

## **Studi kasus: Analisis Kinerja Usaha Budidaya Ikan Lele Dengan *Semi-automatic Feeder***

**Iis Diatin, Indah Dauna Syavira Haq, dan \*Apriana Vinasyam**

Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Jawa Barat

\*e-mail korespondensi: apriana@apps.ipb.ac.id

**Abstract.** *The increasing trend in catfish production is accompanied by an increase in feed requirements and prices. This will result in the high cost of catfish production. One of the savings solutions can be done by reducing labour costs with the use of semi-automatic feeders. This study aims to analyse labour productivity in feeding methods using semi-automatic feeders and manual feeding in catfish rearing. The treatments in this study were manual feeding pond (A) and semi-automatic feeder pond (B), each with 3 replicates. Catfish with a weight of  $3.4 \pm 0.82$  g and length of  $7.8 \pm 0.65$  cm were reared in a pond measuring 8 m x 12 m x 0.65 m with a stocking density of 481 fish/m<sup>3</sup>. During 83 days of rearing, the fish were fed three times a day. The feeder machine sprayed feed at a speed of 16 g/sec. Growth data were taken five times in 83 days of rearing. The results showed that the parameters of survival rate (TKH), absolute growth rate of length (LPMP), and absolute growth rate of weight (LPMB) had a significant effect, while the amount of feed consumption (JKP), feed conversion ratio (RKP), and total harvest showed no difference in catfish farming. Based on labour productivity indicators, catfish farming with semi-automatic feeders has higher productivity.*

**Keywords :** *aquaculture, automatic feeder, growth, business*

**Abstrak.** *Tren peningkatan produksi ikan lele diiringi dengan peningkatan kebutuhan dan harga pakan. Hal ini akan berakibat pada tingginya biaya produksi ikan lele. Salah satu solusi penghematan dapat dilakukan dengan penekanan biaya tenaga kerja dengan penggunaan semi-automatic feeder. Penelitian ini bertujuan menganalisis produktivitas tenaga kerja pada metode pemberian pakan dengan penggunaan semi-automatic feeder dan manual feeding dalam usaha pembesaran ikan lele. Perlakuan pada penelitian ini, yaitu kolam dengan manual feeding (A) dan kolam dengan semi-automatic feeder (B), masing-masing dengan 3 ulangan. Ikan lele dengan bobot  $3,4 \pm 0,82$  g dan panjang  $7,8 \pm 0,65$  cm dipelihara dalam kolam berukuran 8 m x 12 m x 0,65 m dengan padat tebar 481 ekor/m<sup>3</sup>. Selama 83 hari pemeliharaan, ikan diberi pakan tiga kali sehari. Mesin feeder menyemprotkan pakan dengan kecepatan 16 g/detik. Data pertumbuhan diambil sebanyak lima kali dalam 83 hari masa pembesaran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa parameter tingkat kelangsungan hidup (TKH), laju pertumbuhan mutlak panjang (LPMP), dan laju pertumbuhan mutlak bobot (LPMB) berpengaruh nyata, sedangkan jumlah konsumsi pakan (JKP), rasio konversi pakan (RKP), dan total panen tidak menunjukkan perbedaan pada budidaya ikan lele. Berdasarkan indikator produktivitas tenaga kerja menunjukkan usaha pembesaran ikan lele dengan semi-automatic feeder memiliki produktivitas yang lebih tinggi.*

**Kata kunci :** *akuakultur, automatic feeder, pertumbuhan, bisnis*

### **PENDAHULUAN**

Ikan lele (*Clarias* sp.) merupakan salah satu komoditas ikan air tawar yang memiliki nilai ekonomis penting dan menjadi produk utama dalam sektor perikanan budidaya. Menurut KKP (2023), total produksi ikan lele pada tahun 2022 mencapai 359.479 ribu ton, mengalami peningkatan sebesar 32,39% dari tahun 2021. Peningkatan produksi ini mendorong naiknya permintaan pakan, namun pasokan pakan lele belum mencukupi sehingga harga pakan mengalami peningkatan. Pakan komersial menjadi salah satu komponen biaya terbesar, menyumbang 60-70% dari total biaya budidaya ikan lele (Hutapea et al., 2022). Untuk mengatasi masalah ini, pelaku usaha budidaya perlu melakukan penghematan biaya produksi, salah satunya melalui efisiensi penggunaan pakan, benih, dan tenaga kerja (Salvanes, 1988; Diatin et al., 2020). Efisiensi biaya sangat penting guna meningkatkan output produksi dan margin keuntungan, yang pada akhirnya dapat meningkatkan kesejahteraan pembudidaya. Salah satu cara untuk menekan biaya tenaga kerja adalah melalui pemanfaatan teknologi dalam proses budidaya.

Teknologi pemberi pakan otomatis (*automatic feeder*) menjadi solusi yang efektif dalam meningkatkan produktivitas dan mengurangi ketergantungan terhadap tenaga kerja manual. Penggunaan teknologi ini dapat memastikan pakan diberikan secara merata dan sesuai dengan kualitas air, yang pada akhirnya dapat meningkatkan kinerja usaha (Emmanuel et al., 2014; Uddin et al., 2016). Meskipun saat ini masih banyak pembudidaya yang memberi pakan secara manual berdasarkan pengalaman, *automatic feeder* memberikan keuntungan lebih, terutama dalam mengatur jadwal dan kuantitas pakan secara tepat. Selain *automatic feeder*, ada juga teknologi *semi-automatic feeder* atau *time feeders*, yang memungkinkan pembudidaya mengatur waktu pemberian pakan sesuai kebutuhan. Meski alat ini masih memerlukan aktivasi manual, penggunaan *time feeders* sudah terbukti membantu menekan biaya tenaga kerja dan meningkatkan efisiensi pemberian pakan (Yusoff et al., 2018).

Teknologi *automatic feeder* ini tidak hanya membantu dalam menurunkan biaya produksi dengan mengurangi kebutuhan tenaga kerja, tetapi juga berdampak positif pada peningkatan produktivitas dan efisiensi budidaya ikan lele (Ogunlela dan Adebayo, 2014; Reis et al., 2020). Dengan demikian, penggunaan teknologi dalam akuakultur, khususnya pemberi pakan otomatis, sangat diperlukan untuk meningkatkan kinerja usaha serta kesejahteraan pembudidaya ikan lele. Pemberi pakan *semi-automatic feeder* atau *time feeders* merupakan alat yang dapat mengeluarkan pakan ikan dengan frekuensi waktu dan data *feeding rate* yang sudah diatur oleh pembudidaya. Mesin pemberi pakan semi-otomatis ini sangat membantu pembudidaya dalam memberikan pakan sesuai jadwal. Namun, mesin masih perlu dihidupkan secara manual oleh pembudidaya ikan sesuai jadwal (Yusoff et al., 2018). Menurut Reis et al. (2020) meskipun pemberi pakan berbasis waktu atau *semi-automatic feeder* belum sepenuhnya otomatis tetapi berdampak positif pada biaya tenaga kerja. Menurut Ogunlela dan Adebayo (2014) pemberi pakan otomatis dapat mengurangi kebutuhan tenaga kerja sehingga mengurangi biaya produksi usaha. Oleh karena itu, teknologi pemberi pakan otomatis dibutuhkan dalam akuakultur untuk meningkatkan kinerja usaha.

### BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan pada bulan Oktober 2022 hingga bulan Februari 2023 di usaha CV Vatra Mandiri, Kota Depok, Provinsi Jawa Barat. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan dua perlakuan dan tiga kali ulangan, yaitu pembesaran ikan lele dengan *manual feeding* (A) dan dengan *semi-automatic feeder* (B). Pakan diberikan 3 kali per hari yaitu pukul 08.00, 12.00, dan 16.00 WIB secara manual dengan menaburkan pakan secara perlahan di satu titik (perlakuan A). Pakan secara otomatis dilakukan dengan menggunakan *semi-automatic feeder* yang diletakkan pada pinggir kolam dengan mengeluarkan pakan dengan kecepatan 16 g/detik. Kontainer pada *semi-automatic feeder* yang digunakan memiliki kapasitas 100 kg (perlakuan B) (Gambar 1).



**Gambar 1.** Metode pemberian pakan (A) *manual feeding* dan (B) *semi-automatic feeder*

Jenis data yang digunakan adalah data primer dan sekunder. Data primer didapatkan melalui observasi dan wawancara dengan pemilik usaha, sedangkan data sekunder diperoleh dari dokumen pendukung milik CV Vatra Mandiri, serta beberapa literatur yang relevan dengan penelitian ini. Metode analisis yang digunakan adalah analisis usaha. Data yang dikumpulkan meliputi parameter kinerja produksi dan parameter analisis usaha yang diuraikan pada Tabel 1. Data tingkat kelangsungan hidup, kinerja pertumbuhan, rasio konversi pakan, jumlah konsumsi pakan, dan total panen dianalisis menggunakan perangkat lunak *Microsoft Office Excel 2016* dan *IBM SPSS Statistics 20.0* yang selanjutnya diuji lebih lanjut menggunakan uji t-test. Data analisis usaha dianalisis *Microsoft Office Excel 2016* lalu disajikan dalam bentuk tabel dan dianalisis secara deskriptif.

Tabel 1 Parameter, metode, dan jenis data penelitian

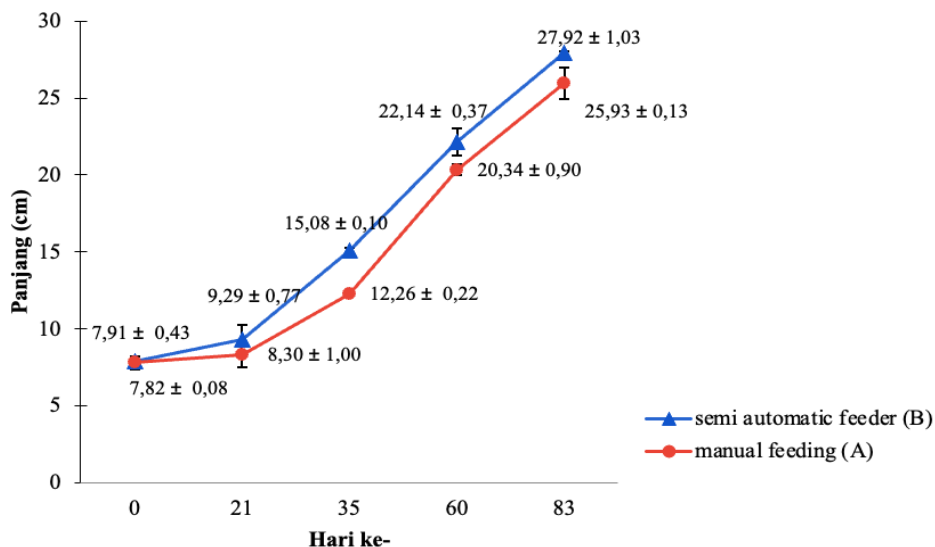
No	Aspek	Parameter	Metode	Jenis
1	Kinerja Produksi	Jumlah konsumsi pakan dan total panen	Laporan produksi perusahaan	Data sekunder
2	Aspek finansial	Analisis usaha	Wawancara dan laporan biaya produksi	Data primer dan sekunder
3	Tenaga kerja	Produktivitas tenaga kerja	Wawancara	Data sekunder

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

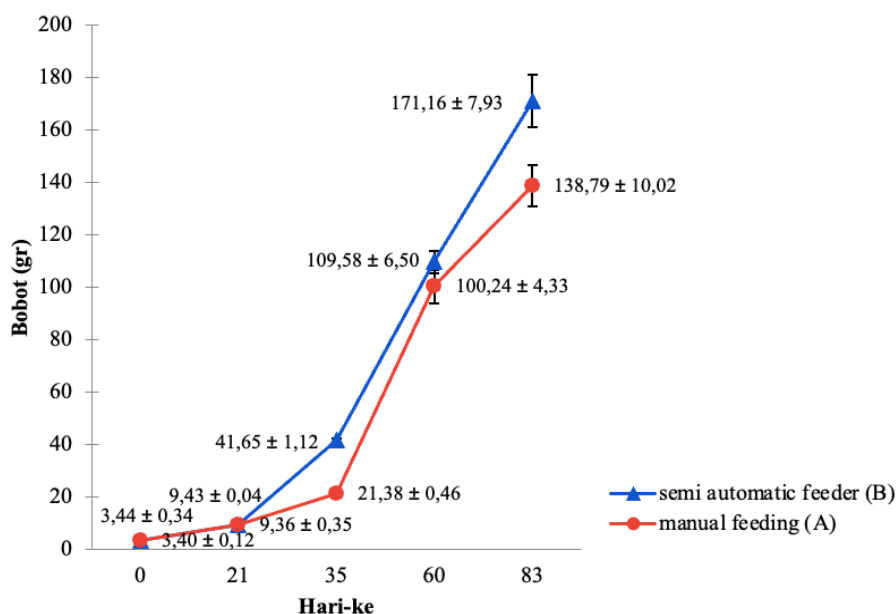
#### Kinerja Produksi

Pertumbuhan panjang pada pembesaran ikan lele dengan *manual feeding* dan *semi-automatic feeder* disajikan pada Gambar 2. Berdasarkan grafik pada Gambar 2 dapat diketahui bahwa pertumbuhan panjang ikan lele dengan *manual feeding* (A) dan *semi-automatic feeder* selama pemeliharaan terus meningkat. Dapat dilihat pada awal pemeliharaan panjang ikan lele dengan *manual feeding* sebesar  $7,82 \pm 0,08$  cm dan pada akhir pemeliharaan sebesar  $25,93 \pm 0,13$  cm. Adapun pertumbuhan panjang ikan lele dengan *semi-automatic feeder* pada awal pemeliharaan sebesar  $7,91 \pm 0,43$  cm dan pada akhir pemeliharaan sebesar  $27,92 \pm 1,03$  cm.



**Gambar 2.** Pertumbuhan panjang pada pembesaran ikan lele dengan *manual feeding* dan *semi-automatic feeder*

Pertumbuhan bobot ikan lele dengan *manual feeding* (A) dan *semi-automatic feeder* (B) selama pemeliharaan disajikan pada Gambar 3. Selama pemeliharaan pertumbuhan bobot ikan lele dengan *manual feeding* (A) dan *semi-automatic feeder* (B) terus meningkat. Dapat dilihat pada awal pemeliharaan bobot ikan lele perlakuan A sebesar  $3,4 \pm 0,12$  g dan pada akhir pemeliharaan sebesar  $138,79 \pm 10,02$  g. Adapun pertumbuhan bobot ikan lele dengan perlakuan B pada awal pemeliharaan sebesar  $3,44 \pm 0,34$  g dan pada akhir pemeliharaan sebesar  $171,16 \pm 7,93$  g.



**Gambar 3.** Pertumbuhan bobot pada pembesaran ikan lele dengan *manual feeding* dan *semi-automatic feeder*.

Data hasil analisis ragam kinerja produksi pada pembesaran ikan lele meliputi tingkat kelangsungan hidup (TKH), laju pertumbuhan mutlak panjang (LPMP), dan laju pertumbuhan mutlak bobot (LPMB) berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap budidaya ikan lele dengan penggunaan *semi-automatic feeder* sedangkan rasio konversi pakan (RKP), jumlah konsumsi pakan (JKP), dan total panen tidak menunjukkan perbedaan pada kedua perlakuan ( $P > 0,05$ ). Kinerja produksi pembesaran ikan lele dengan *manual feeding* dan *semi-automatic feeder* diuraikan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Kinerja produksi pembesaran ikan lele dengan *manual feeding* dan *semi-automatic feeder*

parameter	Pemberian Pakan		t-test
	Manual feeding	Semi-automatic feeder	Sig (2-tailed)
Tingkat Kelangsungan Hidup (%)	93 ± 1,75 <sup>a</sup>	90 ± 1,05 <sup>b</sup>	0,047
Laju Pertumbuhan Mutlak Bobot (g hari <sup>-1</sup> )	1,35 ± 0,08 <sup>b</sup>	1,82 ± 0,26 <sup>a</sup>	0,043
Laju Pertumbuhan Mutlak Panjang (cm hari <sup>-1</sup> )	0,19 ± 0,01 <sup>b</sup>	0,23 ± 0,02 <sup>a</sup>	0,044
Rasio Konversi Pakan	1,21 ± 0,19 <sup>a</sup>	1,11 ± 0,03 <sup>a</sup>	0,455
Jumlah Konsumsi Pakan (kg)	6.240 ± 664 <sup>a</sup>	7.650 ± 266 <sup>a</sup>	0,319
Total panen (kg)	5.460 ± 555 <sup>a</sup>	6.866 ± 0,27 <sup>a</sup>	0,374

\*Berdasarkan tabel output “Independent Sample Test” pada bagian “Equal variances assumed” diketahui nilai Sig. (2 tailed) ( $P < 0,05$ ). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa parameter TKH, LPMB, dan LPMP berpengaruh nyata.

### Aspek Finansial (Analisis Usaha)

Analisis usaha dibagi menjadi dua perhitungan, yaitu saat usaha dengan *manual feeding* dan usaha dengan *semi-automatic feeder*. Asumsi yang digunakan dalam analisis usaha pembesaran ikan lele dengan *manual feeding* (A) sebagai berikut:

1. Lahan yang digunakan dalam kegiatan usaha budidaya ikan lele dengan *manual feeding* yaitu lahan milik sendiri seluas 320 m<sup>2</sup> dengan biaya investasi sebesar Rp320.000.000.
2. Ukuran kolam yang digunakan pada kegiatan budidaya ikan lele dengan *manual feeding* yaitu 8 m x 12 m x 0,65 m sebanyak 3 kolam.
3. 
$$\text{Common costs (\%)} = \frac{\text{Jumlah total kolam yang digunakan}}{\text{Total kolam dengan manual feeding}} \times 100$$

$$= \frac{3}{10} \times 100 = 30\%$$
4. Jumlah benih yang digunakan pada kegiatan budidaya ikan lele dengan *manual feeding* untuk 3 kolam sebanyak 90.000 ekor per siklus, padat tebar ikan lele 481 ekor m<sup>3</sup> dengan ukuran benih sebesar 7-8 cm.
5. Siklus produksi pada kegiatan budidaya ikan lele dengan *manual feeding* sebanyak 4 siklus dalam 1 tahun dengan waktu pemeliharaan 83 hari per siklus.
6. Jumlah produksi ikan lele dengan *manual feeding* pada 3 kolam sebanyak 5.460 kg/siklus dalam setahun produksi ikan lele sebanyak 21.840 kg.
7. TKH ikan lele pada usaha budidaya pembesaran dengan *manual feeding* sebanyak 93%.
8. RKP ikan lele pada usaha budidaya pembesaran dengan *manual feeding* yaitu 1,2.
9. Harga benih yang digunakan pada usaha budidaya pembesaran dengan *manual feeding* yaitu Rp240 per ekor.

Asumsi yang digunakan dalam analisis usaha pembesaran ikan lele dengan penggunaan *semi-automatic feeder* (B) sebagai berikut:

1. Lahan yang digunakan dalam kegiatan usaha budidaya ikan lele dengan penggunaan *semi-automatic feeder* yaitu lahan milik sendiri seluas 320 m<sup>2</sup> dengan biaya investasi sebesar Rp320.000.000.
2. Ukuran kolam yang digunakan pada kegiatan budidaya ikan lele dengan penggunaan *semi-automatic feeder* yaitu 8 m x 12 m x 0,65 m sebanyak 3 kolam.
3. 
$$\text{Common costs (\%)} = \frac{\text{Jumlah total kolam yang digunakan}}{\text{Total kolam dengan semi automatic feeder}} \times 100$$

$$= \frac{3}{20} \times 100 = 15\%$$
4. Jumlah benih yang digunakan pada kegiatan budidaya ikan lele dengan penggunaan *semi-automatic feeder* untuk 3 kolam sebanyak 90.000 ekor per siklus, padat tebar ikan lele 481 ekor m<sup>3</sup> dengan ukuran benih sebesar 7-8 cm.
5. Siklus produksi pada kegiatan budidaya ikan lele dengan penggunaan *semi-automatic feeder* sebanyak 4 siklus dalam 1 tahun dengan waktu pemeliharaan 83 hari per siklus.
6. Jumlah produksi ikan lele dengan penggunaan *semi-automatic feeder* pada 3 kolam sebanyak 6.866 kg/siklus dalam setahun produksi ikan lele sebanyak 27.464 kg.

7. TKH ikan lele pada usaha budidaya pembesaran dengan penggunaan *semi-automatic feeder* sebanyak 90%.
8. RKP ikan lele pada usaha budidaya pembesaran dengan penggunaan *semi-automatic feeder* yaitu 1,1.
9. Harga benih yang digunakan pada usaha budidaya pembesaran dengan penggunaan *semi-automatic feeder* yaitu Rp240 per ekor.
10. Sewa *automatic feeder* sebanyak 3 unit seharga Rp110.000 per unit/bulan.

Berdasarkan asumsi yang digunakan, hasil analisis usaha pembesaran ikan lele di CV Vatra Mandiri Agro menunjukkan bahwa penggunaan *semi-automatic feeder* (perlakuan B) lebih efisien dibandingkan *manual feeding* (perlakuan A). Meskipun biaya variabel pada perlakuan B lebih tinggi karena konsumsi pakan yang lebih besar, biaya tetapnya lebih rendah akibat pengurangan tenaga kerja dan penggunaan teknologi bersama, sehingga keuntungan yang diperoleh lebih besar, yaitu Rp109.845.386 dibandingkan dengan perlakuan A sebesar Rp79.858.200. *Payback period* (PP) perlakuan B lebih cepat (3,9 tahun) dibandingkan perlakuan A (4,9 tahun), dan nilai R/C ratio perlakuan B juga lebih tinggi. Meskipun terdapat ketidakseragaman ikan daging pada perlakuan B, keuntungan tetap lebih baik karena efisiensi biaya tetap, khususnya tenaga kerja, yang lebih rendah akibat penggunaan *semi-automatic feeder* yang dapat menangani lebih banyak kolam. Analisis usaha pembesaran ikan lele dengan *manual feeding* dan *semi-automatic feeder* disajikan pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Analisis usaha pembesaran ikan lele dengan *manual feeding* dan dengan penggunaan *semi-automatic feeder*

Analisis usaha	<i>Manual feeding</i> (A)	<i>semi-automatic feeder</i> (B)
Biaya investasi (Rp)	389.173.000	363.293.000
Biaya tetap (Rp)	40.418.600	30.608.214
Biaya variabel (Rp)	337.320.000	397.680.000
Biaya total (Rp)	377.738.600	428.288.214
Produksi (kg)	21.840	27.464
Penerimaan (Rp)	457.596.800	538.133.600
Keuntungan (Rp)	79.858.200	109.845.386
BEP Ikan Daging (Rp)	128.449.640	42.256.507
BEP Ikan Big Size (Rp)	1.702.040	10.612.301
BEP Ikan Palang (Rp)	342.651	1.282.271
BEP Satuan (kg) Ikan Daging	6.059	1.993
BEP Satuan (kg) Ikan Big Size	106	663
BEP Satuan (kg) Ikan Palang	20	75
HPP Ikan Daging (kg)	17.296	22.820
HPP Ikan Big size (kg)	423.474	56.502
HPP Ikan Palang (kg)	2.052.927	383.771
PP	4,9	3,9
R/C	1,2	1,3

#### Aspek Tenaga Kerja (Produktivitas Tenaga Kerja)

Berdasarkan data yang diperoleh, berikut hasil perhitungan produktivitas tenaga kerja pada kedua metode pemberian pakan yang diuraikan pada Tabel 4. Diketahui bahwa produktivitas tenaga kerja pada kolam dengan *manual feeding* sebesar 10.920 kg/orang/tahun, sedangkan produktivitas tenaga kerja pada kolam dengan *semi-automatic feeder* sebesar 13.732 kg/orang/tahun sehingga dapat disimpulkan bahwa dengan penggunaan *semi-automatic feeder* dapat meningkatkan produktivitas tenaga kerja karena dengan penggunaan tenaga kerja yang sama yaitu dua tenaga kerja namun menghasilkan jumlah output lebih besar. Inovasi seperti *automatic feeder* merupakan teknologi yang mengubah budidaya perairan dari yang ekstensif menjadi intensif sehingga dapat meningkatkan produktivitas tenaga kerja dan produksi yang terus berkembang.

**Tabel 4.** Produktivitas tenaga kerja dengan *manual feeding* dan *semi-automatic feeder*

	<i>Manual feeding</i>	<i>Semi-automatic feeder</i>
Output (kg/tahun)	21.840	27.464
Tenaga kerja (orang)	2	2
Produktivitas (kg/orang)	10.920	13.732

## Pembahasan

Penggunaan *manual feeding* dan *semi-automatic feeder* berpengaruh terhadap kinerja produksi, usaha, dan produktivitas tenaga kerja budidaya ikan lele di CV Vatra Mandiri Agro. Tingkat Kelangsungan Hidup (TKH) pada penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan A mencapai  $93 \pm 1,75\%$  dan perlakuan B sebesar  $90 \pm 1,05\%$ . Meskipun perlakuan A memiliki TKH yang sedikit lebih tinggi, perlakuan B secara keseluruhan lebih efektif. Menurut Siregar et al. (2021), tingkat kelangsungan hidup ikan lele sangat dipengaruhi oleh kanibalisme, yang terjadi ketika kebutuhan pakan tidak terpenuhi (Yang et al., 2015). Pada penelitian ini, jumlah pakan yang diberikan sudah sesuai kebutuhan, sehingga kanibalisme dapat dikendalikan. Masing-masing perlakuan memiliki keuntungan, pada perlakuan B yakni penerapan *semi-automatic feeder* dapat memantau kesehatan ikan dengan lebih baik. Adapun menurut Craig et al. (2017) menyatakan bahwa pemberian pakan manual membantu memantau langsung kondisi ikan, yang dapat mengurangi hambatan di kolam.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan B memberikan laju pertumbuhan yang lebih tinggi, dengan Laju Pertumbuhan Mutlak Panjang (LPMP) sebesar  $0,23 \pm 0,02$  cm/hari dan Laju Pertumbuhan Mutlak Bobot (LPMB) sebesar  $1,82 \pm 0,26$  %/hari, sedangkan perlakuan A menghasilkan LPMP sebesar  $0,19 \pm 0,01$  cm/hari dan LPMB sebesar  $1,35 \pm 0,08$  %/hari. Kedua perlakuan menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam pertumbuhan ikan lele ( $P < 0,05$ ), yang sejalan dengan penelitian Aderolu et al. (2010) yang menyatakan bahwa frekuensi pemberian pakan berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan lele. Konsumsi pakan juga lebih tinggi pada perlakuan B dibandingkan dengan perlakuan A, meskipun secara statistik perbedaannya tidak signifikan ( $P > 0,05$ ). Hal ini berbanding lurus dengan hasil panen, di mana perlakuan B menghasilkan  $6.866 \pm 0,27$  kg, lebih tinggi dibandingkan perlakuan A yang menghasilkan  $5.460 \pm 555$  kg. Rasio Konversi Pakan (RKP), yang menunjukkan efisiensi penggunaan pakan, pada perlakuan B yang lebih baik dibandingkan perlakuan A, meskipun perbedaan ini tidak signifikan secara statistik ( $P > 0,05$ ). RKP yang lebih rendah pada perlakuan B menunjukkan pakan lebih efisien diserap oleh ikan (Steffens, 1989).

Analisis usaha merupakan salah satu bagian dari aspek finansial yang bertujuan untuk mengetahui besarnya penggunaan faktor produksi sehingga dapat diketahui jumlah biaya, jumlah keuntungan, dan titik impas (*Break Even Point*) (Lumintang, 2013). Analisis usaha terdiri dari beberapa bagian, yaitu keuntungan, analisis imbalan penerimaan dan biaya (*R/C ratio*), analisis *payback periode* (PP), analisis titik impas (BEP), dan harga pokok produksi (HPP). Produk akhir dalam usaha pembesaran ikan lele dijual dengan menghitung jumlah biomassa panen yang dihasilkan. Pembesaran ikan dilakukan selama 83 hari (2 bulan 3 minggu) dalam satu siklus sehingga produksi setahun dapat dilakukan sebanyak empat kali siklus. Berdasarkan analisis usaha yang terlampir pada Tabel 3 dapat diketahui bahwa biaya investasi perlakuan *manual feeding* yaitu Rp389.173.000. Nilai ini lebih besar dibandingkan perlakuan *semi-automatic feeder* yaitu Rp363.293.000 yang disebabkan *common costs* yang dihasilkan. Perlakuan B menghasilkan *common cost* yang lebih kecil senilai 15%. Hal ini disebabkan adanya teknologi dan alat-alat yang dipakai bersama.

Hal ini juga berlaku pada biaya tetap yang menggunakan *common costs* sehingga biaya tetap pada perlakuan *semi-automatic feeder* lebih kecil senilai Rp30.608.214 dibandingkan dengan perlakuan *manual feeding* yang bernilai Rp40.418.600. Namun, biaya variabel pada perlakuan B lebih besar disebabkan jumlah konsumsi pakan yang lebih tinggi sehingga menyebabkan biaya pakan yang lebih besar dibandingkan perlakuan A. Meskipun biaya variabel pada perlakuan B lebih besar akan tetapi keuntungan dari perlakuan B lebih besar. Hal ini disebabkan adanya penekanan biaya produksi pada biaya tetap khususnya tenaga kerja sehingga keuntungan yang didapatkan pada perlakuan B yaitu Rp109.845.386 sedangkan perlakuan A menghasilkan keuntungan senilai Rp79.858.200. Menurut Prodhan et al. (2018) tenaga kerja merupakan biaya terbesar kedua pada sektor akuakultur, yaitu 11,05% dari biaya total produksi. HPP ikan daging yang dihasilkan pada perlakuan *manual feeding* lebih kecil dibandingkan perlakuan *semi-automatic feeder*. Hal ini disebabkan adanya keseragaman ikan daging yang lebih besar daripada ikan daging pada *semi-automatic feeder*. Berdasarkan hasil penelitian, ikan daging pada perlakuan A yaitu 95% dari total panen sedangkan ikan daging pada perlakuan B yaitu 68,34%. Ketidakeragaman ikan dapat menyebabkan biaya yang dibutuhkan lebih besar. Menurut Bui et al. (2015) sortasi sangat dibutuhkan dalam budidaya lele karena dengan sortasi dapat mengurangi ikan yang hilang akibat kanibalisme sehingga dapat meningkatkan produksi usaha.

Berdasarkan Tabel 3 juga dapat diketahui bahwa *payback period* (PP) yang dihasilkan menunjukkan bahwa perlakuan B memberikan PP yang lebih kecil yaitu 3,9 tahun sedangkan PP perlakuan A yaitu 4,9 tahun. *Payback period* sendiri merupakan suatu periode atau lama waktu yang dibutuhkan agar modal yang ditanamkan dapat kembali dalam jangka waktu tertentu (Yulianti et al., 2017). Semakin kecil PP maka semakin baik untuk usaha yang berjalan. Berdasarkan analisis usaha diketahui bahwa perlakuan B juga memberikan nilai *R/C ratio* yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan A. Hal ini disebabkan hasil penjualan yang lebih tinggi yang dipengaruhi oleh biaya variabel dan biaya tetap produksi terutama dalam perolehan keuntungan usaha. Biaya tetap berkurang pada perlakuan B (*semi-automatic feeder*) disebabkan upah tenaga kerja khususnya pembudidaya berkurang karena satu teknisi dapat bertanggung jawab atas 20 kolam *semi-automatic feeder* sehingga *common costs* yang dihasilkan pada perlakuan B

lebih kecil yaitu 15% sedangkan satu pembudidaya pada perlakuan A (*manual feeding*) bertanggung jawab atas 10 kolam sehingga menghasilkan *common costs* yang lebih besar yaitu 30%. Menurut Inayathullah et al. (2021) penggunaan *automatic feeder* dapat mengurangi biaya tenaga kerja sehingga dapat mengurangi biaya produksi.

Perbedaan lain antara perlakuan A (*manual feeding*) dan perlakuan B (*semi-automatic feeder*) adalah tingkat keterampilan tenaga kerja yang dibutuhkan dalam proses budidaya. Pada perlakuan B, pembudidaya memerlukan keterampilan lebih tinggi karena *semi-automatic feeder* harus diatur terlebih dahulu, sehingga upah yang dikeluarkan juga lebih besar. Sebaliknya, pada perlakuan A, pembudidaya hanya perlu memberikan pakan secara manual, yang membutuhkan keterampilan lebih rendah dan upah yang lebih kecil. Meskipun demikian, Sánchez et al. (2023), melaporkan bahwa inovasi seperti *automatic feeder* mengubah sistem budidaya dari ekstensif menjadi intensif, sehingga meningkatkan produktivitas tenaga kerja dan produksi. Tanveer et al. (2018) juga menegaskan bahwa penggunaan *automatic feeder* dalam akuakultur lebih potensial dan menguntungkan dibandingkan dengan pemberian pakan secara manual.

### KESIMPULAN

Penggunaan *semi-automatic feeder* meningkatkan efisiensi biaya produksi usaha dengan dengan keuntungan dan produktivitas tenaga kerja meningkat dibandingkan pemberian pakan secara *manual feeding*. Selain itu, penggunaan *semi-automatic feeder* menghasilkan total panen ikan lele yang lebih tinggi dan meminimalisir dampak buruk terhadap kualitas air.

### DAFTAR PUSTAKA

- Aderolu, A. Z., Seriki, B. M., Apatira, A. L., & Ajaegbo, C. U. (2010). Effects of feeding frequency on growth, feed efficiency and economic viability of rearing African catfish (*Clarias gariepinus*, Burchell 1822) fingerlings and juveniles. *African Journal of Food Science*, 4(5), 286-290.
- Biu, A. A., Mohammed, G. A., Yachilla, B. K. M., Modu, B. M., Wakil, U. B., Mai, A. M., Benisheikh, A. A. G., & Adarju, M. B. (2015). Effects of sorting on cannibalism in catfish (*Clarias gariepinus*) rose in concrete tanks in Maiduguri, North-Eastern Nigeria. *Animal and Veterinary Sciences*, 3(2), 67-73.
- Craig, S., Helfrich, L., Kuhn, D. D., & Schwarz, M. H. (2017). Understanding fish nutrition, feeds, and feeding. *Virginia Cooperative Extension*, 420(256), 1-6.
- Diatin, I., Effendi, I., & Taufik, M. A. (2020). The production function and profitability analysis of *Gracilaria* sp. seaweed polyculture with milkfish (*Chanos chanos*) and black tiger shrimp (*Penaeus monodon*). *Biodiversitas*, 21(10), 4747-4754.
- Emmanuel, O., Chinenye, A., Oluwatobi, A., & Peter, K. (2014). Review of aquaculture production and management in Nigeria. *American Journal of Experimental Agriculture*, 4(10), 1137-1151.
- Hutapea, N. E. B., Junus, L., Ningrum, P. P., Isnaini, H. W., Iman, M. Z., Aziz, N., & Harwanto, D. (2022). Increasing production efficiency of maggot with integrated IoT sensor for effective, efficient, and organized prototype for natural feed in aquaculture. *Omni Akuatika*, 4(1), 14-23.
- Inayathullah, N., Vijayanad, P., & Srilaxmi, K. (2021). A comparative study on the shrimp culture practices of *Litopenaeus vannamei* with automatic feeder and boat feeding technique along Karaikal region. *Journal of Survey in Fisheries Sciences*, 7(3), 101-110.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. (2023). Rilis Data Kelautan dan Perikanan Triwulan IV – 2022. Jakarta (ID): Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia.
- Ogunlela, A. O., & Adebayo, A. A. (2014). Development and performance evaluation of an automatic fish feeder. *American Society of Agricultural and Biological Engineers*, 1-9.
- Prodhon, M. M. H., & Khan, M. A. (2018). Management practice adoption and productivity of commercial aquaculture farms in selected areas of Bangladesh. *Journal of Bangladesh Agricultural University*, 16(1), 111-116.
- Reis, J., Novriadi, R., Swanepoel, A., Jingping, G., Rhodes, M., & Davis, D. A. (2020). Optimizing feed automation: Improving timer-feeders and on demand systems in semi-intensive pond culture of shrimp *Litopenaeus vannamei*. *Aquaculture*, 519, 1-6.
- Salvanes, K. G. (1988). Salmon aquaculture in Norway: An empirical analysis of cost and production properties. Bergen (NO): Norwegian School of Economics and Business.
- Sánchez, J. L. F., Basurco, B., & Aguilera, C. (2022). Economic assessment of investment in automatic-feeding systems for sea bass grow-out farms of different sizes. *Journal of The World Aquaculture Society*, 54, 625-634.
- Siregar, K. N., Maulana, F., Junior, M. Z., Alimuddin, & Widanarni. (2021). Controlling the cannibalism of African catfish juvenile by 17 $\beta$ -estradiol hormone administration and the stocking density determination. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 20(1), 72-81.

- Tanveer, M., Balasubramanian, S., Sivakumar, M., Manimehalai, N., & Jagan, P. (2018). A technical review on feeders in aquaculture. *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies*, 6(4), 305-309.
- Uddin, M. N., Rashid, M. M., Mostafa, M. G., Belayet, H., Salam, S. M., Nithe, N., Rahma, M. W., & Aziz, A. (2016). Development of automatic fish feeder. *Global Journal of Research in Engineering*, 16(2), 15-23.
- Yang, S., Yang, K., Liu, C., Sun, J., Zhang, F., Zhang, X., & Song, Z. (2015). To what extent is cannibalism genetically controlled in fish? A case study in juvenile hybrid catfish *Silurus meridionalis-asotus* and the progenitors. *Aquaculture*, 437, 208-214.
- Yulianti, S., Yulinda, E., & Bathara, L. (2017). The business analysis of catfish (*Clarias* sp.) enlargement on fish pond in Sub-District of Minas, District of Siak, Riau Province. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau*, 4(1), 1-15.
- Yusoff, A. H. M., Salleh, S. M., Abdullah, M. E., Zaman, I., Hani, M. H. M., Siswanto, W. A., Azlan, W., & Mahmud, W. (2018). Experimental evaluation of fish feeder machine controller system. *International Journal of Integrated Engineering*, 10(8), 218-222.