

Full Paper**DAMPAK MINYAK BUAH MERAH, *Pandanus conoideus* Lam
PADA PERFORMA YUWANA KERAPU SUNU, *Plectropomus leopardus*****THE IMPACT OF *Pandanus conoideus* Lam OIL TO JUVENILE PERFORMANCE
OF CORAL TROUT GROUPER, *Plectropomus leopardus***

Titiek Aslianti*, Phillip T. Imanto dan Made Suastika

Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut, Gondol
PO Box 140 Singaraja 81101. Telp. 0362 92278 Fax 0362 92272
Penulis untuk korespondensi; E-mail: ringdl@indosat.net.id**Abstract**

Market price of coral trout grouper was increased by the color performance of fish. Beta-carotene diet was proposed to escalate pigmentation of coral trout grouper. Red fruit oil (*Pandanus conoideus*, Lam), known as potential beta-carotene source, was used in coral trout diets. The dosage of 5, 2.5 and 0 ml were supplemented to the every kilogram of pellet fed as a treatment in this observation during three-month period. Three hundred and fifty juveniles with initial total length 14.28 ± 0.2 cm and 43.41 ± 2.62 g of body weight were stocked in fiberglass tank of 5 m³ seawater. Growth data were collected monthly, while color performance was taken by digital photography at the end of observation. Growth data analyses was done using Microsoft excel software and color performance analyzed by "Microsoft Adobe Photoshop 8". Carotene contents in the diets and fish body were also examined. The result showed that the *Pandanus conoideus* oil has a role in increasing performance of coral trout with brighter color. Five ml dosage was found to give the best growth performance with 35.57% and 185% for total length and body weight respectively, with 90% survival rate and 1.2 feed conversion ratios.

Key words: *Pandanus conoideus*, performance, *Plectropomus leopardus***Pengantar**

Kerapu sunu, *Plectropomus leopardus*, yang dikenal dengan kerapu bintang, dalam budidayanya memiliki prospek pengembangan yang cukup baik karena tehnik produksi benih secara masal telah dikuasai dan dapat diterapkan di tingkat petani dalam bentuk Hatchery Skala rumah Tangga (HSRT). Permintaan pasar terhadap kerapu sunu terutama dalam keadaan hidup sangat tinggi (Sutarmat, *et al.* 2007).

Keragaan warna yuwana kerapu sunu, akhir-akhir ini menjadi prioritas permintaan dalam usaha budidaya seiring dengan persaingan pangsa pasar yang semakin ketat dalam hal kualitas. Di sisi lain warna merah pada kerapu sunu seperti halnya kakap merah, *Lutjanus sebae* memiliki daya tarik tersendiri bagi beberapa negara importir seperti Hongkong dan China, yang sebagian besar masyarakatnya masih meyakini bahwa warna merah adalah warna keberuntungan (Sidik, 2002). Oleh karenanya pangsa pasar kerapu sunu di negara tersebut sangat tinggi dengan harga jual yang bersaing (Poernomo, 2003). Hal ini memberikan peluang cukup besar bagi kegiatan budidaya sekaligus meningkatkan pasok yuwana yang berkelanjutan baik dari segi jumlah, ukuran, maupun keragaan.

Usaha pembesaran kerapu sunu di Keramba Jaring Apung (KJA) hingga mencapai ukuran konsumsi memerlukan waktu pemeliharaan cukup lama (Sutarmat, 2005) dan memiliki resiko kematian yang tinggi. Oleh karenanya perlu dilakukan upaya penggelondongan agar waktu pemeliharaan dapat dipersingkat dengan produksi yang tinggi serta keragaan yang menarik dan sehat. Langkah awal yang harus dilakukan dalam mempersiapkan yuwana sebagai benih untuk pembesaran di KJA antara lain ukuran yang seragam, tidak cacat tubuh dan ikan sudah terbiasa mengkonsumsi pakan buatan (Sutarmat, 2005). Namun dalam masa pemeliharaan di *hatchery* mulai juvenil hingga mencapai ukuran siap tebar (yuwana), sering kali terjadi perubahan warna keragaan dari merah menjadi kehitaman atau putih pucat dengan warna bintik bintang di permukaan tubuh yang memudar. Hal ini dapat mengakibatkan turunnya nilai jual yang cenderung lebih rendah dibanding dengan yuwana yang bepenampilan merah alami. Beberapa faktor yang dapat mengakibatkan perubahan warna keragaan pada kerapu sunu antara lain kondisi lingkungan pemeliharaan yang kurang sesuai atau situasi yang dapat menyebabkan ikan stress (Ruangpanit, 1993). Selain itu pakan yang

tidak cukup mengandung beta-caroten dilaporkan dapat menurunkan keragaan warna benih kerapu sunu menjadi pucat (Suwirya, *et al.* 2006). Lesmana (2002) dan Saloh *et al.* (2005) dalam Setiawati, *et al.* (2007), mengungkapkan bahwa salah satu unsur yang dapat meningkatkan warna benih ikan adalah dengan memberikan beta-caroten atau astaxantin pada pakan.

Buah Merah, *Pandanus conoideus* Lam, adalah buah tradisional asli Papua yang dikenal luas di Wamena dengan nama *kuansu* atau *tawi/sauk ekendi*, termasuk tanaman dari famili *Pandanaceae* (Pandan-pandan) (Anonim, 2004). Buah merah diketahui banyak mengandung betakaroten (700 ppm), karoten (12.000 ppm) dan tokoferol (11.000 ppm) yang secara alami dapat menyembuhkan berbagai macam penyakit akut pada manusia karena berfungsi sebagai antioksidan dan meningkatkan sistem kekebalan tubuh (Wiriyanta, 2004). Dikatakan pula bahwa betakaroten berfungsi memperlambat berlangsungnya penumpukkan flek pada arteri dan interaksinya dengan protein dapat meningkatkan produksi antibodi. Lebih lanjut diungkapkan bahwa betakaroten di dalam tubuh oleh glucose akan diubah menjadi vitamin A yang berfungsi meningkatkan pigmentasi. Diketahui bahwa vitamin A tidak dapat diproduksi dalam tubuh, oleh karenanya vitamin A yang berasal dari betakaroten harus ditambahkan dalam ransum pakan.

Atas dasar pemikiran tersebut, Beta-caroten yang terkandung dalam minyak buah merah apabila ditambahkan dalam ransum pakan dapat memperbaiki dan meningkatkan pigmentasi yuwana kerapu sunu sehingga mempunyai keragaan alami. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui dosis efektif yang dapat meningkatkan performa keragaan yuwana kerapu sunu sebagai benih sebelum dibudidayakan dalam pembesaran di KJA. Dengan demikian diharapkan produksi kerapu sunu hasil budidaya dapat meningkat dan memenuhi selera pasar sehingga kedepan dapat meningkatkan nilai nominal di pasaran.

Bahan dan Metode

Ikan kerapu sunu dengan panjang dan berat tubuh awal masing-masing $14,28 \pm 0,2$ cm dan $43,41 \pm 2,62$ gram digunakan sebagai hewan uji. Ikan ditempatkan dalam 3 buah bak fiber berkapasitas 5 m^3 dengan kepadatan 350 ekor/bak. Kepadatan yang tinggi disesuaikan dengan sifat hidup ikan kerapu sunu yang menggerombol, juga agar ikan mempunyai

respon tinggi jika diberi pakan. Minyak buah merah yang digunakan sebagai perlakuan dengan dosis 5 (perlakuan A); 2,5 (perlakuan B) dan 0 (perlakuan C) ml/kg pakan pakan komersial. Pakan berbentuk pellet dengan diameter ± 5 mm, diberikan dua kali sehari dengan cara menebar hingga ikan tidak merespon (*ad-libitum*). Setiap hari untuk masing-masing perlakuan disiapkan pakan sebanyak 2-3% dari bobot biomasa (300-500 gram pakan) dan sisa pakan ditimbang untuk mengetahui jumlah pakan yang dikonsumsi setiap hari.

Penelitian dilakukan selama 3 bulan (Maret sampai dengan Juni 2008) dengan menggunakan sistem air mengalir sehingga pergantian air berkisar 100-200%/hari. Penyiponan dasar bak dilakukan setiap 2 hari untuk membersihkan sisa-sisa metabolisme berupa faeses ataupun sisa pakan yang tidak dikonsumsi oleh ikan. Pengamatan pertumbuhan panjang dan berat tubuh mutlak dilakukan setiap bulan terhadap 30 ekor sampel yang diambil dari masing-masing perlakuan. Kelangsungan hidup dihitung pada akhir penelitian.

Keragaan warna dari masing-masing perlakuan diamati secara visual dengan menggunakan kamera digital, dan dilanjutkan dengan analisa warna menurut skala dan persentasenya menggunakan perangkat lunak "Adobe photoshop 8" terhadap empat titik yang diamati pada contoh ikan yaitu bagian atas kepala di antara dua mata, punggung pada duri punggung pertama, badan samping setelah tutup insang dan pada bagian kelopak mata ikan. Analisis prokimat meliputi protein, lemak, abu dan serat berdasarkan AOAC, asam lemak menggunakan Gas Chromatografi serta analisis total carotenoid baik yang terkandung dalam pakan ataupun dalam daging ikan menggunakan UV-VIS Spektrophotometer. Untuk mengetahui efektifitas pakan terhadap pertumbuhan dilakukan dengan cara menghitung rasio konversi pakan (FCR) menurut Ahmad *et al.* (1999). Kualitas air diamati secara kontinyu setiap minggu. Semua data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif.

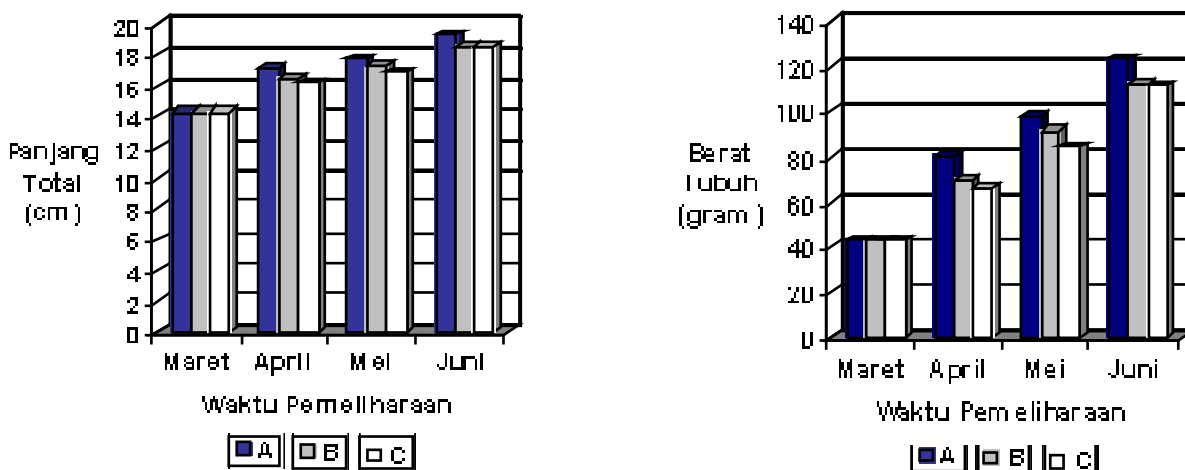
Hasil dan Pembahasan

Panjang dan berat tubuh mutlak yuwana kerapu sunu setiap bulan selama 3 bulan pemeliharaan tertera pada Tabel 1 dan Gambar 1. Sedangkan persentase pertambahan pertumbuhan setiap bulan disajikan pada Gambar 2.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa pertumbuhan panjang dan berat tubuh mutlak yuwana kerapu sunu setiap bulan pada masing-masing perlakuan mengalami

Tabel 1. Pertumbuhan panjang dan berat tubuh mutlak serta persentase kenaikan pertumbuhan yuwana kerapu sunu dari setiap perlakuan selama penelitian.

Perlakuan	Parameter	Bulan			
		Maret	April	Mei	Juni
A (5 ml/kg)	Panjang total	14,28	17,08	17,76	19,36
	% pertumbuhan spesifik		19,61	24,37	35,57
	Berat total	43,41	80,55	98,06	123,73
	% peningkatan		85,56	125,89	185,03
B (2,5 ml/kg)	Panjang total	14,28	16,48	17,29	18,51
	% pertumbuhan spesifik		15,41	21,08	29,62
	Berat total	43,41	70,16	91,66	112,68
	% peningkatan		61,62	111,15	159,57
C (0 ml/kg)	Panjang total	14,28	16,16	16,81	18,47
	% pertumbuhan spesifik		13,17	17,72	29,34
	BW	43,41	65,87	84,45	111,36
	% peningkatan		51,74	94,54	156,53



Gambar 1. Pertumbuhan panjang dan berat tubuh mutlak yuwana kerapu sunu, yang diamati setiap bulan selama 3 bulan pemeliharaan.

peningkatan. Pertumbuhan panjang dan berat tubuh pada perlakuan A terlihat lebih tinggi dari pada perlakuan B ataupun C. Sedangkan antara perlakuan B dan C mengalami pertumbuhan yang relatif sama.

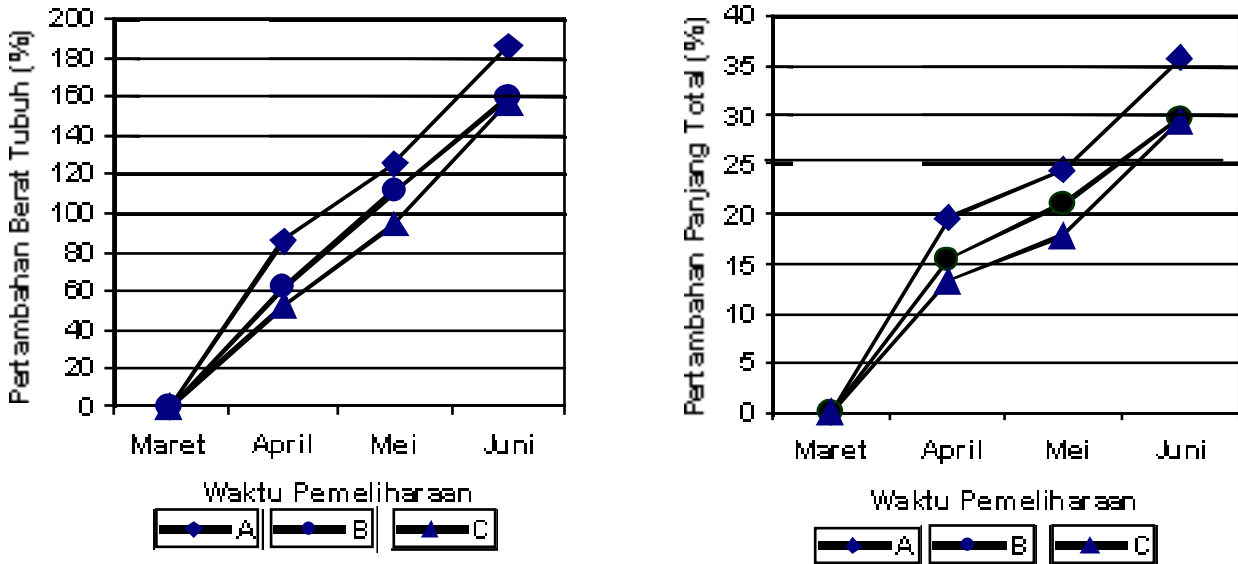
Ditinjau dari kandungan nutrisi, nampaknya pakan komersial cukup mendukung pertumbuhan ikan kerapu sunu, terlebih setelah pakan diperkaya dengan minyak buah merah terlihat kandungan nutrisi pakan dan nutrisi daging ikan pada perlakuan A (terutama protein) menunjukkan hasil yang lebih tinggi dibanding perlakuan B ataupun C (Tabel 2), sedangkan antara perlakuan B dan C tidak berbeda. Hal ini membuktikan bahwa penambahan minyak buah merah dengan dosis 5 ml/kg pakan (perlakuan A) dapat meningkatkan nutrisi pakan sehingga mampu meningkatkan pertumbuhan yuwana kerapu sunu. Pada Gambar 2 juga menunjukkan bahwa penambahan minyak buah merah dalam pakan perlakuan A (5ml/kg) mampu

meningkatkan persentase pertambahan panjang maupun berat tubuh mutlak yuwana menjadi lebih tinggi dari pada perlakuan B ataupun C. Sedangkan persentase pertambahan panjang dan berat tubuh mutlak pada perlakuan B dan C tidak berbeda.

Diungkapkan oleh Wiryanta (2004), bahwa buah merah mengandung, omega-3 dan omega-9 dalam dosis yang tinggi. Zat-zat tersebut sebagai asam lemak tak jenuh mudah dicerna dan diserap sehingga memperlancar proses metabolisme. Metabolisme yang lancar akan meningkatkan pertumbuhan karena tubuh mendapat asupan protein selain mampu meningkatkan daya tahan tubuh. Minyak buah merah dilaporkan Parbutaran, (2004) mengandung energi cukup tinggi, sehingga penambahan minyak buah merah dalam ransum pakan kerapu sunu mampu menghasilkan yuwana dengan kondisi yang sehat yang ditunjukkan dengan pertumbuhan yang lebih baik.

Tabel 2. Kandungan nutrisi (proximat) pakan dan daging ikan setelah diperkaya dengan minyak buah merah pada setiap perlakuan.

Parameter	Hasil Analisis					
	Pakan			Daging Ikan		
	A (5 ml/kg)	B (2,5 ml/kg)	C (0 ml/kg)	A (5 ml/kg)	B (2,5 ml/kg)	C (0 ml/kg)
Protein (%)	45,12	44,67	43,0	63,3	62,84	62,27
Lemak (%)	11,3	10,87	9,0	20,62	12,08	12,27
Abu (%)	15,69	16,03	13,0	17,12	17,59	18,21
Serat (%)	15,10	26,03	2,0	7,15	6,79	6,71



Gambar 2. Persentase pertambahan panjang total dan berat tubuh yuwana kerapu sunu, setiap bulan selama 3 bulan pemeliharaan

Berdasarkan hasil analisis total carotenoid yang terkandung dalam pakan dan daging ikan, kandungan total carotene pada perlakuan A lebih tinggi dari pada perlakuan B ataupun C (Tabel 3).

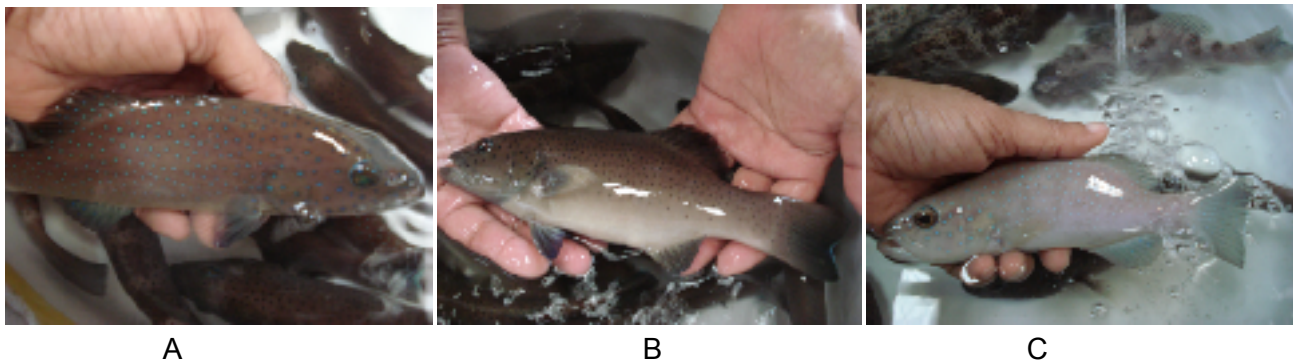
Tabel 3. Kandungan total carotene pada pakan dan daging ikan dari setiap perlakuan.

Perlakuan	Total caroten	
	Pada pakan (ppm)	Pada daging (ppm)
A (5 ml/kg pakan)	37,38	24,03
B (2,5 ml/kg pakan)	35,12	19,52
C (0 ml/kg pakan)	32,76	18,46

Hal ini mengindikasikan bahwa dengan meningkatnya dosis minyak buah merah yang ditambahkan dalam pakan, total carotene yang terkandung dalam pakan maupun yang terserap dalam daging ikan meningkat.

Berdasarkan pengamatan pada masing-masing individu kerapu sunu, terlihat bahwa yuwana pada perlakuan A berpenampilan lebih cerah dan sehat

dibanding ikan pada perlakuan lain (Gambar 3). Anonim (2005) menyatakan bahwa beta karotene termasuk ke dalam golongan senyawa carotenoid yang memiliki pigmen orange dan kuning. Hal inilah yang terekspresikan pada keragaan yuwana kerapu sunu. Makin tinggi dosis minyak buah merah yang ditambahkan dalam pakan berdampak positif terhadap keragaan warna yuwana kerapu sunu. Kondisi ini juga didukung dari hasil pengamatan keragaan warna yang diamati secara visual dari masing-masing perlakuan (Gambar 3) dan hasil analisis warna menurut skala dan persentasenya menggunakan perangkat lunak "Adobe photoshop 8" terhadap empat titik yang diamati pada contoh ikan yaitu bagian atas kepala di antara dua mata, punggung pada duri punggung pertama, badan samping setelah tutup insang dan pada bagian kelopak mata ikan. Persentase warna merah pada perlakuan A lebih tinggi (44%) dari pada perlakuan B (39%) dan C (40%) (Tabel 4). Hal ini menunjukkan bahwa penambahan minyak buah merah pada pakan mampu meningkatkan keragaan warna merah pada yuwana kerapu sunu.



Gambar 3. Hasil pengamatan keragaan warna yang diamati secara visual dari masing-masing perlakuan (A. MBM 5ml/kg pakan; B. MBM 2,5 ml/kg pakan; C. Kontrol/MBM 0 ml/kg pakan)

Tabel 4. Hasil analisis warna pada masing-masing perlakuan menurut skala dan persentasenya menggunakan perangkat lunak Adobe photoshop 8 (nilai rata-rata dari 4 titik pengamatan); nilai FCR serta kelangsungan hidup yuwana pada akhir penelitian.

	Warna Dasar	Keragaan warna yuwana kerapu sunu		
		A	B	C
Skala	Merah	101,5	123	125,75
	Hijau	75,75	105,25	105,5
	Biru	54	85,75	83,25
Prosentase	Merah	44 %	39 %	40 %
	Hijau	33 %	34 %	34 %
	Biru	23 %	27 %	26 %
FCR		1,2	1,5	1,5
SR (%)		90	86	83

Rasio konversi pakan (FCR) menunjukkan bahwa penambahan minyak buah merah pada dosis 5 ml/kg pakan (perlakuan A) menghasilkan FCR (1,2) dan kelangsungan hidup (90%) lebih baik dari pada perlakuan B (1,5 dan 86%) ataupun C (1,5 dan

83%) (Tabel 4). Ini menunjukkan bahwa dengan perlakuan A untuk menghasilkan 1 kg daging hanya memerlukan pakan sebanyak 1,2 kg tercatat lebih efektif dari pada perlakuan B atau C. Efektifitas pakan tidak saja berdampak terhadap pertumbuhan tetapi juga dapat meningkatkan kelangsungan hidup yuwana. Kondisi ini didukung oleh hasil analisis asam lemak pakan dari masing-masing perlakuan (Tabel 5) yang menunjukkan bahwa penambahan minyak buah merah dapat meningkatkan nilai nutrisi pakan. Parbutaran (2004) mengemukakan bahwa selain beta-karoten, minyak buah merah juga mengandung zat-zat alami lain seperti asam oleat, asam linoleat, asam linolenat, dan dekanolat yang semuanya merupakan senyawa aktif yang dapat meningkatkan aktivitas sel-sel T-helpers dan limfosit yang bersifat sebagai pelindung sehingga meningkatkan daya tahan tubuh. Oleh karenanya dapat dipahami jika penambahan minyak buah merah pada perlakuan A dengan dosis 5 ml/kg pakan menghasilkan pertumbuhan, keragaan dan kelangsungan hidup lebih baik.

Tabel 5. Persentase relative asam lemak (%) dari masing-masing perlakuan pakan.

No	Asam lemak	Perlakuan pakan		
		A (5ml/kg)	B (2,5 ml/kg)	C (Kontrol)
1	As. Laurat (C12:0)	0,215	0,194	0,180
2	As. Miristat (C14:0)	4,917	4,687	4,524
3	As. Miristaleat (C14:1)	0,104	0,087	0,061
4	As. Palmitat (C16:0)	18,843	17,997	17,473
5	As. Palmitoleat (C16:1)	5,916	5,796	5,643
6	As. Stearat (C18:0)	5,768	5,664	5,633
7	As. Oleat (C18:1)	16,523	14,884	14,751
8	As. Linoleat (C18:2)	15,939	15,244	15,120
9	As. Linolenat (C18:3)	4,025	3,694	3,496
10	As. Eikosapentaenoat	7,566	7,240	7,115
11	As. Dokosaheksaenoat	10,902	10,689	10,670

Tabel 6. Nilai kualitas air pemeliharaan yang diamati setiap minggu selama penelitian berlangsung.

Parameter	Perlakuan		
	A (5ml/kg pakan)	B (2,5 ml/kg pakan)	Kontrol
Suhu (°C)	26,86 ± 0,66	26,78 ± 0,64	26,72 ± 0,61
DO (ppm)	4,92 ± 0,63	4,78 ± 0,61	4,62 ± 0,60
NH3-N (ppm)	0,45 ± 0,25	0,50 ± 0,42	0,53 ± 0,47
NO2-N (ppm)	0,62 ± 0,53	0,72 ± 0,48	0,75 ± 0,5
pH	7,47 ± 0,26	7,48 ± 0,25	7,52 ± 0,27

Parameter kualitas air yang meliputi suhu, oksigen terlarut (DO), ammonia (NH₃-N), nitrit (NO₂-N) dan pH yang diamati secara kontinyu setiap minggu selama penelitian tertera pada Tabel 6. Kandungan nitrit (NO₂-N) dan ammonia (NH₃-N) pada semua perlakuan cenderung lebih tinggi bila dibandingkan dengan batas normal. Keadaan ini diduga disebabkan oleh adanya pembusukkan sisa pakan yang tidak dikonsumsi oleh ikan dan mengendap di dasar bak yang terurta melalui proses nitrifikasi. Berlangsungnya proses nitrifikasi memerlukan oksigen dan terbentuk nitrit. Sehingga kandungan oksigen dalam media berkurang. Namun demikian kandungan oksigen minimum yang dapat diterima ikan menurut Boyd (1982) adalah sebesar 3 ppm, dan kebutuhan organisme terhadap oksigen sangat bervariasi tergantung pada umur, ukuran dan kondisinya.

Selain itu tingginya nilai nitrit dan ammonia pada penelitian ini juga disebabkan bahwa pengambilan contoh air dilakukan pada pagi hari sebelum dilakukan penyiponan dasar bak. Dengan dilakukan penyiponan dan pergantian air sebanyak 100-200%/hari diharapkan kualitas air masih mendukung kehidupan ikan. Sesuai dengan pendapat Watanabe (1986), yang mengatakan bahwa untuk mengurangi kadar ammonia dalam media pemeliharaan ikan, perlu dilakukan pergantian air dan pemberian aerasi.

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

1. Minyak buah merah dengan dosis 5 ml/kg pakan mampu meningkatkan pertumbuhan panjang total (35,57%), berat tubuh (185%) dan menghasilkan kelangsungan hidup 90%.
2. Penambahan minyak buah merah dalam pakan dapat meningkatkan kandungan total carotene dalam daging ikan dan berdampak positif terhadap keragaan warna yuwana kerapu sunu

menjadi lebih cerah.

Saran

1. Penggunaan minyak buah merah dalam ransum pakan kerapu sunu perlu dicoba untuk pemeliharaan larva ataupun yuwana yang berukuran lebih kecil (<10cm) sehingga dampaknya terhadap perubahan warna fisik (keragaan) akan lebih terlihat.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih yang tak terhingga disampaikan kepada sdr. Afifah yang telah membantu dalam penyiponan pakan selama pelaksanaan penelitian hingga selesai.

Daftar Pustaka

- Ahmad, T., C. El-Zahar, & T. O. Wuan. 1999. Nursing and production of the grouper *Epinephelus coioides* at different stocking densities in tank and sea cage. *Asian Fisheries Science*. 12(3):267-276.
- Anonim. 2004. Buah Merah Papua. Wikipedia Indonesia, ensiklopedia bebas berbahasa Indonesia. http://id.wikipedia.org/wiki/Buah_Merah_Papua. Diakses tanggal 14 Mei 2008.
- Anonim. 2005. Vitamin A, Betacarotene dan Penglihatan. <http://tenierna.wati.blogspot.com/2005/03/vitamin-beta-carotene-dan-penglihatan.html> Diakses tanggal 14 Mei 2008.
- Boyd, C.E. 1982. Water quality management for pond fish culture. *Development in Aquaculture and Fisheries science*. Vol.9. Elsevier Science Publishing Company, Netherland. 318p.
- Parbutaran 2004. Studi Tentang Buah Merah. <http://parbutaran.wordpress.com/2008/03/04/studi-tentang-buah-merah>. Diakses tanggal 14 Mei 2008.
- Poernomo, A. 2003. Peluang Pasar Kerapu. Makalah pada acara Diseminasi Teknologi Budidaya Kerapu, Gondol-Singaraja, 10 Februari 2003. 12 hal.
- Ruangpanit, N. 1993. Technical Manual for Seed Production of Grouper (*Epinephelus malabaricus*). National Institute of Coastal Aquaculture (NICA), Department of Fisheries, Ministry of Agriculture & Cooperatives, Thailand. 46p.
- Setiawati, K.M., Wardoyo, D. Kusumawati. 2007. Peningkatan Warna Benih Ikan Clown (*Amphiprion*

- ocellaris*) Dengan Charophill Pink. Prosiding Konferensi Aquaculture Indonesia 2007. "Menuju Industri Akuakultur Indonesia Berkelanjutan, Inovatif dan Kompetitif dalam Era Global". Masyarakat Akuakultur Indonesia (MAI), Hotel Equator Surabaya, 5-7 Juni 2007. hal. 209-211
- Sidik. 2002. Alternatif Kebijakan Budidaya Ikan Kerapu Masyarakat Nelayan *dalam* Pengembangan Industri Perikanan Kerapu. Majalah Ilmiah Analisis Sistem. Kedeputian Bidang Pengkajian Kebijakan Teknologi, Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi. Jakarta. Edisi Khusus 4(IX): 104-109
- Sutarmat, T. 2005. Analisis Finansial Produksi Yuwana Kerapu Macan (*Epinephelus fuscoguttatus*) dengan Pakan Pelet Komersial dan Ikan Rucah dalam Keramba Jaring Apung. Jurnal Perikanan. Univ. Gajah Mada. VII(2):144-150. Juli 2005.
- Sutarmat, T., A. Hanafi, K. Suwiryana & N. A. Giri. 2007. Pembesaran Kerapu Sunu (*Plectropomus leopardus*) dengan Kepadatan yang Berbeda dalam Keramba Jaring Apung. Laporan Hasil Riset Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut Gondol-Bali. T.A.2006. hal 93-100.
- Suwiryana, K., A. Priyono, A. Hanafi, R. Andamari, R. Melianawati, M. Marzuqi, K. Sugama & N.A. Giri. 2006. Pedoman Teknis Pembenihan Ikan Kerapu Sunu (*Plectropomus leopardus*). Pusat Riset Perikanan Budidaya. Badan Riset Kelautan dan Perikanan. 18 hal.
- Watanabe, W.O. 1986. Larva & larva culture. In Lee C. S., M. S. Gordon, and W. O. Watanabe (Eds.), Aquaculture of milkfish (*Chanos chanos* F): 117-143. State of the art. The Oceanic Institute. Hawaii. USA.
- Wiryanta., B.T.W. 2004. Mitos Buah Merah. Buku Keajaiban Buah Merah Kesaksian Dari Mereka Yang Tersembuhkan. <http://www.deherba.com/sekilas-buah-merah.html> Diakses 14 Mei 2008.