sup>1</sup>, Billi Rifa Kusumah<sup>2</sup>, Eulis Henda Nugraha<sup>2</sup>, dan Engkos Koswara<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Budidaya Perikanan, Universitas Nahdlatul Ulama Cirebon  
Email: pratama.rama.putera@unucirebon.ac.id

<sup>2</sup> Fakultas Teknologi Kelautan dan Perikanan, Universitas Nahdlatul Ulama Cirebon  
Email: billirifa@gmail.com; eulishenda@gmail.com;

<sup>3</sup> Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Majalengka  
Email: ekoswara.ek@gmail.com

### Abstrack

*The aim of this study were to modify the machines with a small power requirements for printing fish feed pellets and to test the performance of the machine. The modified engine was a machine design by Barokah Motor result, modifications was on the power requirements. Stages of modification were calculate the strength of each major component of the engine, and followed by selecting the machine components. The main components of the machine are : v-belt, pulley, cylinder, cutting knife, pressing pellets and an electric motor. Engine performance testing conducted with 7 kg of dough pellets and the test was repeated 5 times. Parameters measured in this study were: machine capacity, efficiency and quality of the work machine. The results showed that the pellet-making machine modified increased in performance. The machine indicated the performance efficiency of an average 87,53 %.*

**Keywords :** *Modification; pellets; performance efficiency; and quality*

### Abstrak

Penelitian ini adalah modifikasi dari mesin dengan menggunakan daya listrik rendah untuk mencetak pakan ikan berbentuk pellet dan juga dilakukan uji performa dari mesin tersebut. Teknik modifikasi yang dilakukan yaitu dengan membuat sebuah mesin di Bengkel Las Barokah Motor, yang dibuat dengan daya listrik rendah. Tahapan dalam memodifikasi dengan mengukur ketahanan dari setiap bahan-bahan utama yaitu teknik, dan diikuti oleh pemilihan komponen-komponen mesin. Komponen utama dari mesin adalah: sabuk v-belt, pullin, silinder, pisau pemotong, pengepres pellet, dan sebuah mesin motor elektrik. Berdasarkan hasil pengujian performa dengan menggunakan bahan pakan sebesar 7 kg dan dilakukan pengulangan sebanyak 5 kali. Parameter dalam penelitian ini adalah: kapasitas mesin, efisiensi dan kemampuan mesin dalam bekerja. Hasil dari penelitian ditunjukkan bahwa pembuatan pellet yang dimasukkan kedalam mesin modifikasi yang sudah diuji kemampuannya. Mesin diindikasi memiliki kemampuan baik dengan rata-rata 87,53%.

**Kata kunci :** *Modifikasi; pellet; pengujian kemudahan; dan kemampuan*

*Copyright © 2021 Jurnal Tropika Bahari. All right reserved*

## Pendahuluan

Kebutuhan makanan dengan protein tinggi mendorong manusia berpikir keras, supaya memberi perubahan pola konsumsi dari karbohidrat tinggi menjadi kebutuhan protein berimbang komposisinya, salah satu upaya peningkatan konsumsi berbagai jenis hasil perikanan untuk itu peningkatan produksi nila menjadi strategis (Darseno, 2010). Pengembangan budidaya ikan nila harus diikuti dengan penyediaan pakan berkualitas, penggunaan pakan ikan berbentuk pellet menjadi salah satu pilihan bagi pembudidaya ikan. Menurut Bidura (2007) pellet adalah suatu bentuk pakan ternak atau ransum yang dibuat dengan menekan dan memadatkan bahannya. Hariati (2000) menambahkan pellet banyak diperoleh dengan cara membeli pakan dalam bentuk jadi, yang diproduksi oleh pabrik pakan ikan atau diproduksi sendiri oleh pembudidaya ikan.

Proses dalam pembuatan pellet dapat dilakukan dengan secara manual dan mekanis. Pembuatan pellet secara manual dilakukan dengan cara mencampur bahan-bahan yang sudah dihitung komposisinya, diberi air panas  $\pm 80-100$  °C sambil diaduk sampai semua bahan tercampur dengan merata, kemudian digiling dan dicetak menggunakan alat penggiling daging, baru dipotong sesuai dengan ukuran pellet yang diinginkan, setelah itu dikeringkan. Pada proses pembuatan pellet secara manual memerlukan tenaga manusia dalam pembuatannya, serta kapasitas produksi tidak bisa banyak, karena alat yang digunakan untuk menggiling terlalu kecil, akibatnya membutuhkan waktu yang lama untuk menghasilkan pellet dalam jumlah banyak dan hasil pelletnya juga masih kurang padat, sehingga kualitas pellet masih sangat rendah. Berbagai terobosan telah dilakukan, misalnya dengan merancang dan membuat mesin pencetak pakan ikan berbentuk pellet dengan daya motor 8 HP (Mujiman, 1994). Akan tetapi, daya motor 8 HP membutuhkan biaya yang mahal dalam proses pembuatannya, akibatnya pembudidaya ikan dengan modal kecil dan menengah tidak mampu untuk merancang dan membuat alat tersebut.

Menurut Giyarto (2001), melakukan perancangan mesin pembuat pellet pakan ayam dengan daya motor listrik 0,5 HP dengan diameter *screen* 5 mm. Mesin ini dapat dimodifikasi menjadi mesin pellet ikan nila, karena bentuk pellet pakan ayam sama bentuknya dengan pellet ikan nila. Tetapi pada mesin hasil rancangan Giyarto (2001), daya motor yang digunakan terlalu kecil, akibatnya bahan yang dimasukan tidak bisa lebih dari 1,5 kg, karena akan mengakibatkan selip pada sabuk *v-belt* dan kemacetan pada mesin, apabila dipaksakan dapat menyebabkan kerusakan pada motor listrik. Selain itu juga, desain penempatan pencetak pellet (*screen*) pada tabung silinder membuat *screen* sulit diganti, untuk mencetak pellet pakan ikan. Modifikasi mesin perlu dilakukan untuk (1) memperoleh desain mesin pencetak pakan ikan nila berbentuk pellet dengan kebutuhan daya yang relatif rendah, (2) mengurangi selip pada sabuk *v-belt*, serta (3) mencegah kerusakan pada motor listrik. Langkah yang ditempuh dalam modifikasi adalah : (1) menyempurnakan mesin yang sudah ada agar kinerjanya meningkat dan mudah diterima di masyarakat, (2) redesain tabung silinder agar pencetak pellet (*screen*) dapat diganti sesuai dengan kebutuhan pembudidaya ikan, (3) memperbesar daya motor listrik dari 0,5 HP menjadi 1 HP agar tidak terjadi selip pada sabuk *v-belt* dan kerusakan pada motor listrik serta produksi pakan bisa lebih meningkat dengan tekstur pellet lebih padat. Tujuan penelitian adalah : (1) memodifikasi mesin pencetak pakan ternak ayam berbentuk pellet yang ada dengan kebutuhan daya yang relatif kecil (1 HP), (2) mengetahui kinerja dari alat pencetak pellet nila yang telah dibuat dan (3) mengetahui kapasitas yang dihasilkan dari alat pencetak pellet hasil rancangan

## Metodologi

### Tempat dan Waktu Penelitian

Pembuatan alat dilakukan di “Bengkel Las Barokah Motor”, Jalan Rancagoong KM 09, Pasir Cau Kulon RT/RW: 03/07 Desa Sukajaya Kec. Cugenang Kab. Cianjur. Pengujian alat dilakukan dipembudidaya ikan nila (“Gapoktan Mina Lestari”) di Jalan Rancagoong KM 09, Pasir Cau Kulon RT/RW: 03/07 Desa Sukajaya Kec. Cugenang Kab. Cianjur. Penelitian dilakukan mulai bulan Agustus 2018-Januari 2019.

### Alat dan Bahan

Peralatan yang dipergunakan dalam proses pengerjaan mesin antara lain bor listrik, gergaji tangan, jangka sorong, kikir, kunci, las karbit, pahat, palu, penggaris, dan pensil. Alat-alat yang dipergunakan dalam proses pengujian ini antara lain mesin hasil rancangan, timbangan bahan, *stopwatch*, cetok, alat perbengkelan, kompor, panci dan ember plastik. Bahan yang digunakan, yaitu : tepung tapioka, tepung terigu, tepung kedelai, minyak ikan, bungkil kelapa, dedak, vitamin dan air.

### Tahap Penelitian

Tahapan pelaksanaan penelitian dimulai dari mengevaluasi mesin yang ada, mekanisme kerja mesin yang baru, perhitungan teknik komponen, pembuatan komponen dan perakitan komponen.

### Desain Fungsional

Rangka dibuat dari batang baja siku 40 x 40 x 3 mm tipe baja 44 dan berukuran panjang 30 cm, lebar 35 cm, dan tinggi 75 cm. Jarak antar ujung kaki pada sisi depan 50 cm dan pada sisi sampingnya 35 cm. Poros yang digunakan berfungsi sebagai poros transmisi dan terbuat dari baja St (*Steel*) 41 dengan diameter 1 inci dengan bantalan yang digunakan jumlahnya 2 pasang, yaitu sepasang bantalan duduk dan sepasang bantalan tempel. Bantalan tempel menumpu poros *screw conveyor* dan bantalan duduk menumpu poros transmisi. Sabuk v-belt menggunakan 2 buah, yaitu tipe A 39 dan A 46. Sabuk A 39 menghubungkan pulli motor dengan pulli reduksi besar dan sabuk A 46 menghubungkan pulli reduksi kecil ke pulli *screw conveyor*. Pulli berfungsi mengurangi kecepatan putaran motor listrik yang ditransmisikan menuju poros. Pulli yang digunakan sebanyak 4, yaitu 2 buah berdiameter masing-masing 7,5 cm serta 2 buah lainnya berdiameter 18 cm. Tabung silinder terbuat dari pipa besi setebal 3 mm, diameter dalamnya 13 cm dan panjang 38 cm. Jarak 3 cm dari salah satu ujung, dipermukaan atasnya dibuat lubang segi empat berukuran 10 x 12,5 cm. Pengumpan (*hopper*) terbuat dari plat besi setebal 1 mm dan tingginya 15 cm, permukaan atas berukuran panjang 25 cm dan lebar 20 cm, sedangkan permukaan bawahnya berukuran panjang 12,5 cm dan lebar 10 cm. *Screw conveyor* terbuat dari plat besi setebal 2 mm yang dilas menempel pada poros. Panjang *screw conveyor* 32 cm dan terdiri dari 9 puncak ulir yang jarak antar puncak ulirnya sepanjang 4 cm dan 2 cm pada 2 puncak ulir terakhir. Pisau pemotong digunakan untuk memotong bahan yang telah keluar dari lubang pencetakan. Pisau pemotong menggunakan 1 buah, terbuat dari logam *stainless* yang berukuran panjang 4,5 cm, lebar 4 mm, dan tebal 1 mm. Pisau pemotong ini diletakan pada ujung poros *screw conveyor* diluar tabung silinder. Pencetak pellet (*screen*) berbentuk lingkaran dengan diameter 13 cm dan terbuat dari plat besi ukuran 4 mm. Permukaannya terdapat lubang-lubang kecil yang berdiameter 4 mm. Penurunan hasil adalah komponen yang berfungsi untuk menerima dan menurunkan jatuhnya pellet yang keluar dari lubang pencetakan. Penurun hasil terbuat dari plat besi tipis dengan tebal 1 mm. Bentuknya menyerupai sekop dengan panjang 27 cm, lebar ujung atas 18 cm, tinggi 15 cm, dan lebar ujung bawahnya 11,5 cm. Motor listrik yang dipergunakan pada mesin ini adalah motor listrik AC. Motor listrik berfungsi menggerakkan poros dengan dibantu oleh pulli dan sabuk v-belt sebagai sistem transmisi.

### Pengujian Kinerja Mesin

Penyusunan ransum pakan ikan dengan formula hasil penelitian Darseno (2010) kandungan protein tepung ikan 62,99%, tepung kedelai 46,36%, tepung terigu 12,27%, dedak 15,58 % dan menurut Sayoga (2005) kandungan protein tepung tapioka 0,41 % serta bungkil kelapa 21,27 %. Penghitungan komposisi pakan dengan metode empat persegi *pearson's*, untuk komposisi bahan baku setiap 5000 gram adonannya adalah: tepung ikan 727,5 g, tepung kedelai 1455,5 g, tepung terigu 563 g, tepung tapioka 563 g, bungkil kelapa 563 g, dan dedak 1126,5 g, penambahan vitamin sebanyak 1 – 2 % atau 20 g dari 1 kg bahan (Mujiman, 1994).

Tahap penyusunan ransum selesai dilanjutkan pencampuran bahan sampai bahan homogen. Setelah tercampur merata, campuran bahan baku tersebut diambil dan ditimbang sebanyak 5.000 g kemudian ditambah air panas sebanyak 30-40 % dari jumlah adonan, dengan suhu sekitar 80-100°C dan diaduk hingga menjadi adonan yang berbentuk pasta. Pembuatan adonan dianggap selesai apabila adonan sudah lumat dan kalau dikepal-kepal tidak mudah terurai. Adonan yang telah selesai dibuat kemudian ditimbang lagi sebanyak 7.000 g. Pengujian mesin pembuat pellet pakan ikan nila dilakukan dengan prosedur sebagai berikut : (1) adonan disiapkan, (2) mesin dihidupkan dan ditunggu sampai kecepatan putarannya konstan, (3) adonan dimasukan ke *hopper* sedikit demi sedikit hingga adonan habis (4) lama waktu pencetakan diukur mulai dari bahan masuk ke *hopper* sampai pellet tidak keluar lagi dari *screen* menggunakan *stopwatch* dan selanjutnya waktu dicatat dan (5) pellet yang sudah jadi cetakan kemudian ditimbang serta dicatat beratnya.

### Parameter Yang Diamati

Kapasitas produksi pencetakan pellet dihitung berdasarkan berat hasil pencetakan pellet dengan lama pencetakan (Mujiman, 1994)

$$\text{Kapasitas Pencetakan} = \frac{W(\text{kg})}{t(\text{jam})} \quad (1)$$

Keterangan : W = Berat hasil pencetakan (kg)  
t = Lama pencetakan (jam)

Bahan tidak tercetak menjadi pellet dikarenakan tertahan pada *screen*, *screw conveyor* dan pengeluaran.

$$\text{Persentase Bahan Tidak Tercetak} = \frac{W_o - W_t}{W_o} \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan :  $W_o$  = Berat awal  
 $W_t$  = Berat akhir

Rendeman pencetakan pellet dihitung berdasarkan berat hasil pencetakan pellet yang diperoleh dengan berat bahan adonan sebelum dicetak.

$$\text{Rendeman} = \frac{W_t(\text{kg})}{W_o(\text{kg})} \times 100\% \quad (3)$$

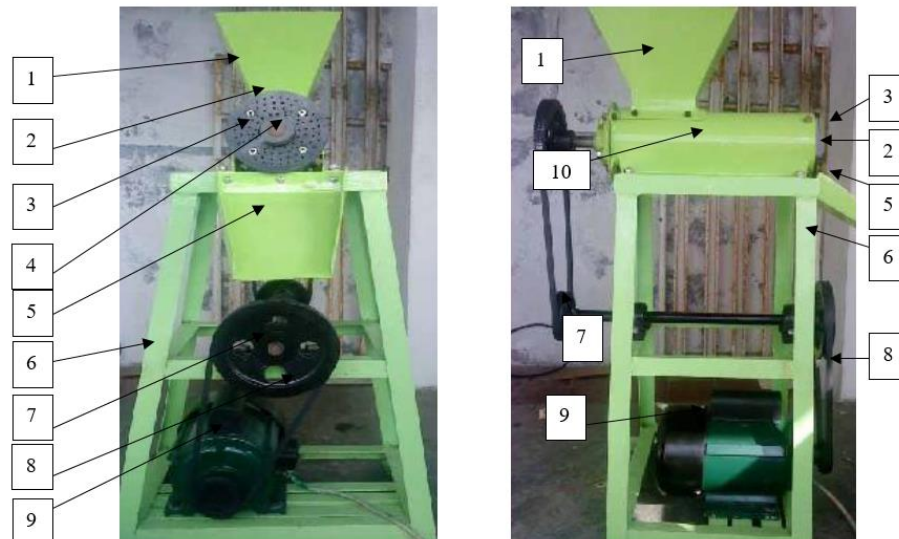
Keterangan :  $W_o$  = Berat bahan adonan sebelum dicetak hasil (kg)  
 $W_t$  = Berat hasil pencetakan pellet (kg)

Pengujian daya tahan dalam air perlu dilakukan dengan cara merendamnya di dalam air dingin, waktu yang diperlukan sampai pellet terurai merupakan ukuran daya tahannya. Makin lama waktu yang dibutuhkan, semakin baik mutunya (Mujiman, 1994). Pengujian daya apung dilakukan dengan jalan menjatuhkan pellet bersangkutan ke dalam air dalam akuarium atau bejana lain. Waktu yang diperlukan mulai pellet menyentuh ke permukaan air sampai tenggelam di dasar merupakan ukuran daya apungnya. Paling tidak pellet tersebut harus dapat melayang minimal selama 5 menit untuk ikan usia dewasa (Mujiman, 1994).

## Hasil dan Pembahasan

### Prototipe Mesin

Prototipe mesin pencetak pellet hasil modifikasi dapat di lihat pada Gambar 1, tampak depan (A) dan tampak samping (B). Komponen unit pencetak antara lain: pengumpan, tabung silinder, *screw conveyor*, pisau pemotong, plat berlubang, dan penurun hasil. Masing-masing komponen unit pencetakan dirangkai menjadi satu dengan menggunakan mur baut sehingga dapat dibongkar dan dipasang lagi dengan mudah. Sedangkan unit transmisi terdiri dari poros, sabuk *v-belt*, pulli (*pulley*) dan motor listrik. Semua komponen unit pencetak dan transmisi tersebut di atas ditopang oleh konstruksi rangka yang kuat. Spesifikasi alat hasil modifikasi dapat dilihat pada gambar 1 dibawah.



**Gambar 1. Mesin Hasil Rancangan**

Keterangan gambar : (1) pengumpan (*hopper*), (2) pencetak pellet, (3) pisau pemotong, (4) poros, (5) penurun hasil, (6) rangka, (7) pulli (*pulley*), (8) sabuk *v-belt*, (9) *dynamo*, (10) tabung silinder

Mekanisme pengoperasian mesin adalah saat mesin dihidupkan setelah motor listrik disambungkan ke sumber arus AC 220 Volt, pulli motor listrik akan berputar berlawanan dengan arah putaran jarum jam, putaran poros motor listrik diikuti oleh perputaran *screw conveyor* dan pisaunya. Di dalam tabung silinder, *screw conveyor* akan mengangkat dan menekankan bahan (adonan) menuju ke plat berlubang dengan kecepatan  $\pm 20$  kg/jam. Kemudian pisau pemotong akan memotong bahan yang keluar kelubang pencetakan dan sekaligus menyapu bahan yang menempel pada permukaan di antara lubangnya. Bahan yang telah disapu oleh pisau pemotong akan turun menuju ke tempat penurunan hasil.

**Uji Fungsional**

Konstruksi rangka baja cukup aman dalam menahan gaya-gaya beban, getaran dan kejutan-kejutan yang besar pada saat terjadi pengepresan bahan. Hal itu ditunjukkan dengan tidak goyang dan tidak bergesernya rangka dari kedudukan semula dan kontrol tegangan beban yang bekerja pada rangka. Poros yang digunakan berfungsi sebagai poros transmisi dan terbuat dari baja St (*Steel*) 41 dengan diameter 1 inchi dan panjang masing-masing 55 dan 49 cm. Putaran poros mesin pencetak pellet yang paling besar adalah 626 rpm, putaran kritis porosnya (4472,1 rpm). Dari hal di atas diketahui bahwa poros dapat bekerja cukup aman dalam menggerakkan pisau dan *screw conveyor* pada saat mesin pencetak pellet beroperasi.

Tabel 1. Spesifikasi Mesin Pencetak Pellet Hasil Modifikasi

Nama	Mesin Pencetak Pellet
Tipe	Pengepresan horizontal
Dimensi (p x l x t) (m)	0,65 x 0,5 x 1,1
Berat bruto (kg)	56,5
Unit transmisi:	
▪ Sabuk <i>v-belt</i>	A 39 dan A 46
▪ Diameter pulli (cm)	7,5 dan 18
▪ Diameter poros (cm)	2,54
Unit pencetak :	
▪ Tabung silinder	Pipa besi $\phi$ 130 mm
▪ <i>Screw conveyor</i>	Plat besi 4 mm dan <i>pitch</i> 40 mm
▪ Diameter lubang pencetakan (mm)	4
▪ Pisau motong	<i>Stainless</i> , 1 buah
Rangka	Baja siku (40 x 40 x 3) mm
Daya penggerak	Motor listrik 1 hp, 1420 rpm

**Uji Kinerja Alat**

Berdasarkan hasil uji kinerja untuk lima ulangan dengan bahan yang dicetak sebanyak 7 kg (bahan baku 5 kg dan 2 kg air) didapatkan hasil waktu pencetakan dan hasil perhitungan kapasitas kerja aktual seperti Tabel 2 di bawah ini:

Tabel 2. Hasil Uji Kinerja Mesin Pencetak Pellet Ikan Nila

No.	Berat Bahan Awal ( kg)	Berat Bahan Awal (kg)	Waktu (jam)	Kapasitas (kg/jam)
1.	7	6,2	0,233	26,61
2.	7	6,3	0,230	27,39
3.	7	6,4	0,227	28,19
4.	7	6,3	0,223	28,25
5.	7	6,4	0,217	29,49
	Rata-rata	6,3	0,226	27,99
	Standar Deviasi	0.08	0.01	1.08

**Pembahasan**

Bantalan yang digunakan adalah jenis bantalan peluru tipe P 205 yang memiliki kapasitas beban dinamis maksimal 11000 N. Jumlahnya 2 pasang, yaitu sepasang bantalan duduk dan sepasang bantalan tempel. Bantalan berfungsi dengan baik dalam menopang beban radial yang ditimbulkan oleh poros pada saat pengoperasian.

Sabuk *v-belt* yang digunakan sebanyak 2 buah, yaitu tipe A 39 dan A 46. Sabuk A 39 menghubungkan pulli motor dengan pulli reduksi besar dan sabuk A 46 menghubungkan pulli (*pulley*) reduksi kecil ke pulli *screw conveyor*. Kebutuhan daya total untuk pengoperasian mesin adalah 626 Watt, sehingga sabuk *v-belt* yang digunakan dapat bekerja cukup aman. Pulli yang digunakan sebanyak 4, yaitu 2 buah berdiameter masing-masing 7,5 cm serta 2 buah lainnya berdiameter 18 cm. Menurut Sularso dan Suga (2002) diameter pulli minimal yang diijinkan untuk sabuk *v-belt* tipe A adalah 6,5 cm. Diameter pulli terkecil yang digunakan adalah 7,5 cm, maka telah memenuhi persyaratan diatas. Disamping berfungsi sebagai transfer energi, pulli juga berfungsi sebagai reduser putaran dari motornya. Pulli pada mesin hasil rancangan berfungsi dengan baik dalam mereduksi kecepatan putaran pada motor listrik. Tabung silinder berfungsi sebagai rumah *screw conveyor*, pisau pemotong dan pengumpan. Terbuat dari pipa besi setebal 3 mm. Diameter dalamnya 13 cm dan panjang 38 cm. Jarak 3 cm dari salah satu ujung di permukaan atasnya, dibuat lubang segi empat berukuran 10 x 12,5 cm. Lubang segi empat berfungsi sebagai jalan masuknya pengumpanan bahan. Salah satu ujung tabung silinder terdapat lubang pengeluaran hasil (*screen*) dan salah satu ujung tabung lagi ditutup dengan plat besi setebal 4 mm dengan diameter 16 cm. Masing-masing tutup dipasang menempel dengan menggunakan 4 buah mur baut ukuran 5/16 inci. Permukaan bawahnya juga dipasang 2 buah kaki dudukan memanjang. Kaki dudukan terbuat dari batang baja siku-siku dilas menempel pada dindingnya. Tabung silinder dipasang di atas rangka menggunakan 4 buah mur baut ukuran 5/16 inci, sehingga komponen ini dapat dipasang dan dilepas kembali dari rangka dengan mudah.

Pengumpan terbuat dari plat besi setebal 1 mm dan berbentuk basket yang tingginya 15 cm. Permukaan atas berukuran panjang 25 cm dan lebar 20 cm, sedangkan permukaan bawahnya berukuran panjang 12,5 cm dan lebar 10 cm. Volume pengumpan sebesar 4250 cm<sup>3</sup> dengan sudut curah pengumpanan 70°, sehingga bahan dapat dimasukan dengan mudah pada tabung silinder. *Screw conveyor* terbuat dari plat besi setebal 2 mm yang dilas menempel pada poros pejal berdiameter 1 inci. Panjang *screw conveyor* 32 cm dan terdiri dari 9 puncak ulir yang jarak antar puncak ulirnya sepanjang 4 cm dan 2 cm pada 2 puncak ulir terakhir. Diameter luar *screw conveyor* 12,7 cm dan 11 cm pada 2 puncak ulir terakhir. *Screw conveyor* bekerja dengan baik saat mengangkut dan mengepreskan bahan secara horisontal ke plat berlubang. Pengepresan bahan terjadi pada ujung *screw conveyor* terakhir. Pisau pemotong yang digunakan sebanyak 1 buah, terbuat dari logam *stainless* yang di letakan pada ujung poros *screw conveyor* di luar tabung silinder. Mekanisme kerja pisau pemotong adalah memotong bahan yang keluar dari lubang pencetakan setelah bahan di pres oleh *screw conveyor* di dalam tabung silinder. Jarak antara pisau dengan plat berlubang dibuat tidak terlalu jauh dan tidak menempel dengan plat berlubang, yaitu 2 mm. Tujuannya adalah agar kerja pisau menjadi optimal tanpa menimbulkan gesekan dengan permukaan plat berlubang, sehingga kerja pisau menjadi ringan. Plat berlubang berbentuk lingkaran dengan diameter 13 cm dan terbuat dari plat besi ukuran 4 mm. Permukaannya terdapat lubang-lubang kecil yang berdiameter 4 mm. Terpasang menempel pada ujung permukaan sebelah dalam tabung silinder yang diperkuat dengan 4 buah baut 3/8 inci. Komponen ini dapat diganti apabila menginginkan pellet yang diameternya lebih kecil atau lebih besar. Komponen ini dibuat dari plat besi tipis dengan tebal 1 mm. Bentuknya menyerupai sekop dengan panjang 27 cm, lebar ujung atas 18, tinggi 15 cm, dan lebar ujung bawahnya 11,5 cm. Pellet yang keluar dari plat berlubang jatuh dan diterima oleh penurun hasil dan turun menuju wadah atau tempat penerimaan, sehingga pellet tidak rusak. Hasil uji fungsional mesin setelah modifikasi mampu bekerja secara kontinu tanpa macet dengan adonan yang diumpankan 5 kg, hasil ini lebih baik dari kinerja sebelumnya yang hanya mampu bekerja dengan adonan 0,5 kg.

Dari hasil pengujian mesin yang sudah dimodifikasi, maka diperoleh kapasitas kerja rata-rata 27,99 kg/jam dengan standar deviasi 1,08. Konstruksi alat dengan mekanisme kerja masing masing bagian utama seperti unit pengumpan, bagian pembawa (*screw conveyor*), bagian pencetak (*screen*) dan pisau pemotong bekerja secara optimal. Namun kinerja yang demikian didukung pula oleh adonan yang homogen secara visual dan memiliki elastisitas dan kekenyalan tekstur yang mendukung pencetakan. Pada penelitian Giyanto (2001), mesin hanya dikonstruksi dan diuji fungsionalnya saja. Adanya modifikasi daya yang digunakan dari 0,5 HP menjadi 1 HP, ukuran *screen* menjadi berdiameter lubang lebih kecil (5 mm menjadi 4 mm), sistem pengaturan *screen*, dan panjang tabung (dari 50 cm menjadi 38 cm), maka kinerja pengumpanan, kinerja pengaduk membawa pellet ke unit pencetak (*screen*), kinerja pencetakan dan kinerja pemotongan menjadin lebih efisien. Namun, daya 1 HP dari motor listrik yang digunakan pada konstruksi mesin pencetak pellet ini belum ada pengujian secara kontinu sampai mesin beroperasi secara terus menerus mencetak pellet selama satu hari, hal ini terjadi karena keterbatasan dana dan waktu dalam penelitian ini. Data yang didapat dari lima kali ulangan berat pelet hasil pencetakan sangat bervariasi, dari 8-11 %, dengan rata-rata 9,7 % dan standar deviasi 1,19%. Bahan yang tidak bisa dicetak atau dicetak dan hancur mendekati 9,7 %, dikarenakan konstruksi bahan terbuat dari besi dengan

tingkat kekasaran sedang (bagian sambungan) menyebabkan ada bahan yang menempel, namun bahan tersebut masih dapat dicetak ulang dengan cara memasukan ke mesin kembali. Dengan tingkat bahan tidak tercetak rata-rata dari lima ulangan 9,7 %, maka rendemen pencetakan sangat tinggi seperti disebutkan di Tabel 2 adalah 89,25 % dengan standar deviasi 1,17 %. Daya apung dan daya tahan pellet yang sudah dicetak setelah dikeringkan sampai kadar air 10 % memiliki kemampuan daya apung rata-rata 12,4 menit dengan standar deviasi 1,6 dan daya tahan dalam air rata-rata 11,9 menit dengan standar deviasi 0,7. Kemampuan ini lebih baik dari standar minimum untuk pellet menurut Mujiman (1994), daya apung 5 menit, dan daya tahan dalam air 10 menit. Dengan kemampuan ini ikan nila lebih memiliki waktu (kesempatan) untuk memakannya. Daya apung dan daya tahan dalam air yang baik ini disebabkan oleh konsistensi pellet hasil pencetakan yang baik, karena proses pencetakan mengikuti prosedur dan mekanisme kerja yang standar (mulai dari konsistensi adonan, konsistensi adonan saat akan dicetak, dan proses pemotongan pellet (Giyarto, 2001). Daya yang diberikan 0,5 HP lebih besar dari alat yang dimodifikasi cenderung menyebabkan pellet hasil cetakan memiliki konsistensi yang lebih baik. Selain daya apung dan daya tahan dalam air yang sudah memenuhi standar, pelet ikan nila yang dihasilkan juga memiliki keragaman ukuran panjang dan diameter sangat baik. Pellet ikan nila secara keseluruhan dari hasil uji kinerja mesin 80 % memiliki panjang 3 mm dan diameter 2,7 mm setelah bahan tersebut dikeringkan sampai kadar air 10 %. Ditambahkan Wibowo et al., (2019) dalam penelitiannya dari uji kinerja untuk pellet apung lele, yang dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan dengan berat bahan baku sebanyak 7 kg menjadi berat pellet berbentuk 6,2 kg, 6,3 kg, dan 6,4 kg dengan waktu yang dibutuhkan 0,410-0,413 yang didapatkan rata-rata kapasitas pencetakan 15,01 kg/jam-15,60 kg/jam.

### Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan modifikasi mesin pakan ikan berbentuk pellet dapat disimpulkan. (a) Mekanisme kerja mesin pencetak pellet ikan nila hasil modifikasi untuk masing-masing bagian bekerja secara optimal dan efisien serta secara struktural mesin pellet cukup aman dalam pengoperasiannya. Mesin hasil modifikasi mampu mencetak pellet secara kontinu dengan adonan diumpangkan sebanyak 7 kg. (b) Kapasitas produksi mesin pencetak pellet ikan nila hasil modifikasi yaitu rata-rata 27,99 kg/jam, rata-rata rendemen adalah 89,25 % dengan standar deviasi 1,5 %. Daya apung rata-rata 12,4 menit dan daya tahan dalam air rata-rata 11,9 menit.

### Ucapan Terima Kasih

Ucapan terimakasih sampaikan kepada “Bengkel Las Barokah Motor” yang telah membantu dalam perakitan mesin pencetak pakan dan “Gapoktan Mina Lestari” yang membantu memfasilitasi untuk pengujian pakan pada budidaya ikan nila.

### Daftar Pustaka

- Bidura, I G. N.G.** 2007. *Aplikasi Produk Bioteknologi Pakan Ternak*. Danpasar: Universitas Udayana.
- Budiman dan D. Sumardi.** 1999. Pengantar Desain dan Rancang Bangun Mesin Penepung Ikan dan Mesin Pembuat Pellet. Serpong: BPP Alsinta.
- Darseno.** 2010. **Budi Daya dan Bisnis Nila**. Jakarta: **Agro Media Pustaka**.
- Daryanto.** 1984. *Dasar-Dasar Teknik Mesin*. Jakarta: Bina Aksara.
- Daryanto.** 1997. *Fisika Teknik*. Jakarta: Bina Adiaksara dan Rineka Cipta.
- Giyarto.** 2001. Modifikasi Mesin Pencetak Pakan Ayam Petelur dan Pedaging Berbentuk Pellet Tipe Pengepresan Horisontal. Bagian Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Udayana, Bali.
- Hariati.** 2000. Fortifikasi Amyloza Sebagai Floater Pada Penyusunan Formula Pakan Pellet Terapung. Laporan Penelitian. Malang: LPPM Universitas Brawijaya.
- Mujiman, A.** 1994. *Makanan Ikan*. Jakarta: PT. Penebar Swadaya.

- Sayoga, I Made.** 2005. Pengaruh Penggunaan Screen Berbeda Pada Mesin Pembuatan Pellet Pakan Ikan Terhadap Kualitas Fisik Pellet. Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian. Denpasar: Universitas Udayana.
- Setyorini.** 1996. *Alat dan Mesin Pertanian Pamarut Kelapa dan Singkong*. PT. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Sularso dan K. Suga.** 2002. *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta: Pradya Paramitha.
- Wibowo, R., M.N.S. Putra, M. R. Siswanto, dan L. Bismala.** 2019. Rancang Bangun Mesin Pengolah Pakan Lele Untuk Meningkatkan Efisiensi Biaya Operasional. *Jurnal Sains Penelitian & Pengabdian 2* (2) :68-76.