

# **The Modified of Automatic Feeder for Increasing Effectiveness of Fish Meal in Take**

**By**

**Selamat Jumalli<sup>1)</sup>, Usman M Tang<sup>2)</sup> Mulyadi<sup>2)</sup>**

## **Abstract**

This research was conducted from January until March, 2013 in the pond experiment of Fisheries and Marine Science Faculty of Riau University, Pekanbaru. The purpose of this research was to improve the effectiveness of the tool automatic feeder in feeding on aquaculture. The method used was direct observation method and the treatments descriptive analyzes. Treatments were : low (8 volt), mid (10 volt), and high (12 volt). The best results in the treatment of high (12 volt) quantity feed out 620 – 648 grams, the distance issues feed 2,5 – 3,0 m and the level of error granting feed 0,74 %.

Keywords : Automatic Feeder, Modification, Feeding

<sup>1)</sup> Student of Faculty of Fishery and Marine Science, Riau University

<sup>2)</sup> Lecturer of Faculty of Fishery and Marine Science, Riau University

## **PENDAHULUAN**

Kebutuhan ikan yang semakin meningkat menuntut para pelaku budidaya melakukan peningkatan produksi dengan tetap memperhatikan pertumbuhan ikan. Seiring dengan semakin intensifnya usaha budidaya ikan, maka semakin terasa pula peran pakan yang dibutuhkan terutama pakan buatan. Pakan buatan sangat dibutuhkan pada sistem budidaya semi intensif dan intensif yang memanfaatkan lahan yang tersedia semaksimal mungkin sehingga produksi persatuan luas pun semakin meningkat.

Pemberian pakan yang sering dengan jumlah yang sedikit untuk setiap kali pemberian lebih menguntungkan bagi ikan dari pada pemberian pakan dalam jumlah banyak tetapi jarang. Oleh karena itu

pemberian pakan sebaiknya mempertimbangkan laju pengosongan lambung. Seperti ikan baung pengosongan lambungnya pada umur 1 bulan 5-6 jam, dan ikan baung makan apabila jumlah pakan dalam lambungnya kira-kira tinggal 1/4 bagian. Berdasarkan hal tersebut, bagi ikan baung sebaiknya diberikan 4-5 kali sehari, tetapi pada budidaya yang sederhana pemberian pakan malam hari sulit untuk diterapkan, sehingga dianjurkan pemberian pakan 3 kali sehari yakni pagi, siang dan sore hari.

Selain itu dilihat dari alat *automatic feeder* yang sudah ada ternyata masih terdapat beberapa kekurangan-kekurangan (kapasitas wadah pakan yang sedikit, pengaliran pakan yang sering tersendat, dan dinamo yang digunakan masih kurang akurat).

Dengan melihat beberapa kekurangan-kekurangan tersebut maka dilakukan upaya untuk memodifikasi alat automatic feeder yang sudah ada, sehingga alat tersebut dapat diterapkan dengan optimal (kapasitas wadah pakan yang besar, pengaliran pakan yang lancar tidak mengalami tersendat, dan dinamo yang dibutuhkan lebih tepat dan akurat).

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk meningkatkan efektifitas alat automatic feeder dalam pemberian pakan pada budidaya. Manfaat dari penelitian ini adalah untuk menggantikan peranan manusia dalam penebaran pakan sehari-hari secara manual dan tentunya lebih efisien dari segi waktu, energi dan materi, sehingga dapat diterapkan langsung kepada para pembudidaya ikan.

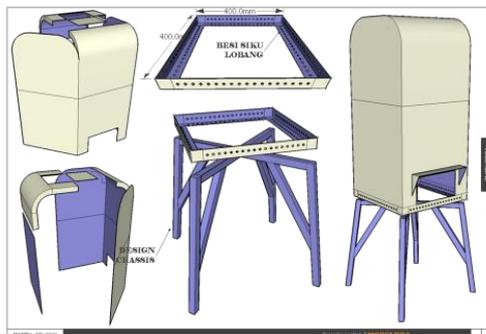
## METODE PENELITIAN

### Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari sampai dengan Maret 2013 yang bertempat dikolam percobaan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau Pekanbaru.

### Bahan dan Alat

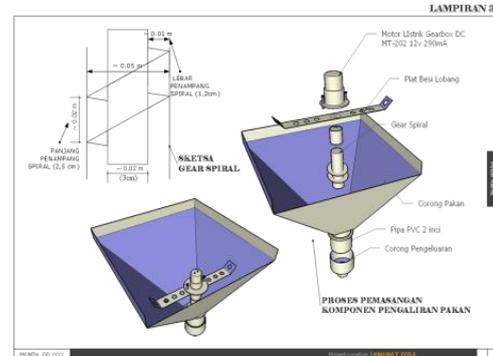
#### Komponen Chassis dan Casing



Komponen chassis dan casing terdiri dari (1)besi siku ukuran 4 cm

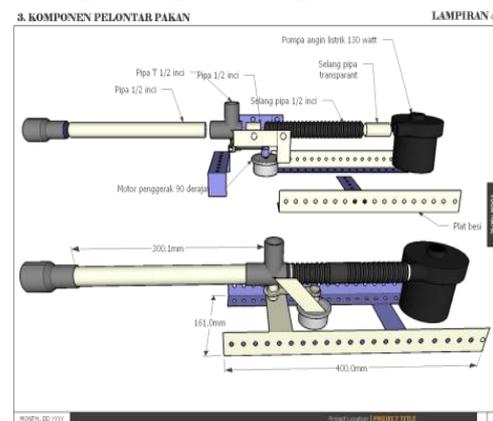
x 4 cm sebanyak 1 batang atau 3 m, (2)besi balok 3 cm sebanyak satu batang atau 6 m, (3)plat aluminium 0,9 mm 1 lembar, (4)1 kotak set baut, mur dan paku patri.

#### Komponen pengaliran pakan



Komponen pengaliran pakan terdiri dari (1)plat aluminium 0,6 mm, (2)dinamo starter motor DC 10A, (3)pipa PVC 1 dan 2 inci, (4)lempengan plastic dari wadah cat bekas, (5)pipa penutup 1 inci, (6)pipa oporan 2 inci ke 1 inci, (7)plat besi, (8)kabel, baut dan mur. Komponen pengaliran pakan berfungsi untuk mengalirkan pakan dari wadah pakan menuju komponen pelontar pakan. Proses pengaliran memanfaatkan putaran gear spiral yang digerakan oleh dinamo starter motor dc.

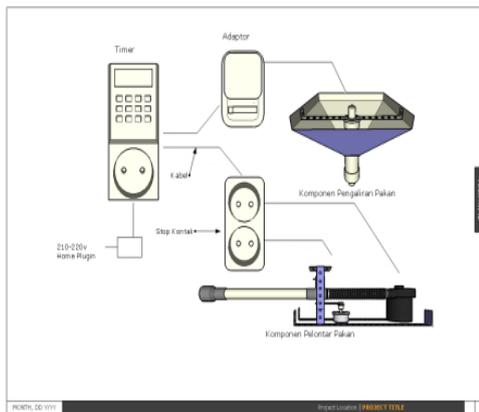
#### Komponen pelontar pakan



Komponen pelontar pakan terdiri atas (1)pompa angin listrik merek giant model 58012, input 220-

240 v AC 130 watt, (2) motor lisitik AC penggerak 90° 220 v (komponen kipas angin), (3) pipa PVC ¾ inci dan ½ inci, (4) pipa T ½ inci, (5) selang pipa elastis ½, (6) plat besi siku, (7) lem dextone, baut dan mur. Komponen pelontar pakan berfungsi melontarkan pakan yang di alirkan dari komponen pengaliran pakan.

### Komponen Elektronik



Komponen elektronik terdiri dari : (1) timer digital merek astello type TS-ED1, timer ini memiliki kapasitas pemrograman maksimal hingga 8 kali sehari dengan durasi minimal 1 menit yang artinya pengaturan pemberian pakan dapat dilakukan hingga 8 kali sehari, (2) Adaptor DC 10A, (3) stop kontak digunakan untuk koneksi steker arus pada pompa angin listrik dan adaptor, (4) saklar putar dan saklar switch on/off.

Bahan uji untuk pengujian alat adalah jenis pellet pabrik yang banyak beredar dipasaran diantaranya yaitu : Phokphan 781.

Peralatan yang digunakan adalah : Alat automatic feeder, Timbangan Analitik, kabel gulung, stop kontak, baskom, meteran gulung, dan stopwatch.

### Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode deskriptif. Penelitian ini diawali dengan memodifikasikan alat yang ada diantaranya yaitu kapasitas wadah pakan, pengaliran pakan dan dinamo yang digunakan. Wadah pakan yang ada pada alat *automatic feeder* ini masih memiliki kapasitas yang sedikit jumlahnya yaitu 10 kg, sehingga sering terjadi penambahan pakan dalam wadah apabila pakan sudah terlihat tinggal sedikit. Oleh karena itu dilakukan pemodifikasian alat dengan harapan supaya wadah pakan memiliki kapasitas yang lebih besar lagi yaitu  $\pm 30$  kg.

Pellet yang terdapat dipasaran kemudian diuji coba kedalam alat *automatic feeder* tersebut dengan cara diambil 1 kg kemudian dimasukkan kedalam wadah pakan yang terdapat pada alat ini. Pakan yang telah masuk kedalam wadah pakan akan dialirkan menuju komponen pelontar pakan.

Parameter Yang Diukur, Pengukuran Kuantitas Pakan yang Keluar, Pengukuran Jarak Lontaran Pakan, Pengukuran Luas Area Penebaran Pakan, Analisis Ketepatan Frekuensi Pakan.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Spesifikasi Alat Automatic Feeder

Hasil pengukuran dan penghitungan spesifikasi alat automatic feeder yang telah dimodifikasi dan automatic feeder yang sebelum dimodifikasi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan Spesifikasi Alat Automatic Feeder Sebelum dan Setelah Dimodifikasi

Spesifikasi	Automatic Feeder	
	Sebelum Dimodifikasi	Setelah Dimodifikasi
Material	Aluminium, Besi	Aluminium, Besi, Pipa PVC
Total Daya	150W (AC 220-240 V)	150W (AC 220-240 V)
Mesin Pelontar	Electric Air Pump 130W	Electric Air Pump 130W
Mesin Dinamo	Dinamo Gear Box Motor 500mA	Dinamo Stater Motor 10A
Ukuran	40 x 40 x 140 cm	40 x 40 x 140 cm
Berat	12 Kg	15 Kg
Kapasitas Wadah Pakan	10 Kg	30 Kg
Besar Sudut Lontaran	90 derajat	90 derajat
Jarak Lontaran Pakan	2 - 3 meter	2,5 – 3,1 meter
Dan Luas Penebaran	± 2.5 m <sup>2</sup>	± 2.6 m <sup>2</sup>
Pengaturan Kuantitas	3 level (low(6v), mid(7,5v), high(9v))	3 level (low(8v), mid(10v), high(12v))
Sistem Otomatisasi	Timer Digital (max frekuensi 8x/hari durasi per menit)	Timer Digital (max frekuensi 8x/hari durasi per menit)

Dari data di atas dapat dijelaskan bahwa hasil dari automatic feeder yang telah dimodifikasi memiliki spesifikasi mesin dengan total daya yang sama 150 w, berat mesin 15 Kg, panjang yang sama 40 cm, lebar 40 cm, tinggi 140 cm. Terbuat dari material yang sama yaitu besi pada chassis, aluminium untuk casing dan pipa pvc untuk pelontar. Alat ini dilengkapi dengan mesin pelontar internal berupa pompa angin listrik yang memungkinkannya dapat di letakan dibagian dalam badan mesin karena ukurannya yang kecil dan ringan. Selain itu terdapat juga pengaturan terhadap kuantitas pakan yang akan dikeluarkan dengan 3 level yaitu low (8v), mid(10v), dan high(12v). Pengaturan ini dapat menyesuaikan jumlah pakan yang keluar dengan memutar level kuantitas dari yang rendah, sedang sampai dengan yang tertinggi sesuai kebutuhan budidaya.

Kapasitas wadah pakan pada automatic feeder setelah dimodifikasi dapat menampung pakan sebanyak 30 Kg. Kapasitas wadah pakan tersebut menjadi lebih banyak isinya dari pada wadah pakan yang sebelumnya yaitu hanya mampu menampung sebanyak 10 kg. Ini dikarenakan pada wadah pakan telah dimodifikasi, telah terjadi penambahan material pada wadah pakan yang mana penambahan tersebut berupa penutup pada dinding wadah pakan sehingga pakan lebih banyak muatannya. Sedangkan pada wadah pakan automatic feeder sebelum dimodifikasi hanya memiliki kapasitas pakan 10 kg.

Jumlah pakan yang disarankan adalah 20-50 % untuk benih, 10-20 % untuk ikan ukuran 50-500 gram dan 3-5 % untuk ikan yang lebih besar 500 gram. Namun umumnya para petani ikan memberikan 3-5 % pakan dari

perkiraan total biomassa pada kolam pembesaran.

### Kuantitas Pakan yang Keluar

Dalam pengukuran kuantitas pakan yang keluar ini dilakukan dengan tiga kali ulangan pengambilan data pada pakan terhadap voltase tertentu per menit.

Kemudian data yang diambil adalah kisaran nilai kuantitas terhadap nilai rata-rata dari jumlah ketiga data yang didapat. Untuk lebih jelasnya, kuantitas pengeluaran pakan per menit terhadap pelet dan tegangan voltase adaptor dapat dilihat pada Tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2. Kuantitas Pengeluaran Pakan dan Pengaturan Voltase Per Menit Pada Automatic Feeder Setelah dan Sebelum Dimodifikasi

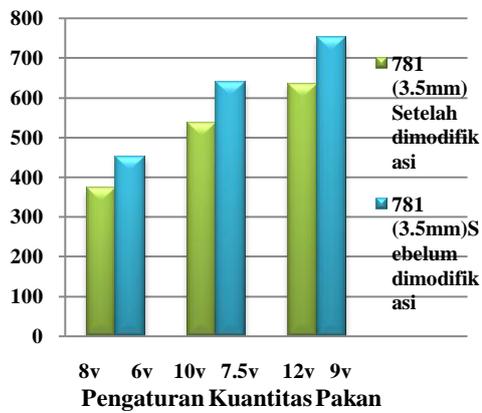
Modifikasi	Voltase	Kisaran Kuantitas Pakan (gram)
Sebelum	Low (6 volt)	435-472
	Mid (7,5 volt)	609-662
	Hight (9 volt)	735-765
Setelah	Low (8 volt)	360-380
	Mid (10 volt)	524-545
	Hight (12 volt)	620-648

Pada pengaturan level voltase terdapat perbedaan antara automatic feeder yang telah dimodifikasi sama yang sebelum dimodifikasi yaitu untuk yang telah dimodifikasi memiliki pengaturan level voltase Low (8 volt), Mind (10 volt), dan Hight (12 volt). Sedangkan untuk yang sebelum dimodifikasi memiliki pengaturan voltase Low (6 volt), Mind (7.5 volt), dan Hight (9 volt). Hal ini dikarenakan pada penggunaan dinamo/motor yang berbeda, dimana pada automatic feeder yang dimodifikasi menggunakan dinamo yang lebih besar (dinamo stater motor) sedangkan pada automatic feeder sebelum dimodifikasi menggunakan dinamo yang kecil (dinamo gear box motor).

Pada voltase low (8 volt) kuantitas pengeluaran pakan yang dapat diberikan sebanyak 371 gram/menit dengan kisaran nilai kuantitas berkisar 360-380 gram.

Pada voltase mid (10 volt) kuantitas pengeluaran pakan yang dapat diberikan sebanyak 535 gram/menit dengan kisaran nilai kuantitas berkisar 524-545 gram. Pada voltase hight (12 volt) kuantitas pengeluaran pakan yang dapat diberikan sebanyak 635 gram/menit dengan kisaran nilai kuantitas berkisar 620-648 gram. Sedangkan pada penelitian yang telah dilakukan sebelumnya didapatkan pada voltase low (6 volt) kuantitas pengeluaran pakan yang dapat diberikan sebanyak 452 gram/menit dengan kisaran nilai kuantitas berkisar 435-472 gram. Pada voltase mid (7,5 volt) kuantitas pengeluaran pakan yang dapat diberikan sebanyak 639 gram/menit dengan kisaran nilai kuantitas berkisar 609-662 gram. Pada voltase hight (9 volt) kuantitas pengeluaran pakan yang dapat diberikan sebanyak 750 gram/menit dengan perkiraan nilai kuantitas berkisar 735-765 gram. Bisa dilihat pada Gambar

diagram peningkatan kuantitas pakan terhadap pengaturan voltase dapat dilihat pada Gambar 5 dibawah ini.



Gambar 5. Diagram Peningkatan Kuantitas Pengeluaran Pakan Pada Tiap Level Voltase Per Menit pada Automatic Feeder .

### Jarak Lontaran Dan Luas Area Penebaran Pakan

Pengukuran ini dilakukan untuk mengetahui seberapa besar luas penebaran pakan pada alat automatic feeder. Luas penebaran pakan berpengaruh terhadap kesempatan ikan untuk mendapatkan makan. Ikan mendapatkan atau tidak mendapatkan pakan akan berdampak pada pertumbuhan. Menurut (Ghufran et al, 2010) cara pemberian pakan yang tepat yaitu dengan cara ditebar merata sehingga semua ikan mempunyai kesempatan untuk mendapatkan pakan yang sama, dengan demikian pertumbuhan ikan akan merata. Untuk lebih jelasnya, jarak lontaran dan luas area penebaran pakan dapat dilihat pada Tabel 3 dibawah ini.

Tabel 3. Jarak Lontaran Pakan dan Luas Area Penebaran Pakan pada Automatic Feeder Setelah dan Sebelum Dimodifikasi

Parameter	Sebelum Dimodifikasi	Setelah Dimodifikasi
Jarak Minimum (m)	2,3	2,5
Jarak Maksimum (m)	2,8	3,0
Luas Penebaran Pakan (m <sup>2</sup> )	2,0	2,1

Tabel diatas dapat dijelaskan bahwa jarak lontaran pada automatic feeder setelah dimodifikasi yaitu jarak minimum 2,5 m, jarak maksimum 3,0 m, dan luas area penebaran pakan sebesar 2,1 m<sup>2</sup>. Sedangkan pada automatic feeder sebelum dimodifikasi dan telah dilakukan pengujian sebelumnya memiliki jarak lontaran yaitu jarak minimum 2,3 m, jarak maksimum 2,8 m, dan luas area penebaran pakan sebesar 2,0 m<sup>2</sup>. Hal ini terlihat jelas adanya sedikit perbedaan antara automatic feeder setelah dan sebelum dimodifikasi, dimana pada automatic

feeder setelah dimodifikasi ternyata jarak lontaran dan luas area penebarannya sedikit lebih besar dibandingkan dengan automatic feeder sebelum dimodifikasi. Ini dikarenakan kurang rapatnya penutup pada mesin lontaran sehingga terdapat celah angin untuk keluar, jadi tekanan angin pada mesin lontaran menjadi pelan sehingga jarak lontaran dan luas area penebaran pakan yang keluar pun menjadi dekat. Tetapi setelah ditutup dengan rapat maka tidak adanya celah angin untuk keluar sehingga

membuat tekanan angin pun menjadi lebih kuat.

### Tingkat Error Pemberian Pakan Pada Automatic Feeder

Analisis tingkat error bertujuan untuk mengetahui tingkat kesalahan dari pada automatic feeder terhadap jumlah pakan yang dilontarkan. Dengan kata lain, seberapa besar tingkat kesalahan dan

kebenaran yang dilakukan oleh automatic feeder tersebut terhadap pakan yang dilontarkan dengan beberapa kali uji coba pada tiap-tiap jenis voltase selama 1 menit. Untuk lebih jelasnya, Analisis tingkat error pemberian pakan terhadap pengaturan jenis voltase per menit pada automatic feeder dapat dilihat pada Tabel 4,5 dan 6 dibawah ini.

Tabel 4. Tingkat Error Pemberian Pakan Terhadap Pengaturan Jenis Voltase 8 volt Per Menit pada Automatic Feeder

Percobaan ke- Low (8 volt)	Target Berat (gram)	Hasil Alat (gram)	Tingkat Prosentase Error
1	350	380	9%
2	350	360	3%
3	350	351	0%
4	350	373	7%
5	350	350	0%
6	350	330	6%
7	350	350	0%
8	350	343	2%
9	350	320	9%
10	350	350	0%
12	350	350	0%
13	350	325	7%
14	350	350	0%
15	350	330	6%
Jumlah	5250	5223	1%

Berdasarkan beberapa uji coba yang dilakukan pada pakan terhadap automatic feeder dengan voltase 8volt, maka dapat diketahui Prosentase error keseluruhan adalah

1%. Sedangkan berdasarkan rata-rata standar statistik untuk setiap pengujian alat pada tingkat error maksimal sebesar 1%.

Tabel 5. Tingkat Error Pemberian Pakan Terhadap Pengaturan Jenis Voltase 10 volt Per Menit Pada Automatic Feeder

Percobaan ke-Mid (10 volt)	Target Berat (gram)	Hasil Alat (gram)	Tingkat Prosentase Error
1	500	545	9,00%
2	500	536	7,20%
3	500	524	4,80%
4	500	500	0,00%
5	500	472	5,60%
6	500	500	0,00%
7	500	510	2,00%
8	500	500	0,00%
9	500	471	5,80%
10	500	501	0,20%
11	500	481	3,80%
12	500	500	0,00%
13	500	512	2,40%
14	500	502	0,40%
15	500	479	4,20%
Jumlah	7500	7533	0,44%

Berdasarkan beberapa uji coba yang dilakukan pada pakan terhadap automatic feeder dengan voltase 10volt, maka dapat diketahui Prosentase error keseluruhan adalah 0,44%. Sedangkan berdasarkan rata-rata standar statistik untuk setiap pengujian alat pada tingkat error maksimal sebesar 1%.

Tabel 6. Tingkat Error Pemberian Pakan Terhadap Pengaturan Jenis Voltase 12 volt Per Menit pada Automatic Feeder

Percobaan ke-Hight (12 volt)	Target Berat (gram)	Hasil Alat (gram)	Tingkat Prosentase Error
1	600	648	8,00%
2	600	637	6,17%
3	600	620	3,33%
4	600	602	0,33%
5	600	586	2,33%
6	600	600	0,00%
7	600	583	2,83%
8	600	601	0,17%
9	600	598	0,33%
10	600	605	0,83%
11	600	600	0,00%
12	600	602	0,33%
13	600	584	2,67%
14	600	600	0,00%
15	600	601	0,17%
Jumlah	9000	9067	0,74%

Berdasarkan beberapa uji coba yang dilakukan pada pakan terhadap automatic feeder dengan voltase 12 volt, maka dapat diketahui Prosentase error keseluruhan adalah 0,74%. Sedangkan berdasarkan rata-rata standar statistik untuk setiap pengujian alat pada tingkat error maksimal sebesar 1%.

Hal ini berarti pada automatic feeder tingkat kesalahannya masih sedikit dan masih bisa ditoleransi, itu berarti alat ini masih layak digunakan dalam budidaya terutama yang ingin melakukan pemberian pakan dengan sistem otomatisasi dalam suatu usaha budidaya. Dan tingkat prosentase ketepatan waktu pemberian pakan oleh alat ini mencapai 100%.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan disimpulkan bahwa pada alat automatic feeder memiliki tingkat efektifitas yaitu untuk kuantitas pakan pada voltase low (8 volt) kuantitas pengeluaran pakan yang dapat diberikan sebanyak 371 gram/menit. Pada voltase mid (10 volt) kuantitas pengeluaran pakan yang dapat diberikan sebanyak 535 gram/menit. Pada voltase high (12 volt) kuantitas pengeluaran pakan yang dapat diberikan sebanyak 635 gram/menit.

Jarak lontaran berkisar antara 2,5 m hingga 3,0 m, dan luas area penebaran pakan yaitu berkisar antara 1,6 m<sup>2</sup> hingga 2,6 m<sup>2</sup>. Tingkat prosentase error automatic feeder pada 8 volt mencapai 1%, 10 volt mencapai 0,44%, dan 12 volt mencapai 0,74%.

Diharapkan alat automatic feeder ini dapat dikembangkan dan

digunakan oleh pembudidaya dalam memajukan usaha budidaya terutama dibidang pemberian pakan. Alat automatic feeder tentunya dapat membantu pekerjaan pemberian pakan secara manual yang terkesan monoton, sehingga lebih menghemat banyak waktu, tenaga dan materi yang terbuang percuma.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adelina, I, Boer, dan I, Suharman. 2007. Pakan Ikan Budidaya dan Analisis Formulasi. Unri Press. 101 hal.
- Afrianto, E dan E. Liviawati. 2005. Pakan Ikan. Kanisius. Yogyakarta. 149 hal.
- Ambarwati, E. 2005. Studi Waktu Makan Ikan *Morgunda (Stigmatogobius sadanundio)* di Perairan Muara Sungai Mesjid Kota Dumai. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru. (tidak diterbitkan).
- Aziz, E, 1997. Pertumbuhan dan Kelulushidupan Benih Lele Dumbo yang Diberi Pakan Buatan yang Berbeda Selama Pendederan. Skripsi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru. 51 hal (tidak diterbitkan).
- Boer, I, dan Adelina. 2005. Ilmu Nutrisi dan Pakan Ikan. Unri Press. Pekanbaru. 79 hal (tidak diterbitkan)
- Bond. C. E. 1987. Biologi Ikan diterjemahkan oleh Siti Khatijah. Oregon State

- University Corvalis.  
Oregon.512 P.
- Cahyo, B. 2001. *Budidaya Ikan di Perairan Umum*. Kanisius. Yogyakarta. 95 hal.
- De Silva, S, dan Anderson, T., 1995. *Fish Nutrition in Aquaculture*. Chapman and Hall. Malaysia. 155p.
- Effendie, M. I. 1997. *Metode Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusatama, Yogyakarta. 112 hal.
- Effendie. 2002. *Biologi Perikanan*. Yayasan Dewi Sri. Bogor.110 hal.
- Ghufran, M.H., K. Kordi 2010. *Budidaya Ikan Lele di Kolam Terpal*. Andi. Yogyakarta. 115 hal.
- Ghufran, M.H., K. Kordi 2010. *Nikmat Rasanya, Nikmat Untungnya-Pintar Budidaya Ikan di Tambak Secara Intensif*. Andi. Yogyakarta.
- [http://digilib.petra.ac.id/jiunkpe/s1/mesin/2005/jiunkpe\\_ns\\_sl200544990281935\\_sentrifugalchapter2.pdf](http://digilib.petra.ac.id/jiunkpe/s1/mesin/2005/jiunkpe_ns_sl200544990281935_sentrifugalchapter2.pdf).
- [http://kmi-toyohashi.org/2011/05/teknik\\_budidaya\\_ikan\\_intensif/](http://kmi-toyohashi.org/2011/05/teknik_budidaya_ikan_intensif/)
- [http://www.perikanan\\_budidaya.kkp.go.id](http://www.perikanan_budidaya.kkp.go.id)
- Kohbara, J., I. Hidaka, I. Kuriyama, M. Yamashita, M. Ichikawa, K. Furukawa, K. Aida, F. Javier-Vasquez and M. Tabata. 2000. *Nocturnal/Diurnal Demand-Feeding Pattern of Yellow Tail *Seriola quinqueradiata* Different Keeping Conditions*. Fisheries Science. Volume 66 Page 955. doi:10.1046/j.1444-2906.2000.00152.
- Mudjiman, A. 2004. *Makanan Ikan Edisi Revisi*. Cetakan 16. Penebar Swadaya. Jakarta.192 hal.
- Mujnisa, A., 2008. *Peningkatan Aktivitas dan Prestasi Belajar Mahasiswa Dalam Matakuliah Bahan Pakan Dan Formulasi Ransum*. Lembaga Kajian dan Pengembangan Pendidikan (LKPP). Universitas Hasanuddin. Makasar.
- NRC. 1993. *Nutrition and Requirement of Warmwater Fishes*. National Academic of Science. Washington, D.C.248p.
- Rifandi, R. 2012. *Pengembangan Rancang Bangun Alat Penebar Pakan Ikan Otomatis*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. (tidak diterbitkan).
- Sukadi, M.F. 2002. *Peningkatan Teknologi Budidaya Perikanan (The improvement of fish culture technology)*. Jurnal Iktiologi Indonesia. Direktur Jenderal Perikanan Budidaya, Departemen Kelautan dan Perikanan.