

Pengaruh pemberian beberapa jenis pakan pada pertumbuhan ikan kerapu Cantang *Epinephelus* sp di Karamba Jaring Apung di Teluk Talengen Kepulauan Sangihe

Liswara S.N Tumadang¹, Julius Sampekalo², Sartje Lantu²

¹) Mahasiswa pada Program Studi Budidaya Perairan FPIK Unsrat Manado

Email: liswaratumadang@yahoo.com

²) Staf Pengajar pada Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Unsrat Manado

Email: sampekalojulius@yahoo.com

Abstract

The research was conducted in floating net cage for at Talengen Island Sangihe to study the growth of grouper (46-70 g in average) fed various type of feed including fish flesh, pellet, cassava, sago) for six weeks, and to determine the food conversion ratio of each food type. The treatments consisted of A (fish flesh), B (fish flesh + cassava), C (fish flesh+sago), D (pellet). Fish was culture in 12 floating net cages measuring 1x1x1,5 m each, 10 fish/cage. Research results showed that the highest weight gain was achieved in fish in treatment C (87.6%), followed by treatment A (76.1%) , B (69.8%), and D (52.5%). Statistically, treatment C was significantly different compared to treatment A, B and D. The use of fish flesh combined with sago was able to improve growth of grouper

Kata kunci : Kerapu Cantang, growth, food conversion ratio, floating net cage

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Kepulauan Sangihe memiliki wilayah laut sebesar 94%, sehingga potensi sumberdaya kelautan mempunyai prospek yang sangat diandalkan dimasa depan. Potensi lestari sumber daya kelautan dan perikanan sebesar 34.000 ton/tahun dan yang telah dimanfaatkan berkisar 14,4 % (Anonymous, 2015). Adapun besarnya potensi ikan di wilayah ini diperlihatkan dari banyaknya jenis ikan hasil tangkapan seperti ikan tuna, cakalang, ikan terbang, layang, kakap, kerapu, dan hiu. Selain itu perairan laut kabupaten kepulauan Sangihe berpotensi untuk pengembangan kegiatan budidaya

laut seperti rumput laut dengan luas ±250 ha dan budidaya ikan laut seperti komoditi kerapu, kakap, kuwe, lobster dan teripang laut berkisar ±346 ha. Ikan kerapu adalah komoditas perikanan Indonesia yang diunggulkan dan mempunyai nilai ekonomi yang tinggi, mempunyai harga yang mahal serta merupakan komoditas ekspor. Saat ini, budidaya ikan kerapu sudah berkembang, sehingga perlu ketersediaan benih secara kontinu. Untuk mencukupi kebutuhan benih perlu adanya usaha pembenihan ikan kerapu yang teknologinya sudah dapat diaplikasikan (Sugama *et al*, 2001)

Pemanfaatan ikan rucah sebagai pakan ikan kerapu memberikan hasil yang baik bagi pertumbuhan (Siagian, 2002),

namun bila ketersediaan pakan rucah tidak dapat terpenuhi pada waktu dan jumlah yang dibutuhkan maka pakan akan menjadi salah satu faktor yang ikut menghambat pengembangan usaha pembesaran ikan kerapu seperti yang terjadi di kabupaten kepulauan Sangihe (Mansauda, 2013). Adanya kelimpahan potensi hasil perikanan tangkap maka ikan rucah dapat dimanfaatkan sebagai pakan ikan kerapu dan juga dari kelimpahan potensi hasil pertanian dan perkebunan yang dapat dijadikan sebagai bahan tambahan (suplemen) seperti ubi kayu (singkong) dan sagu. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah : Untuk mengetahui pertumbuhan ikan kerapu cantang ukuran 46 – 70 gram selang 6 minggu, dengan pemberian pakan uji berupa ikan rucah, pellet komersial (pakan pembanding), ubi kayu dan sagu (sebagai pakan tambahan). Untuk mengetahui nilai ubah pakan dari masing-masing pakan uji yang digunakan dalam penelitian ini. .

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian telah dilaksanakan di Karamba Jaring Apung Teluk Talengen, Kecamatan Tabukan Tengah Kabupaten Kepulauan Sangihe Provinsi Sulawesi Utara, waktu pelaksanaan penelitian berlangsung selama 6 minggu yaitu pada bulan Mei - Juni 2016.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan Penelitian

Peralatan dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

A. Alat

1. Timbangan digital dengan ketelitian 1 gram, 1 unit untuk menimbang ikan dan pakan

2. Telenan, pisau untuk memotong ikan rucah, botol untuk menggerus ubi rebus.
3. Sesar besar dan seser kecil untuk menangkap ikan.
4. Baskom untuk menampung pakan.
5. Alat tulis menulis.
6. Kamera sebagai alat dokumentasi.
7. Termometer celup untuk mengukur suhu.
8. Refraktometer untuk mengukur salinitas .
9. Secchi disk untuk mengukur kecerahan.
10. Kertas lakmus untuk mengukur pH.
11. Jaring Tagaho ukuran 1 x 1 x 1,5 m sebagai wadah pemeliharaan ikan.
12. Perahu untuk transportasi dari pantai ke karamba jaring apung.

B. Bahan

1. Ikan rucah sebagai pakan utama
2. Ubi kayu rebus sebagai bahan tambahan
3. Sagu sebagai bahan tambahan
4. Pellet komersial sebagai pakan pembanding

Ikan Uji

Ikan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan kerapu cantang (*Epinephelus* sp) yang diperoleh dari kelompok pembudidaya ikan lokal yang berada di perairan Kampung Bungalawang, dengan berat 46 – 70 gram/ekor dengan jumlah sebanyak 120 ekor yang ditebar di 12 petak jaring dengan kepadatan

masing-masing 10 ekor. Lilis (1988) menyatakan bahwa kepadatan optimal ikan laut untuk usaha marikultur dalam karamba jaring apung adalah 60 ekor/m³.



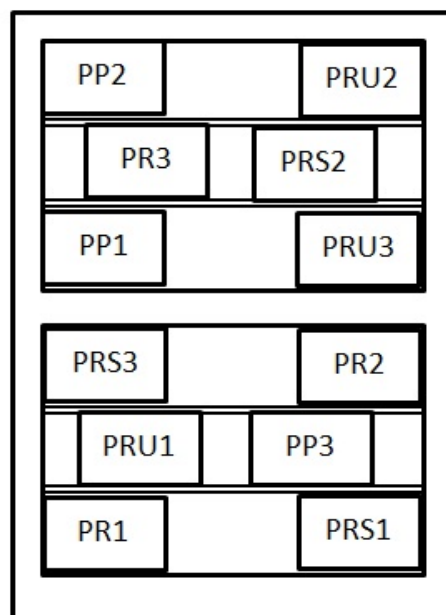
Gambar 1. Ikan kerapu Cantang

Pakan Uji

Pakan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan rucah segar yaitu Ikan Layang (*Decapterus* sp), untuk kawasan Sulawesi Utara ikan ini dikenal dengan sebutan malalugis sedangkan untuk masyarakat di Kepulauan Sangihe menyebut ikan ini ikan talang, ikan difillet dan dicincang atau dipotong-potong menjadi ukuran kecil sesuai dengan bukaan mulut ikan uji, ubi kayu yang direbus sampai matang kemudian digerus menjadi halus, sagu yang dimasak dengan air panas sehingga menjadi campuran homogen yang kental dan pellet komersial.

Wadah Penelitian

Wadah penelitian yang digunakan dalam penelitian ini berupa Jaring Tagaho dengan ukuran 1x1x1,5 m sebanyak 12 kantong jaring tagaho yang ditempatkan dalam dua petak karamba jaring apung yang berukuran 3 x 3 m dengan padat penebaran disetiap kantong 10 ekor dan total semuanya di 12 kantong adalah 120 ekor. Penempatan kantong jaring tagaho ini ditempatkan secara acak dengan menempelkan lebel-lebel yang telah disiapkan.(gambar 2)



Gambar 2. Tata letak wadah penelitian

Pemeliharaan Ikan Uji

Ukuran berat awal ikan uji adalah 46 – 70 gram yang digunakan dalam penelitian di karamba jaring apung (KJA) dengan padat penebaran 10 ekor/wadah. Sebelumnya ikan uji tersebut telah diadaptasikan terhadap lingkungan dan pakan. Untuk mengetahui berat awal ikan uji dilakukan penimbangan terlebih dahulu dan didapat berat awal rata-rata 46 – 70 gr. Pertambahan berat ikan diukur setiap 14 hari sekali (2 minggu) dengan menimbang seluruh ikan uji dari setiap wadah penelitian.

Pemberian Pakan Uji

Pemberian pakan diawali dengan menimbang jumlah pakan sebanyak 100 gram sebagai berat awal yang digunakan pada hari pemberian pakan. Setelah itu presentase pakan uji ditambah atau di naikkan agar pertumbuhan ikan kerapu cantang lebih meningkat dengan pemberian pakan yang mencukupi. Pemberian pakan dilakukan dengan menebarkan pakan dengan tangan sedikit

demis sedikit sampai ikan terlihat kenyang, indikasi ikan kenyang adalah tidak memberikan respon ketertarikan lagi pada pakan yang diberikan atau ikan tidak akan muncul lagi ke permukaan air. Biasanya ikan akan merasa kenyang setelah makan selama 5–10 menit.

Tabel 1. Komposisi Bahan Penyusun Pakan Uji

Komposisi Bahan Penyusun Pakan (%)	Perlakuan			
	1	2	3	4
Ikan Rucah	100	75	75	–
Ubi Kayu	–	25	–	–
Sagu	–	–	25	–
Pellet	–	–	–	100
Total (%)	100	100	100	100

Pertumbuhan ikan akan lebih baik jika mendapatkan nutrisi dari pakan tambahan atau buatan. Karena nutrisi yang masuk kedalam tubuh ikan lebih lengkap dan cukup (Christiansen and Jobling,1990). Penggunaan pakan buatan dalam pemeliharaan benih ikan kerapu berpengaruh secara dominan terhadap pertumbuhan ikan karena pakan berfungsi sebagai pemasok energi untuk memacu pertumbuhan dan mempertahankan hidupnya (Melianawati dan Suwirya,2005). Kualitas pakan dapat menentukan kualitas ikan (Azhari,2003). Menurut Sim *et al* (2005) dalam Mansauda (2013) menyatakan bahwa usaha budidaya tahap pembesaran ikan di KJA secara tradisional pakan yang diberikan adalah ikan rucah sebagai satu-satunya sumber pakan.

Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan RAL (Rancangan Acak Lengkap), dengan 4 perlakuan dan masing-masing memiliki 3

ulangan, dengan demikian terdapat 12 satuan percobaan :

Perlakuan A (PR) = sebagai pakan rucah

Perlakuan B (PR+U) = sebagai pakan rucah + ubi kayu

Perlakuan C (PR+S) = sebagai pakan rucah + sagu

Perlakuan D (PP) = sebagai pakan pellet

Pengumpulan Data

Data yang diambil yaitu berat ikan uji dan kualitas air sebagai data penunjang.

- Berat ikan uji, pengukuran berat ikan uji dilakukan setiap 2 minggu sekali (14 hari) dengan menimbang seluruh ikan uji dari setiap wadah penelitian. Pengukuran berat ikan uji dilakukan pada pagi hari sebelum ikan diberi makan. Ikan diambil dengan menggunakan seser kemudian dimasukkan kedalam ember yang berisi air setelah itu diambil satu persatu untuk ditimbang.
- Pengukuran kecerahan air dengan menggunakan *secchi disk* diikat dengan menggunakan tali berskala (cm), dilengkapi dengan pemberat. *Secchi disk* ditenggelamkan, pada saat warna hitam dan putih pada *secchi disk* tidak nampak dilakukan pencatatan angka yang tertera pada tali berskala.
- Suhu diukur dengan menenggelamkan termometer air raksa ke dasar perairan, kemudian didiamkan selama 15 detik. Selanjutnya skala suhu yang tertera pada termometer dibaca.

- d. Salinitas diukur dengan teknik mengambil sampel air dari dasar perairan dimasukkan ke dalam botol, kemudian di bawah ke perahu dan diambil beberapa tetes air dan diteteskan pada kaca *refraktometer*. Selanjutnya dibaca pada skala *refraktometer* tersebut dan dilakukan pencatatan.
- e. Pengukuran pH dilakukan dengan mencelupkan kertas lakmus ke perairan selanjutnya dilihat nilai pH dan dilakukan pencatatan.

Analisis Data

Dalam analisis data, parameter yang diamati yaitu penambahan berat tubuh ikan mencakup pertumbuhan mutlak, laju pertumbuhan (*growth rate*) dan nilai ubah pakan.

- a. Pertumbuhan Mutlak: Pertumbuhan mutlak yaitu penambahan berat yang dicapai dari masing-masing ikan hingga akhir penelitian (Efendie,1979; Helm dan Bourne (2004) dalam Rizal (2010). Rumusnya sebagai berikut :

$$\Delta W = W_t - W_o$$

Dimana, ΔW = Pertumbuhan Mutlak(gram), W_t = Berat pada akhir penelitian (gram) dan W_o = Berat pada awal penelitian (gram)

- b. Laju Pertumbuhan: Laju pertumbuhan ikan merupakan nilai capaian yang diperoleh dari hasil bagi antara pertumbuhan Mutlak dengan Berat Awal (Effendie, 1997; Helm dan Bourne (2004) dalam Rizal,2010). Rumusnya sebagai berikut

$$GR (\%) = \frac{W_t - W_o}{W_o} \times 100$$

Dimana, GR = Laju pertumbuhan, W_t = Berat pada akhir penelitian dan W_o = Berat pada awal penelitian

- c. Nilai Ubah Pakan : Nilai ubah pakan merupakan besaran nilai yang menggambarkan kaitan antara banyaknya pakan yang dikonsumsi dengan penambahan berat yang dihasilkan dari konsumsi pakan tersebut. Rumusnya sebagai berikut :

$$NUP = \frac{TP}{W_t - W_o}$$

Dimana, NUP= Nilai Ubah Pakan, TP= Banyaknya pakan yang dikonsumsi, W_t = Berat ikan pada akhir penelitian dan W_o = Berat ikan pada awal penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

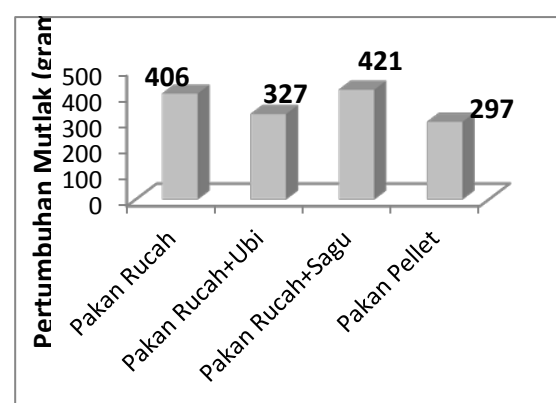
Pertumbuhan mutlak ikan kerapu cantang dari pakan uji yang digunakan selama 6 minggu penelitian dapat dilihat pada tabel 2. Data yang ada menunjukkan bahwa penggunaan pakan uji dengan kandungan bahan yang berbeda memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan ikan kerapu cantang. Hal ini ditandai dengan bertambahnya berat pada akhir penelitian pada semua kelompok ikan yang menerima perlakuan. Adapun faktor lingkungan yang sangat mempengaruhi biota budidaya yang diamati dan hasilnya sebagai berikut : suhu berkisar 28 – 31 ° C, salinitas berkisar 30 – 33 ‰, kecerahan 6-8 m, pH 7-8 sedangkan kedalaman perairan 10- 15 m. Menurut Kordi (2011), kedalaman air disesuaikan dengan sarana produksi dan biota yang hendak dikultur. Usaha KJA, minimal

dasar perairan 1 meter dari dasar perairan atau 7- 15 m jarak dari permukaan air sampai kedasar perairan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa parameter kualitas perairan masih berada dalam batas ambang toleransi yang aman bagi kehidupan ikan budidaya. Menurut Sim *et al* (2005), potongan-potongan kecil ikan rucah yang terbuang selama proses pemberian pakan menjadi busuk di dasar jaring. Pembusukan ini akan menimbulkan pencemaran dan penurunan kualitas air di wadah pemeliharaan. (Tabel 2)

Pertumbuhan mutlak

Berdasarkan hasil penimbangan berat, pertumbuhan mutlak ikan kerapu cantang dari pakan uji yang digunakan selama 6 minggu penelitian menunjukkan bahwa penggunaan pakan uji dengan kandungan berbeda memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan ikan kerapu cantang. Hal ini ditandai dengan bertambahnya berat pada akhir penelitian pada semua kelompok ikan yang menerima perlakuan. Tabel 2 pertumbuhan mutlak dari masing – masing perlakuan memperlihatkan adanya perbedaan berat yang dapat dicapai. Pengaruh perlakuan yang sangat nyata mempengaruhi pertumbuhan ikan kerapu cantang yang menerima pakan rucah + sagu (perlakuan C) memperoleh pertumbuhan mutlak rata – rata 421 gram yang merupakan nilai capai tertinggi jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Pemberin pakan yang lainnya seperti pakan rucah, pakan rucah + ubi dan pakan pellet (perlakuan A, B dan D) memberikan pertumbuhan mutlak lebih

rendah jika dibandingkan dengan penggunaan pakan rucah + sagu. Pemberian pakan rucah (perlakuan A) memberikan pertumbuhan mutlak rata – rata 406 gram lebih tinggi jika dibandingkan dengan pemberian pakan rucah + ubi (perlakuan B) yang memberikan pertumbuhan mutlak rata – rata 326,6 gram dan dianggap masih lebih baik jika dibandingkan dengan pemberian pakan pellet (perlakuan D) yang memberikan pertumbuhan mutlak 297 gram.



Gambar 3. Pertumbuhan mutlak ikan kerapu Cantang

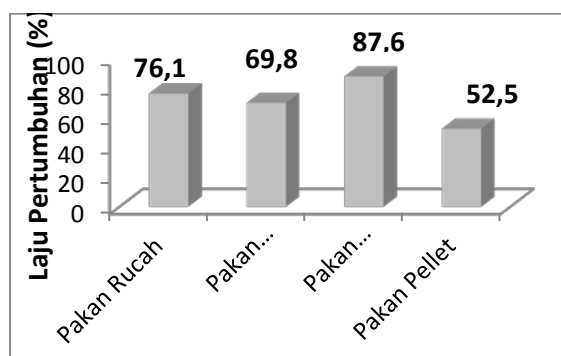
Hasil analisis ragam (Anova Single Factor) untuk menguji pengaruh perlakuan terhadap pertumbuhan mutlak ikan kerapu cantang mendapatkan hasil bahwa nilai F hitung = (6,35) > F tabel 0,05 = 4,07, ini berarti memberikan hasil bahwa ada perbedaan yang sangat nyata pada pertumbuhan mutlak ikan kerapu cantang yang diberikan pakan berbeda (pakan rucah, pakan rucah + ubi, pakan rucah + sagu, pakan pellet).

Tabel 2. Pertumbuhan ikan yang diberi beberapa jenis pakan selama enam minggu

Perlakuan	Berat Ikan (gram)		Pertumbuhan Mutlak (gram)	Laju Pertumbuhan (%)	Konsumsi Pakan (gram)	NUP
	Awal	Akhir				
Pakan Rucah	533.3	939.3	406	76.1	3397	8.37
Pakan Rucah+Ubi	472.7	799.3	326.6	69.8	3864	11.83
Pakan Rucah+Sagu	487.3	908.3	421	87.6	2870	6.82
Pakan Pelet	571.7	868.7	297	52.5	2955	9.95

Laju pertumbuhan ikan kerapu cantang

Rata – rata laju pertumbuhan menunjukkan kondisi yang baik dengan presentase laju pertumbuhan yang terbaik terdapat pada perlakuan C pakan rucah + sagu sebesar 87,6 %. Presentase laju pertumbuhan ini menunjukkan bahwa peningkatan pertumbuhan ikan kerapu cantang mulai terlihat setelah minggu ke 5 dan bertambah laju peningkatannya pada minggu ke 6. Presentase pertambahan berat berakhir pada minggu ke 6 dengan urutan nilai tertinggi pada perlakuan C yaitu pada pakan rucah + sagu 87,6 % kemudian perlakuan A yaitu pakan rucah 76,1 % selanjutnya perlakuan B yaitu pakan rucah + ubi yaitu 69,8 % dan yang terendah perlakuan D yaitu pakan pellet 52,5 %.

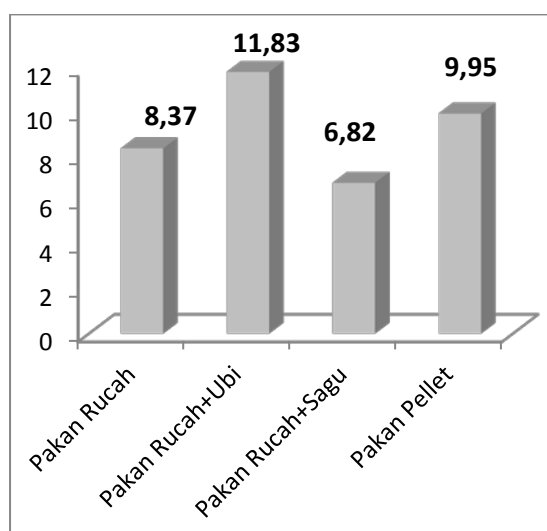


Gambar 4. Laju pertumbuhan ikan kerapu

Nilai Ubah Pakan.

Nilai ubah pakan dari masing – masing perlakuan memperlihatkan adanya perbedaan hasil yang di capai (Tabel 3). Menurut (Mujiman, 2008) nilai ubah pakan yang paling baik < 5. Penggunaan pakan rucah + sagu (perlakuan C) memperoleh nilai sebesar 6,82 dan merupakan nilai capaian terendah jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Pakan rucah (perlakuan A) memperoleh nilai ubah pakan sebesar 8,37 sedangkan pakan pellet (perlakuan D) memperoleh hasil 9,95 masih lebih baik jika dibandingkan dengan perlakuan B (pakan rucah + ubi) yang memperoleh nilai 11,83. Nilai ubah pakan berbeda tergantung jenis pakan, species, ukuran ikan dan suhu perairan (Sunyoto, 1993). Hasil anova untuk menguji pengaruh pemberian pakan rucah, pakan rucah + ubi, pakan rucah + sagu, pakan pellet terhadap nilai ubah pakan menunjukkan hasil bahwa nilai F hitung =16,44 > F tabel 0,05 = 4,07, ini berarti menunjukkan adanya perbedaan jenis pakan memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap perbedaan pertumbuhan ikan kerapu cantang, atau perbedaan pertumbuhan ikan kerapu cantang secara sangat nyata dipengaruhi oleh perbedaan jenis pakan. Hasil uji lanjut BNT menunjukkan bahwa perlakuan C

(pakan rucah + sagu) menunjukkan perbedaan yang sangat nyata dibandingkan dengan ketiga jenis pakan lainnya (pakan rucah, pakan rucah + ubi, pakan rucah + sagu, pakan pellet) sehingga memberikan arti bahwa penggunaan pakan rucah + sagu (perlakuan C) lebih dominan sangat disukai oleh ikan kerapu cantang sedangkan untuk ketiga jenis pakan lainnya pakan rucah, pakan rucah + ubi, pakan pellet walaupun secara kasat mata pakan yang diberikan dimakan habis oleh ikan kerapu cantang namun belum memberikan respon yang baik bagi pertumbuhan ikan kerapu cantang untuk menunjang nilai ubah pakan yang lebih baik.



Gambar 5. Nilai ubah pakan ikan kerapu cantang

Untuk data parameter kualitas air, kelangsungan hidup ikan kerapu cantang selama masa penelitian 6 minggu dengan keadaan suhu berkisar 28 – 31 ° C, salinitas berkisar 30 – 33 ‰, kecerahan 6-8 m, pH 7-8 sedangkan kedalaman perairan 10- 15 m. Menurut Kordi (2011), kedalaman air disesuaikan dengan sarana produksi dan biota yang hendak dikultur.

KESIMPULAN

Penggunaan pakan rucah + sagu (perlakuan C) merupakan pakan yang paling disukai sehingga memberikan pertumbuhan mutlak tertinggi 421 gram dengan laju pertumbuhan 87,6 % dengan nilai ubah pakan terkecil 6,82

DAFTAR PUSTAKA

- Azhari. 2003. Jakarta city tour:tragedi,ironi dan teror. Jakarta:Agromedia
- Christiansen JS, Jobling M. 1990 The Behavioural and Relationship Between Food Intake and Growth of Juvenil Arctic Chars *Salvenius alpinis*. Fubjected to Sustained exercise.Canadian Journal of Zoology 68 p
- Kordi KMGH. 2011. Marikultur. Prinsip dan Praktek Budidaya Laut. Potensi dan Prospek Budidaya Laut, Sarana Pemeliharaan Biota Laut,Pembenihan Dan Pembesaran Biota Laut,Pakan, Kultur dan pemberian pakan, Hama dan Penyakit.Lily Publiser. Yogyakarta.618 hal.
- Lilis. 1988. Budidaya ikan-ikan laut dan plankton di sub Balitdita Bojonegoro, Serang,Jawa Barat. Fakultas Perikanan IPB. Bogor. 56 hal.
- Mansauda GF. 2013. Pertumbuhan Ikan Kuwe *Caranx Sefasciatus* di Karamba Jaring Apung yang diberi pakan dengan bahan tambahan yang berbeda . Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan .Universitas Sam Ratulangi Manado (Skripsi)
- Melianawati R, Suwirya K. 2005. Pengaruh Dosis Pakan terhadap

- Pertumbuhan Juvenil Kakap Merah. L. *Argentimaculatus*. Buku Perikanan Budidaya Berkelanjutan. Hal. 135-142.
- Mujiman, A.2008. Makanan Ikan. Pengetahuan lengkap tentang jenis-jenis makanan ikan, cara memproduksi, dan aplikasinya. Penebar Swadaya. 192 hal.2631,0718 Makati, Philippines.
- Rizal, Samsul. 2010. Pemanfaatan Tambak Untuk Uji Coba Pemeliharaan Kerang Kepah Polimesoda Erosa (Solanser, 1786) di Delta Mahakam Provinsi Kalimantan Tengah. Hasil penelitian – Universitas Diponegoro. Semarang.
- Siagian HP. 2002. Frekuensi Pemberian Pakan Rucuh Bagi Pertumbuhan Ikan Kerapu *Epinephelus* sp di Karamba Jaring Apung. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan .Universitas Sam Ratulangi Manado (Skripsi)
- Sih YSM, Rimner KW, Toledo JD, Sugama K, Rumengan I, Phillips MJ. 2005. Pedoman praktis pemberairan dan pengelolaan pakan untuk budidaya kerapu.publikasi No. 2005-02 dari Asia – Pacifik Marine Finfish Aquaculture Network. Hal. 1- 18
- Sugama K, Tridjoko B, Slamet S. Ismi E. Setiadi S. Kawahara. 2001. Petunjuk teknis produksi benih ikan kerapu bebek, *Cromileptes altivelis*. Balai Riset Budidaya Laut Gondol, Pusat Riset dan Pengembangan Eksploirasi laut dan Perikanan Departemen Kelautan dan Perikanan dan Japan International Cooperation Agency. 40hlm.
- Sunyoto P. 1993. Pembesaran Kerapu dengan Karamba Jaring Apung. Penebar Swadaya .Jakarta.