

ARTIKEL 1

Pengembangan Automatic Feeder dalam Budi Daya Ikan Selais

(*Ompok hypophthalmus*)

Oleh

Rahmad Rifandi, Usman Muhammad Tang, dan Mulyadi

PENDAHULUAN

Dalam menunjang keberhasilan pembangunan perikanan maka salah satu faktor pendukungnya adalah penggunaan teknologi tepat guna. Teknologi memainkan peranan yang sangat penting dalam peningkatan efisiensi produksi dan menunjang pelaksanaan intensifikasi perikanan, yang pada akhirnya akan tercapai penerapan perikanan yang berkelanjutan.

Penerapan teknologi berupa alat bantu sangat diharapkan bagi para petani ikan untuk mencapai efisiensi pekerjaan mereka diantaranya pada bidang pemberian pakan. Pemberian pakan secara manual tentu banyak menguras tenaga, waktu dan materi yang terbuang percuma. Seiring berkembangnya ilmu dan teknologi masalah tersebutpun dapat diselesaikan. Salah satu cara mengatasinya yaitu dengan menggunakan alat automatic feeder (alat penebar pakan ikan otomatis).

Alat pemberi pakan semi otomatis (pepakan) disebut *demand feeder* bekerja atas dasar tenaga sentuhan ikan, sedangkan alat bantu pemberi pakan yang otomatis disebut *automatic feeder* bekerja menggunakan tenaga listrik dan dapat diatur sewaktu mengeluarkan pakan (Ghufran *et al*, 2010). Karena harganya yang cukup mahal, tentu hanya bagi segelintir pembudidaya saja yang dapat memilikinya terutama para pembudidaya yang memiliki investasi besar yang menerapkan budidaya intensif.

Tersedianya komponen-komponen mesin dan elektronik yang relative murah di pasaran dapat dimanfaatkan untuk membuat *automatic feeder* dengan biaya yang rendah. Penelitian mengenai rancang bangun tentang alat penyebar pakan otomatis juga telah dilakukan oleh mahasiswa Fakultas Teknik, namun masih terdapat beberapa kelemahan diantaranya : 1) tidak dapat menyesuaikan dosis/kuantitas pakan yang akan diberikan, kekurangan atau kelebihan pemberian pakan akan berdampak buruk pada pertumbuhan dan habitat ikan, 2) kapasitas wadah pakan yang masih kecil dan dibiarkan terbuka, hal ini akan mempengaruhi/mempercepat proses deteriorasi pakan, 3) menggunakan alat bantu pelontar yang tidak efisien, berupa kompresor yang bila ditinjau dari segi harga, kapasitas tekanan udara, bentuk, ukuran, bobot, efektifitas kegunaan dan fleksibilitas yang tidak relevan untuk sebuah alat *automatic feeder*.

Berdasarkan permasalahan di atas alat (yang dibuat mahasiswa teknik yang selanjutnya dinamakan type B) masih belum efektif dan efisien digunakan. Oleh karena itu maka perlu dilakukan pengembangan dan penelitian lebih lanjut sehingga dihasilkan suatu alat yang benar-benar bisa diterapkan kepada masyarakat terutama petani ikan. Untuk itu diperlukan pengembangan rancangan alat *automatic feeder* (yang selanjutnya dinamakan type A) dalam sarana menunjang intensifikasi perikanan

Dengan melakukan rancang bangun alat, maka dapat ditentukan komponen-komponen yang tepat dengan harga yang murah serta memproduksi alat dengan biaya yang rendah. Hal ini tentunya mempertimbangkan beberapa parameter diantaranya mendesain ulang wadah pakan menjadi tertutup untuk

menghambat proses detereorasi pakan, membuat kontrol pengeluaran pakan untuk menyesuaikan dosis pemberian dan menggunakan alat pelontar yang efisien.

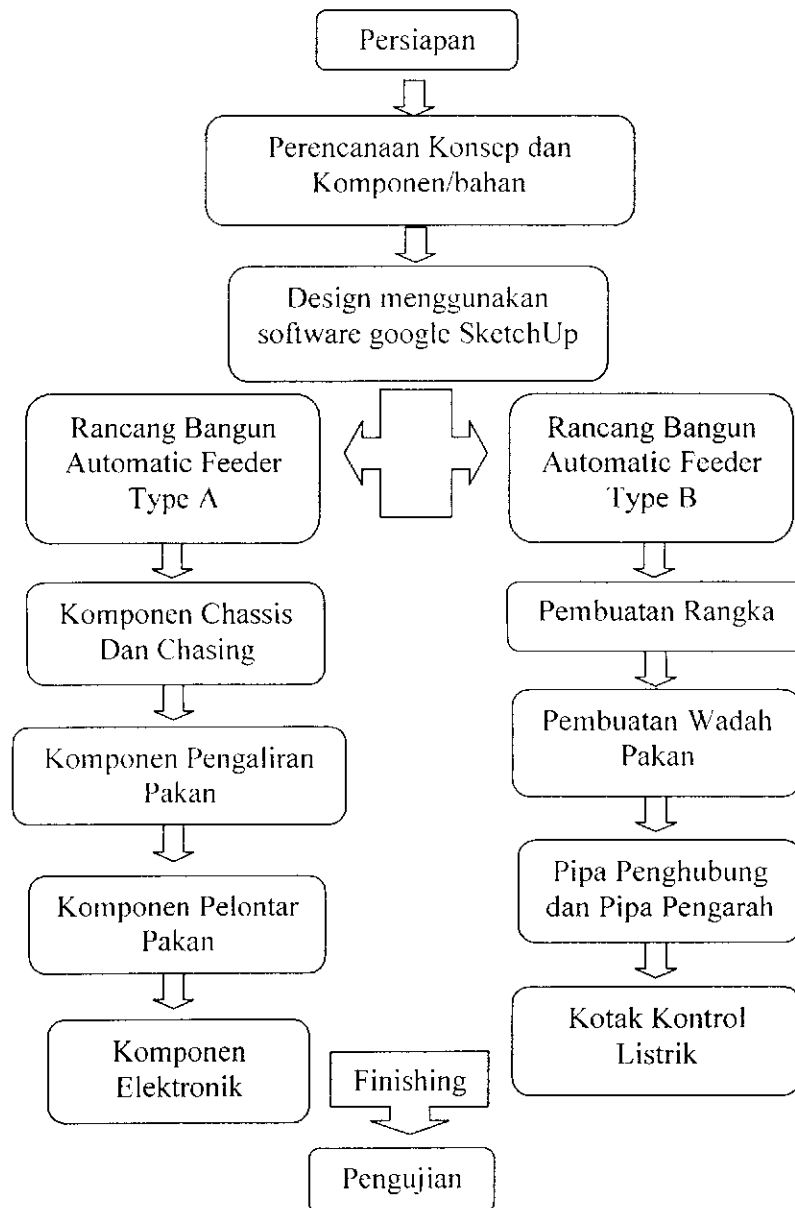
Tujuan dari penelitian ini yaitu sebagai penerapan teknologi tepat guna pada budidaya perairan dalam hal pemberian pakan juga untuk mengetahui pengemangan kontruksi *automatic feeder* dan penggunaanya pada beberapa jenis pakan. Manfaat dari penelitian ini adalah alat ini akan menggantikan peranan manusia dalam penebaran pakan sehari-hari secara manual dan tentunya lebih efisien dari segi waktu, energi dan materi, sehingga dapat diterapkan langsung kepada para petani ikan yang masih melakukan pemberian pakan secara manual. Disamping itu mendukung salah satu misi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelutan yaitu menghasilkan ilmu pengetahuan dan teknologi perikanan dan kelautan yang mutakhir dan dapat diterapkan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Juli sampai dengan Oktober 2011 yang bertempat di Laboratorium Teknologi Budidaya Perikanan (TBD) Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau Pekanbaru.

Analisis jenis-jenis pakan yang diuji dilakukan untuk mengetahui ukuran pakan yang sesuai digunakan pada *automatic feeder*. Analisis dilakukan dengan cara mengamati jenis pakan yang mampu di alirkan oleh komponen pengaliran pakan. Pengukuran jarak lontaran pakan dilakukan untuk mengetahui seberapa jauh jarak pakan yang dilontarkan oleh alat ini dimana nilai jarak yang dihitung adalah jarak minimum dan jarak maksimum. Jarak pengukuran dimulai pada ujung pipa pengeluaran hingga terjatuh ke dasar tanah/air yang diukur dengan menggunakan meteran gulung. Jarak minimum adalah jarak terpendek yang mampu dilontarkan sedangkan jarak maksimum adalah jarak terpanjang yang

mampu dilontarkan. Dalam penelitian ini terdapat 8 jenis pakan uji buatan pabrik yang berbeda diantaranya F999, 781-1, 781-2, 781, 782, T79-2, T79-3P, T79-4P. Untuk lebih jelasnya proses pembuatan alat Automatic Feeder digambarkan dalam bentuk bagan dibawah ini :



Gambar 1. Skema Pembuatan alat automatic feeder

Pengukuran Luas Area Penebaran Pakan. Pipa pelontar pada alat ini memiliki arah penebaran sebesar 90°, pengukuran ini dilakukan untuk mengetahui seberapa luas area penebaran pakan pada kolam. Luas area penebaran dihitung dengan rumus $L = \frac{1}{4} (\pi r^2 \text{ jarak maksimum}) - \frac{1}{4} (\pi r^2 \text{ jarak minimum})$. Dimana $L = \text{Luas}$ $\pi = 3,14$ $r = \text{jari-jari}$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Spesifikasi Alat Automatic Feeder

Hasil pengukuran dan penghitungan spesifikasi alat automatic feeder type A dan automatic feeder type B dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan Spesifikasi Alat Automatic Feeder Type A Dan B

Spesifikasi	Automatic Feeder	
	Type A	Type B
Material	Aluminium, Besi	Aluminium, Besi
Total Daya	150W (AC 220-240 V)	756W (AC 240V)
Mesin Pelontar	Electric Air Pump 130W	Kompresor listrik 1HP
Ukuran	40 x 40 x 140 cm	40 x 40 x 90 cm
Berat	12 Kg	7 Kg (tidak termasuk kompresor)
Kapasitas Wadah Pakan	10 Kg	8 Kg
Besar Sudut Lontaran	90 derajat	90 derajat
Jarak Lontaran Pakan Dan Luas Penebaran	2 - 3 meter $\pm 2.5 \text{ m}^2$	3 - 4 meter $+ 3.5 \text{ m}^2$
Pengaturan Kuantitas	3 level (low, mid, high)	Tidak ada
Sistem Otomatisasi	Timer Digital (max frekuensi 8x/hari durasi per menit)	Timer digital (max frekuensi 8x/hari durasi per menit)

Sumber : Data Primer

Dari data diatas dapat dijelaskan bahwa hasil rancang bangun automatic feeder type A memiliki spesifikasi mesin dengan total daya 150 w, berat mesin 12 Kg, panjang 40 cm, lebar 40 cm, tinggi 140 cm. Terbuat dari material besi pada chassis dan aluminium untuk casing. Alat ini dilengkapi dengan mesin pelontar internal berupa pompa angin listik yang memungkinkannya dapat diletakan dibagian dalam badan mesin karena ukurannya yang kecil dan ringan. Selain itu terdapat juga pengaturan terhadap kuantitas pakan yang akan dikeluarkan. Pengaturan ini dapat menyesuaikan jumlah pakan yang keluar dengan memutar level kuantitas dari yang rendah, sedang sampai dengan yang tertinggi sesuai kebutuhan budidaya. Desain wadah pakan dibuat tertutup untuk melindungi pakan dari keadaan ekstrim diluar ruangan sehingga dapat diletakkan langsung ditepi kolam.

Berbeda dengan automatic feeder type B yang menggunakan alat bantu pelontar kompresor. Penggunaan kompresor dinilai sangat tidak efisien karena ukurannya yang besar, massanya yang berat, perawatannya yang rumit, daya yang besar dan harganya mahal serta wadah pakan yang dibiarkan terbuka. Alat automatic feeder type B memiliki spesifikasi mesin pelontar dengan daya 1HP, berat mesin 7 Kg(tidak termasuk kompresor), panjang 40 cm, lebar 40 cm dan tinggi 90 cm. Alat ini tidak memiliki pengaturan kuantitas pakan yang keluar, penyesuaian jumlah pakan yang keluar hanya mengandalkan program timer digital dimana semakin lama mesin hidup maka semakin banyak pakan yang keluar.

Kapasitas wadah pakan pada automatic feeder type A dapat menampung pakan sebanyak 10 Kg. Kapasitas tersebut sengaja dibuat dengan pertimbangan

efisiensi material aluminium yang harganya cukup mahal. Satu lembar plat aluminium dengan ukuran 100 cm x 200 cm tebal 0,9 mm seharga Rp 160.000 yang di sketsa menggunakan software menghasilkan pola design body atau chasing yang tidak begitu besar yang berdampak pula pada kapasitas wadah pakan yang kecil. Kapasitas wadah pakan bisa saja diperbesar jika menggunakan lebih banyak material aluminium sesuai kebutuhan budidaya. Sedangkan pada automatic feeder type B memiliki kapasitas pakan 8 Kg, dengan besar kapasitas kedua alat tersebut, pakan hanya bertahan selama 1 hingga 2 hari saja dengan asumsi pemeliharaan ikan sebanyak 1000 ekor.

Jumlah pakan yang tepat untuk diberikan sangat bervariasi tergantung dari jenis ikan yang dipelihara, ukuran ikan, dan faktor lingkungan. Cruz (1986) menjelaskan bahwa jumlah pakan yang diberikan perhari biasanya dapat dihitung berdasarkan bobot ikan yang digambarkan sebagai persen dari bobot badan ikan. 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.

Alat automatic feeder type A menyerap daya sebesar 150 watt sedangkan automatic feeder Type B sebesar 756 watt yang sebagian besar berasal dari kompresor listrik sebesar 1 HP atau 746. Jika memperhitungkan penggunaannya yang hanya beberapa menit dalam 1 hari maka biaya listrik yang dikeluarkan pun sangat kecil, pemakaian rata-rata alat berkisar antara 3 sampai 15 menit per hari tergantung pemberian (1 kali pemberian selama 1-3 menit). Meskipun demikian perbandingan pemakaian listrik antara kedua automatic feeder tersebut adalah 1 :

5 yang artinya pemakaian listrik automatic feeder type A lima kali lipat lebih irit dibandingkan automatic feeder type B.

Melalui perbedaan ini dapat diketahui beberapa kelebihan dari alat automatic feeder type A yaitu mempermudah dalam proses manajemen pemberian pakan karena memiliki pengaturan kuantitas. Bentuk yang tidak terpisah-pisah, lebih ringan dan sederhana sehingga mudah dibawa dan dipindahkan. Penempatannya pun cukup mudah yaitu cukup diletakan dipinggir kolam juga lebih hemat energi.

Analisa Kuantitas Pakan Yang Keluar Per Kali Pemberian Automatic Feeder Type A

Berbeda dengan automatic feeder type B, alat automatic feeder Type A dilengkapi dengan komponen pengaliran pakan yang berfungsi untuk pengaturan kuantitas pakan yang diberikan. Kuantitas pakan yang keluar dapat disesuaikan dengan mengubah voltase adaptor. Dalam menentukan pengaturan kuantitas pakan terdapat 3 pilihan yaitu kecil pada voltase 6 v, sedang pada voltase 7.5 v dan tinggi pada voltase 9 v dimana pada masing-masing pilihan memiliki kuantitas pengeluaran pakan yang berbeda.

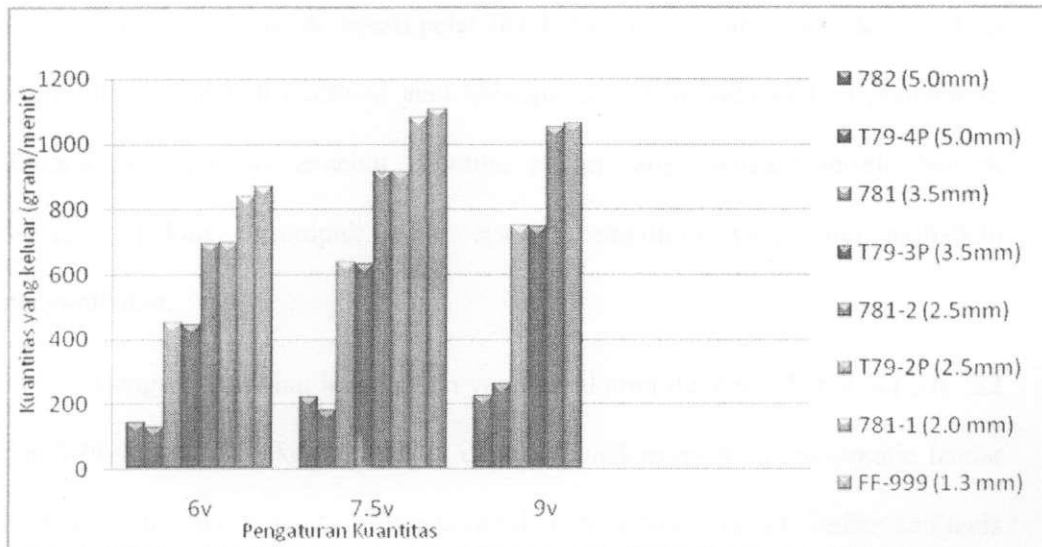
Tabel 3. Tabel Kuantitas Pengeluaran Jenis-Jenis Pakan Terhadap Pengaturan Voltase Per Menit Pada Automatic Feeder Type A

JENIS PELET	Kuantitas Pengeluaran Pelet/Menit (Satuan Gram)				Perkiraan Nilai Kuantitas
	Low (6 volt)	Ulangan		Rata-rata	
	1	2	3		
782	203	98	124	142	-
T79-4P	86	196	108	130	-
781	435	472	450	452	400-450
T79-3P	447	428	463	446	400-450
781-2	681	712	693	695	650-700
T79-2P	679	692	721	697	650-700

781-1	825	854	840	840	800-850
FF-999	846	885	873	868	850-900
Mid (7.5 volt)	Ulangan			Rata-rata	Perkiraan
	1	2	3		Nilai
					Kuantitas
782	212	321	128	220	-
T79-4P	306	113	123	181	-
781	645	609	662	639	600-650
T79-3P	612	623	664	633	600-650
781-2	890	903	951	915	900-950
T79-2P	925	917	897	913	900-950
781-1	1086	1065	1096	1082	1050-1100
FF-999	1065	1145	1117	1109	1050-1100
Hight (9 volt)	Ulangan			Rata-rata	Perkiraan
	1	2	3		Nilai
					Kuantitas
782	136	188	347	224	-
T79-4P	268	335	185	263	-
781	735	750	765	750	700-750
T79-3P	724	747	772	748	700-750
781-2	1050	1020	1092	1054	1000-1100
T79-2P	1081	1032	1075	1063	1000-1100
781-1	-	-	-	-	-
FF-999	-	-	-	-	-

Sumber : Data Primer

Perkiraan nilai kuantitas diambil pada rentang nilai dari yang tertendah ke yang tertinggi terhadap ulangan satu hingga tiga yang disusun dalam bilangan genap. Hal ini dilakukan untuk memudahkan dalam penyesuaian kuantitas yang akan diberikan. Berdasarkan hasil dari Tabel diatas dapat dilihat pengaruh dari ke tiga level voltase. Semakin besar tingkat voltase akan mempercepat putaran gear spiral dimana putaran yang semakin cepat akan memaksa pakan untuk mengalir lebih cepat, sehingga kuantitas yang keluar juga semakin banyak. Begitu juga dengan ukuran pakan, semakin kecil ukuran diameter pakan maka semakin besar pula kuantitas yang dikeluarkan. Hal ini dikarenakan hambatan gaya gesek yang terjadi pada putaran gear spiral yang sangat kecil, juga kerapatan volume yang besar sehingga pakan mengalir cukup lancar dibanding jenis pelet yang besar. Gambar diagram peningkatan kuantitas masing-masing pakan terhadap pengaturan voltase dapat dilihat pada Gambar 4 dibawah ini.



Gambar 4. Diagram Peningkatan Kuantitas Pengeluaran Jenis-Jenis Pakan Pada Tiap Level Voltase Per Menit Automatic Feeder Type A

Berdasarkan gambar diatas dapat dilihat peningkatan kuantitas pakan yang diberikan. Peningkatan yang merata terdapat pada jenis pakan 781, T79-3P, 781-2 dan T79-2P. Sementara pada jenis pakan 782 dan T79-4P pengeluaran kuantitas pakan memiliki perbedaan nilai yang cukup besar. Sedangkan pada jenis pakan 781-1 dan FF-999 terjadi penambahan sampai pada level kuantitas ke dua (7.5v), karena pada level kuantitas ke tiga (9v) terjadi overload.

Pengujian jenis pakan yang berukuran 5 mm seperti 782 dan T79-4P yang dilakukan sebanyak tiga kali ulangan memiliki nilai yang berbeda jauh pada tiap ulangan. Sebagai contoh pelet 782 dengan pengaturan mid atau 6v, mengeluarkan kuantitas pakan yang berbeda jauh pada ulangan 1, 2 dan 3 yang mengeluarkan kuantitas pakan masing-masing sebesar 203, 98 dan 124 g. Perbedaan ini dikarenakan aliran pakan yang tidak lancar karena rongga gear sipiral terlalu kecil untuk mengalirkan jenis pelet berukuran 5 mm keatas. Sementara, jenis pelet

berukuran 2 mm kebawah seperti pelet 781-1 dan FF-999 yang diatur ke kuantitas tinggi atau 9v terjadi overload atau kelimpahan pakan pada system pengaliran, dimana pada putaran tersebut kuantitas pakan yang mengalir terlalu banyak sehingga pakan tertumpuk pada sistem pengaliran yang mengakibatkan penyumbatan.

Dengan demikian jenis pakan yang berukuran diameter 5 mm seperti 782 dan T79-4P tidak direkomendasikan untuk digunakan pada alat automatic feeder type A karena nilai kuantitas pengeluaran tidak bisa diperkirakan. Sedangkan jenis pakan 781-1 dan FF-999 hanya bisa digunakan pada pengaturan kuantitas ke dua atau 7.5 v.

Automatic feeder type A maupun type B menyemprotkan pakan secara berkala sedikit demi sedikit dengan durasi per menit sehingga ikan memiliki kesempatan mendapatkan pakan secara merata. Berdasarkan (Cahyo, 2001) cara memberi pakan pada ikan yang dibudidayakan di perairan umum dapat secara langsung atau melalui alat, tergantung pada metode budidaya yang diterapkan. Penebaran pakan sebaiknya dilakukan sedikit demi sedikit sehingga pakan habis dimakan ikan, kemudian ditebar lagi, dengan demikian jumlah pakan yang diberikan dapat habis dimakan.

Automatic Feeder Type B

Sama halnya dengan automatic feeder type A, pada alat ini juga menggunakan system pemberian dengan cara melontaran pakan, namun tidak memiliki kontrol pengeluaran pakan. Manajemen pemberian pakan hanya diatur menggunakan timer digital dengan durasi interval per menit. Kuantitas jenis-jenis pakan yang keluar per menit dapat dilihat pada Tabel di bawah ini.

Tabel 4. Tabel Kuantitas Pengeluaran Jenis-Jenis Pakan Per Menit Pada Automatic Feeder Type B

JENIS PELET	U1	U2	U3	Rata-rata	Perkiraan Nilai Kuantitas
782	784	816	562	720	550-800
T79-4P	685	523	796	668	550-800
781	1595	1510	1472	1525	1400-1600
T79-3P	1438	1527	1619	1528	1400-1600
781-2	1851	1984	1938	1924	1750-1950
T79-2P	1876	1745	2014	1878	1750-1950
781-1	2231	2197	2308	2245	2200-2300
FF-999	2289	2366	2424	2226	2200-2400

Sumber : Data Primer

Dari Tabel diatas dapat dilihat bahwa ukuran pakan juga mempengaruhi kuantitas pakan yang keluar. Semakin kecil ukuran pakan semakin besar pula kuantitas yang dikeluarkan. Tidak jarang juga pada pakan yang berukuran besar terjadi penyumbatan. Alat ini hanya mengandalkan pengaturan kuantitas dari timer digital dimana pakan yang dikeluarkan permenit tidak bisa dibagi-bagi kebeberapa bagian. Dengan demikian penyesuaian kuantitas yang diberikan dilakukan hanya dengan mengatur durasi waktu pengeluaran pakan.

Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pembuatan dan pemberian pakan terhadap ikan peliharaan, yaitu (1)berapa banyak kandungan energy dari pakan buatan tersebut dapat dimanfaatkan oleh ikan, (2)pakan buatan yang tidak dikonsumsi akan menambah masalah-masalah ketersediaan oksigen, penyakit, maupun senyawa toksik dan (3)kualitas dan cara pemberian pakan dapat mempengaruhi jumlah pakan buatan yang akan dikonsumsi oleh ikan (Afrianto *et al*, 2005)

Pengukuran Jarak Lontaran Dan Luas Area Penebaran

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. Luas penebaran dapat dilihat pada Tabel 5 dibawah.

Tabel 5. Tabel Pengukuran Jarak Lontaran Pakan Dan Luas Area Penebaran Pakan Pada Automatic Feeder

JENIS PELET	Type A			Type B		
	<i>Min</i> (meter)	<i>Max</i> (meter)	<i>Luas</i> <i>Penebaran</i> (meter ²)	<i>Min</i> (meter)	<i>Max</i> (meter)	<i>Luas</i> <i>Penebaran</i> (meter ²)
782	2,1	2,5	1,5	3,2	3,6	2,1
T79-4P	2,1	2,5	1,5	3,2	3,6	2,1
781	2,3	2,8	2,0	3,5	4,1	3,6
T79-3P	2,3	2,8	2,0	3,5	4,1	3,6
781-2	2,4	3,0	2,5	3,4	4,0	3,5
T79-2P	2,4	3,0	2,5	3,4	4,0	3,5
781-1	2,4	3,0	2,5	3,4	4,0	3,5
FF-999	2,3	2,8	2,5	3,4	4,0	3,5

Sumber : Data Primer

Dari Tabel diatas dapat dijelaskan bahwa luas area penebaran pakan pada automatic feeder type A berkisar antara 1,5 m² hingga 2,5 m². Pada ukuran pakan yang besar memiliki jarak lontaran yang lebih pendek dari pada yang kecil. Sedangkan pada automatic feeder type B memiliki luas penebaran yang lebih besar yang berkisar antara 2,1 m² hingga 3,5 m². Hal ini dikarenakan lontaran yang dihasilkan oleh kompresor lebih jauh dari pada pompa angin listrik

Alat automatic feeder type A maupun type B memiliki luas penebaran rata-rata sebesar 2 m² hingga 3 m². dengan demikian system budidaya yang diterapkan direkomendasikan bersifat intensif dimana ikan dibesarkan dalam

media yang kecil dengan kerapatan penebaran yang tinggi. Untuk menghasilkan pertumbuhan yang baik media tersebut tentu saja dilengkapi dengan sirkulasi air dan pemberian oksigen tambahan untuk menjaga kualitas air. Meskipun luas penebaran yang diukur menggunakan rumus relative kecil namun pada prakteknya pakan yang jatuh ke dasar perairan kolam akan menyebar.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan disimpulkan bahwa alat automatic feeder type A lebih praktis digunakan dibanding automatic feeder type B yang menggunakan tambahan komponen yang terpisah berupa kompressor. Bentuk dan ukuran yang besar, serta daya yang tinggi membuatnya tidak efektif dan efisien digunakan. Sistem otomatisasi yang digunakan kedua alat menggunakan timer dengan interval durasi pengaturan per menit. Kelemahannya yaitu pakan akan keluar terus-menerus minimal selama 1 menit. Jika tidak ada pengaturan kuantitas pengeluaran pakan kemungkinan pakan yang diberikan akan terlalu banyak atau terlalu sedikit. Pada Automatic feeder type A yang tidak dimiliki automatic feeder type B yaitu terdapat komponen pengaliran pakan dimana berfungsi mengatur kuantitas pengeluaran pakan yang memiliki 3 level yaitu kuantitas rendah, sedang dan tinggi tergantung kebutuhan budidaya.

Luas penebaran pakan kedua alat berkisar antara 1,5 m² sampai 2,5 m² untuk type A dan 2,1 m² sampai 3,1 m² untuk type B. Penggunaan automatic feeder direkomendasikan dipakai pada system budidaya intensif dimana memiliki padat tebar yang tinggi pada media yang kecil agar lebih optimal sesuai besar luas penebaran.

Saran

Dari hasil penelitian ini diharapkan alat automatic feeder tersebut dapat dikembangkan dan digunakan oleh masyarakat untuk 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.
- Appendix XIV: Feeding Devices. (Berka, 1973, Coil Morales, 1983, Lee, 1981, Sedgwick, 1982. Stevenson, 1982, Hephher and Pruginin, 1981, Meriwether, 1986).
- 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).
- Bintoro, A.G. 2000. Dasar-Dasar Pekerjaan Las. Kanisius. Yogyakarta. 79 hal.
- Boer, I, dan Adelina. 2005. Ilmu Nutrisi dan Pakan Ikan. Unri Press. Pekanbaru. 79 hal (tidak diterbitkan)
- 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.
- Djajasewaka, H. 1985. Pakan Ikan (Makanan Ikan) Cetakan Pertama. CV Yasaguna. Jakarta. 47 halaman
- Efendi, Z., 2004. Modifikasi Mesin Pamarut Umbi-Umbian, Fakultas Teknik Universitas Riau. Pekanbaru.
- Effendie, M.E. I. 1997. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusantara, Yogyakarta. 159 halaman

Effendie. 2002. Biologi Perikanan. Yayasan Dewi Sri. Bogor. 110 hal.

Fisheries Science. Volume 66 Page 955 – Oktober 2000 doi:10.1046/j.1444-2906.2000.00152.x Volume 66 Issue 5. Nocturnal/Diurnal Demand-Feeding Pattern of Yellow Tail *Seriola quinqueradiata* Different Keeping Conditions. Jun Kohbara, Iwao Hidaka, Isao Kuriyama, Mitsushi Yamashita, Masasuke Ichikawa, Kiyoshi Furukawa, Katsumi Aida, F. Javier-Vasquez and Mitsou Tabata. 04/12/2006.

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-s1-200544990281935-sentrifugal-chapter2.pdf>

<http://kmi-toyohashi.org/2011/05/teknik-budidaya-ikan-intensif/>

<http://www.perikanan-budidaya.kkp.go.id>

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.

Sukadi, M.F. 2002. Peningkatan Teknologi Budidaya Perikanan (The improvement of fish culture technology). Jurnal Iktiologi Indonesia. Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya, Departemen Kelautan dan Perikanan.

Sularso, 2006, *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. PT. Pradaya Paramita, Jakarta