

Pengaruh perbedaan jenis pakan terhadap pertumbuhan lobster laut,
Panulirus versicolor

(The Effect of different diets on the growth rate of marine lobster,
Panulirus versicolor)

Lestari Makasangkil¹, Indra R.N. Salindeho², Cyska Lumenta²

¹⁾ Mahasiswa Program Studi Budidaya Perairan FPIK UNSRAT Manado.

²⁾ Staf pengajar pada Program Studi Budidaya Perairan FPIK UNSRAT Manado
salindeho.ray@gmail.com

Abstract

The aim of the research was to find out the growth rate of the marine lobster, *Panulirus versicolor*, fed different types of diets. The experiment was conducted at the Laboratory of Aquaculture Technology, Faculty of Fisheries and Marine Sciences, Sam Ratulangi University. The experiment was set up in 3 treatments, which were three different types of diet: treatment-A: papaya leaves, treatment-B: coconut flesh, treatment-C: skipjack-fish flesh. Each treatment was triplicated. The tested lobsters were collected from the marine waters of the Likupang village, North Minahasa Regency. The tested lobsters were weighed at the beginning, at the end of the experiment, and at the interval of 14 days during the experiment period. The data of the body weight change were statistically analysed using the analysis of the homogeneity of the 3 different linear regression coefficients, between time (X) and the body weight of the lobsters (Y) fed different types of feed, at the confidence test level $\alpha = 5\%$ and 1% . The results show that the body weight of the tested lobsters fed skipjack-fish flesh increased 4 grams after 30 days of the rearing period. The body weight of the tested lobsters fed papaya leaves decreased 11 g, and the body weight of those fed coconut flesh decreased 3 g after 30 days of the rearing period. The result of the regression analysis shows, the assumption that the 3 regression coefficients are homogenous is rejected. In other words, there is a significant difference among the growth rates of the tested lobsters fed different type of diets. Compared to skipjack-fish flesh, the papaya leaves and coconut flesh significantly slow down the level of the water quality degradation during experiment period.

Keywords: diets, growth, marine-lobster.

PENDAHULUAN

Di Indonesia, usaha budidaya lobster laut atau udang karang, 'marine lobster', (*Panulirus spp.*) belum berkembang, meskipun potensi udang karang cukup besar dengan adanya perairan karang yang tersebar di seluruh perairan Indonesia (Moosa dan Aswandi,

1984; Anonimous, 1992; Isnansetyo dan Yuspanani, 1993). Menurut Moosa dan Aswandy (1984), sekitar 6 spesies udang karang atau lobster laut dari genus *Panulirus* tersebar hampir di seluruh perairan Indonesia. Keenam spesies tersebut adalah *Panulirus homarus* (udang batu), *P. longipes* (udang merah/batik), *P. penicillatus* (udang jaka/hitam), *P. ornatus*

(udang belang/mutiara), *P. versicolor* (udang cemara/daun bambu, *P. polyphagus* (udang bule).

Status usaha lobster laut di Indonesia, termasuk di Sulawesi Utara, masih terbatas pada usaha eksploitasi dari alam, sehingga teknologi yang dikembangkan hanya sebatas teknik eksploitasi dan penampungan lobster hasil tangkapan. Usaha penampungan sementara lobster laut (*Panulirus spp.*) di Sulawesi Utara telah dilakukan sejak lama di sejumlah desa pesisir (Anonimous, 2002). Teknologi penanganan selama dalam penampungan sementara ('holding facility'), baik dalam wadah di laut maupun di tanki-tanki penampungan di darat, sangat penting untuk dikaji dan dikuasai karena sangat menentukan kualitas dan kuantitas udang hidup yang akan dipasarkan. Nelayan umumnya mengumpulkan dan menampung hasil tangkapan harian mereka, sampai jumlahnya cukup untuk dijual. Pengusaha penampung, yang membeli dari nelayan, juga akan mengumpulkan lobster dalam tanki-tanki penampungan untuk beberapa waktu sampai jumlahnya layak dan menguntungkan untuk dijual atau diekspor.

Salah satu faktor krusial yang harus diperhatikan selama masa penampungan adalah manajemen pakan. Komposisi nutrisi, rasion dan frekuensi pemberian pakan selama masa penampungan sementara, berbeda dengan komposisi nutrisi, rasion dan frekuensi pemberian pakan pada kondisi budidaya yang tujuan utamanya untuk pertumbuhan. Pakan untuk lobster dalam penampungan hanya ditujukan sebagai sumber energi untuk pergerakan yang terbatas, mempertahankan bobot, dan kelangsungan hidup. Pakan yang berlebihan dapat

membawa dampak yang tidak diinginkan seperti: kualitas air media yang dengan cepat menurun, udang mengalami molting (meningkatkan kanibalisme dan menurunkan harga), biaya operasional meningkat tajam.

Hasil survey di daerah-daerah produsen lobster, selama masa penampungan sementara, lobster umumnya diberi pakan daun pepaya, daging kelapa serta ikan rucah. Alasan yang diberikan oleh para penampung adalah, karena sudah menjadi kebiasaan, murah, mudah diperoleh dan disukai oleh lobster. Efek terhadap pertumbuhan, tingkah laku, ketahanan, kelangsungan hidup dan kualitas air media penampungan belum diketahui secara jelas.

Sehubungan dengan uraian tersebut di atas, penulis tertarik untuk mengadakan penelitian guna mengetahui pengaruh pemberian daun pepaya, daging kelapa serta rucah ikan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup udang karang (*Panulirus sp.*). Oleh karena itu telah dilakukan uji pendahuluan, dimana lobster laut diadaptasikan pada pakan daun pepaya, daging kelapa dan rucah ikan. Hasilnya menunjukkan bahwa hewan uji, lobster daun bambu (*Panulirus versicolor*), memberikan respons positif terhadap pakan uji berupa daun pepaya, daging kelapa dan rucah ikan, dimana secara bertahap mulai mengkonsumsi secara aktif pakan yang diuji-cobakan.

Penelitian ini bertujuan untuk menelaah sejauh mana efek yang ditimbulkan oleh pakan daun pepaya, daging kelapa serta rucah ikan terhadap pertumbuhan udang karang daun bambu (*Panulirus versicolor*).

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan Ikan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Sam Ratulangi. Percobaan dirancang dengan tiga perlakuan dan tiga ulangan, sehingga terdapat 9 satuan percobaan. Perlakuan yang dicobakan adalah pakan uji yang berbeda yaitu, perlakuan-A:daun pepaya, B:daging kelapa dan C:daging ikan layang. 3 individu lobster uji ditebar dalam setiap wadah percobaan yang merupakan satu satuan percobaan. Hewan uji, lobster daun bambu (*Panulirus versicolor*), diperoleh dari perairan Likupang, Minahasa Utara. Lobster dibawa ke Laboratorium tempat penelitian lewat transportasi darat dengan metode transport kering. Di laboratorium, lobster diaklimatisasi selama 1 minggu dalam wadah percobaan untuk dibiasakan dengan lingkungan percobaan dan dengan pakan uji.

Pakan uji, daun pepaya (*Carica papaya*, L.), daging kelapa (*Cocos nucifera*, L.) serta daging ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*), dipotong-potong menjadi ukuran yang memudahkan maxilliped dari lobster untuk memegang dan mengolah pakan. Daging kelapa dan daging ikan dipotong menjadi berukuran 0,5x0,5x0,5cm, sedangkan daun pepaya dipotong menjadi lembaran 1x1cm. Pemberian pakan uji dilakukan 2 kali sehari yaitu pada jam 07.00 dan 17.00, dengan dosis sebanyak 5% berat tubuh hewan uji per hari.

Wadah kultur hewan uji berupa kotak kayu dilapisi plastik berukuran: 0,35 x 0,6 x 0,45m, sebanyak 9 unit, ditutup dengan kain hitam. Air laut sebagai medium kultur lobster uji diambil dari

perairan teluk Manado dan sebelum digunakan disaring lewat kain saringan 50 μ m. Selama percobaan, air medium diaerasi dengan menggunakan 4 unit portable aerator. Setiap 2 hari sekali dilakukan penyiponan kotoran dan penggantian air medium percobaan sebanyak 50%. Pergantian air total dilakukan seminggu sekali. Suhu, salinitas dan pH medium percobaan dikontrol selama percobaan.

Data yang dikumpulkan adalah respons hewan uji terhadap perlakuan meliputi: perubahan bobot tubuh hewan uji yakni, berat awal dan berat akhir, serta berat hewan uji setiap selang 2 minggu selama percobaan. Sistem pencernaan serta aktivitas dan tingkah laku hewan uji juga diobservasi. Pengukuran bobot tubuh dilakukan dengan menggunakan timbangan O'haus berketelitian 0,1 gram. Diseksi saluran pencernaan dilakukan dengan dissection-kit.

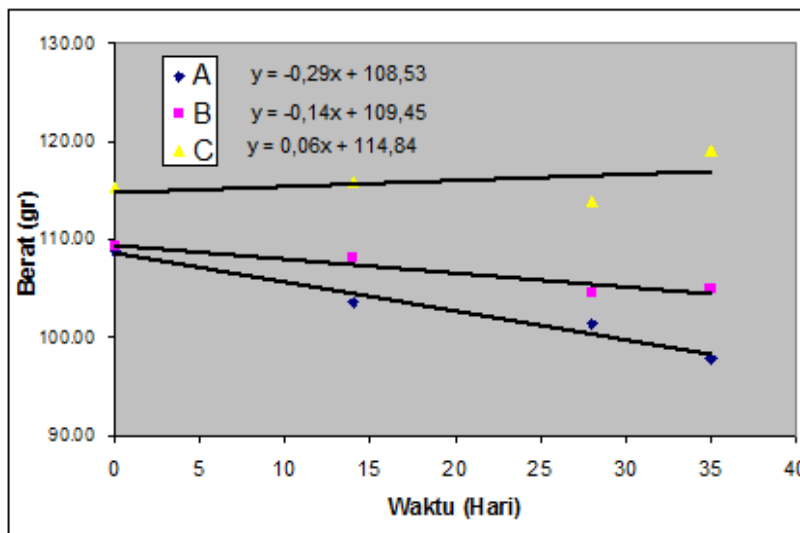
Data perubahan berat hewan uji dianalisis dengan pengujian homogenitas tiga koefisien regresi dalam hubungan linear antara waktu (X) dan berat hewan (Y) yang diberi pakan daun pepaya, daging kelapa dan rucah ikan cakalang, pada taraf uji $\alpha = 5\%$ dan 1% .

HASIL DAN PEMBAHASAN

Grafik pada Gambar 1 menunjukkan bahwa lobster uji yang diberi pakan daun pepaya (A) dan daging kelapa (B) mengalami penurunan bobot tubuh selama periode percobaan, dimana berat rata-rata lobster uji yang diberi pakan daun pepaya mengalami penurunan sebesar 11 gram dan untuk lobster uji yang diberi pakan daging kelapa mengalami penurunan berat rata-rata sebesar 5 gram pada akhir percobaan.

Sebaliknya, lobster uji yang diberi pakan daging ikan (C) berat tubuh rata-rata bertambah sebesar 4 gram pada akhir percobaan. Uji regresi menunjukkan $F_{hitung} > F_{tabel}$ ($\alpha=5\%$), sehingga asumsi

homogenitas ketiga koefisien regresi ditolak, dengan kata lain ada perbedaan signifikan laju pertumbuhan hewan uji yang diberi pakan yang berbeda.



Gambar 1. Penduga hubungan linear antara waktu percobaan (X) dan berat rata-rata lobster uji (Y) untuk tiga jenis pakan; daun pepaya (A), daging kelapa (B) dan rucah ikan cakalang (C)

Hasil percobaan menunjukkan bahwa lobster laut tidak dapat bertumbuh dengan baik jika pada pakannya tidak terdapat protein hewani. Sebaliknya, bobot tubuh lobster berkurang saat lobster hanya diberi pakan nabati, daun pepaya dan daging kelapa. Hal ini sangat berhubungan dengan sifat makan lobster laut di alam yang bersifat omnivora tetapi cenderung karnivora, dan secara langsung berhubungan dengan kebutuhan nutrisi lobster laut. Di alam, lobster memakan berbagai jenis organisme, baik yang hidup maupun mati, terutama jenis hewan yang tinggal di dasar perairan dan bergerak lambat seperti moluska (gastropoda dan bivalvia), ekinodermata (ekinonoid, asteroid, holoturoid), ophiroid dan krinoid (lili laut), krustasea, ikan, invertebrata lainnya dan alga (Phillips, *et al.*, 1980; Moosa dan Aswandi, 1984; D'Abramo and Conklin, 1985; Holthuis, 1991; Yoshimura, 1991). Pada situasi tertentu,

seringkali terjadi kasus kanibalisme. Sifat kanibalisme timbul pada kondisi pemeliharaan dengan kepadatan tinggi dan makanan tidak cukup tersedia (Atema and Cobb, 1980).

Uraian tersebut di atas menjelaskan bahwa lobster laut membutuhkan pakan dengan komposisi protein hewani dalam jumlah yang signifikan untuk memenuhi kebutuhan nutrisinya. Conklin, *et al.*, (1983) menyatakan bahwa lobster laut membutuhkan protein hewani sebagai sumber energi disamping untuk pertumbuhan jaringan. Lobster karang dewasa mengalami penurunan bobot tubuh jika kandungan protein dalam makanannya kurang dari 60% berat kering (Castell and Budson dalam Conklin, *et al.*, 1983). Halver (1989) menyatakan kebutuhan protein merupakan aspek penting dalam nutrisi ikan bersirip dan crustacea. Protein yang dicerna, dihancurkan ke

dalam komponen–komponen asam amino, untuk digunakan oleh organ dan jaringan dalam pembentukan protein baru untuk fungsi pertumbuhan atau menggantikan protein yang ada sebagai fungsi pemeliharaan. Sisanya digunakan untuk aktivitas gerak biota air (Lumenta, 2000). Menurut Halver (1989), protein yang paling baik adalah protein yang memiliki komposisi asam amino yang hampir sama dengan protein biota air tersebut. Kekurangan salah satu asam amino, dapat mengakibatkan penurunan laju pertumbuhan biota air (Andrew and Page dalam Zonneveld, 1991).

Ketiga jenis pakan yang diuji pada percobaan ini memiliki komposisi nutrien yang sangat bervariasi, khususnya pada unsur protein, karbohidrat dan lemak. Kalie (2003) menyatakan bahwa dalam 100 gram daun pepaya terdapat 79Cal energi, 8gr protein, 2gr lemak, 11,9gr karbohidrat, 18,25IU vitamin-A, 0,15mg vitamin-B, 140mg vitamin-C 353mg kalsium, 0,8 mg besi, 63mg Fospor, 75,4 gr air. Sedangkan menurut Esti dan Sawedi (2001), dalam 100 gram daging kelapa terdapat 180Cal energi, 4gr protein, 13gr lemak, 10gr karbohidrat , 10IU vitamin-A, 0,5mg vitamin-B, 4mg vitamin-C, 8mg kalsium, 1,3mg besi, 35mg fosfor dan 70gr air. Pongoh (1991) melaporkan bahwa dalam 100 gram daging ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*, L.) terdapat 70,0 gram air, 25,4gram protein, 3,0gram lemak dan 0,4 gram karbohidrat.

Dari informasi komposisi nutrien di atas, dapat dilihat bahwa pakan daging ikan memiliki kandungan protein tertinggi (25,4%), dimana nilainya jauh lebih tinggi dari kandungan protein daun pepaya (8,0%) dan daging kelapa (4,0%). Oleh karena itu, lobster uji yang diberi pakan ikan rucah mengalami penambahan bobot

tubuh selama percobaan, sementara lobster uji yang diberi pakan daun pepaya dan daging kelapa mengalami penurunan bobot tubuh. Kandungan protein nabati yang ada pada daun pepaya dan daging kelapa tidak cukup untuk memenuhi kebutuhan lobster akan protein sebagai sumber energi untuk pertumbuhan. Lobster uji yang diberi pakan daun pepaya mengalami penurunan bobot tubuh terbesar, nilainya hampir 2 kali lebih besar dari penurunan bobot tubuh lobster uji yang diberi pakan daging kelapa. Ini mengindikasikan bahwa pakan daging kelapa masih lebih baik dalam suplai energi untuk lobster dibanding pakan daun pepaya. Hal ini dapat terjadi karena daging kelapa memiliki kandungan lemak (13,0%), yang nilainya jauh lebih tinggi dari kandungan lemak daun pepaya (2,0%). Mudjiman (1987) dan Zonneveld dkk. (1991) menyatakan bahwa kandungan lemak pada pakan dapat mempengaruhi pertumbuhan karena sumber energi utama bagi ikan dan udang adalah protein, urutan kedua lemak dan ketiga karbohidrat.

Hasil pengamatan terhadap kondisi air medium kultur selama percobaan pada ketiga perlakuan menunjukkan bahwa medium air kultur yang paling cepat terdegradasi adalah pada perlakuan-C (pakan rucah ikan), diikuti oleh perlakuan-B (pakan daging kelapa) dan terakhir perlakuan-A (pakan daun pepaya). Air medium kultur pada perlakuan-C mulai keruh pada hari ke-2 setelah pergantian air, dan pada hari ke-3 air sudah berbau amis, sehingga air harus diganti minimal 50% setiap 2 hari sekali. Sementara air medium kultur pada perlakuan A dan B airnya tetap jernih dan tidak berbau sampai pada hari ke-4. Air pada perlakuan-C mulai agak keruh setelah satu minggu pemeliharaan.

Menurut Suryaningrum *dkk.* (2001), mutu air merupakan faktor kritis dalam usaha penampungan sementara lobster laut, karena selama penampungan terjadi akumulasi bahan organik seperti kotoran udang karang dan sisa pakan. Melalui proses dekomposisi, bahan organik tersebut akan diuraikan menjadi senyawa yang bersifat racun seperti amonia dan nitrit. Senyawa-senyawa tersebut sulit diatasi secara fisik, sehingga dapat menyebabkan terjadinya penurunan kualitas air yang berakibat terhadap terakumulasinya mikroorganisme penyebab penyakit, menurunnya daya tahan udang, stress, rentan terhadap serangan penyakit dan pada akhirnya dapat menyebabkan kematian. Di samping itu, proses dekomposisi sendiri memerlukan oksigen dalam jumlah banyak, sehingga menyebabkan kelarutan oksigen dalam air menurun.

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa pemberian pakan daun pepaya dan daging kelapa yang dipraktikkan oleh pelaku-pelaku usaha penampungan sementara, tidak ditujukan untuk memacu pertumbuhan lobster, seperti yang dilakukan dalam usaha akuakultur. Tujuan pemberian jenis pakan tersebut lebih mengarah kepada usaha mempertahankan hidup dan menjaga bobot tubuh hewan yang ditampung, dengan meminimalkan degradasi kualitas air selama penampungan. Dengan demikian tujuan utamanya adalah meminimalkan biaya operasional, termasuk biaya manajemen air yang cukup besar dalam usaha penampungan sementara. Selain itu, frekuensi penggantian air yang dikurangi secara langsung menurunkan tingkat gangguan pada lobster dalam penampungan.

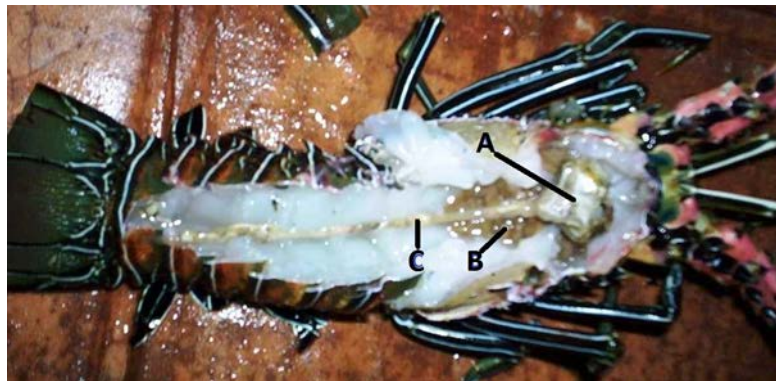
Penggantian air dengan frekuensi tinggi secara langsung mengganggu lobster dalam tanki penampungan, sehingga lobster dapat mengalami stress atau cekaman, dan pada akhirnya dapat berdampak negatif pada kesehatan lobster. Lobster yang dalam kondisi tercekam (stress) dapat melakukan molting, sehingga dapat memicu kanibalisme. Suryaningrum *dkk.* (2001) melaporkan bahwa dalam penelitiannya selama 30 hari terjadi proses molting pada udang karang hijau pasir (*Panulirus homarus*) yang diujicobakan, tetapi bobot hewan uji per ekornya relatif tidak berubah, bahkan ada yang mengalami penurunan berat sebesar 3 gram pada akhir penelitian. Selanjutnya Suryaningrum *dkk.* (2001) menyatakan bahwa proses molting dapat terjadi karena stres yang diderita oleh hewan uji akibat perubahan kondisi kualitas air lingkungan.

Pemberian pakan daun pepaya dan daging kelapa lebih dipilih dalam usaha penampungan sementara lobster laut, dengan pertimbangan bahwa pemberian pakan dengan protein tinggi dapat menyebabkan penambahan bobot tubuh udang karang yang dapat memicu terjadinya molting. Udang karang yang mengalami molting tidak dapat segera dijual ke pasaran, karena harus menunggu sampai 1 minggu sehingga cangkangnya menjadi normal. Selain itu, lobster yang molting juga dapat meningkatkan kanibalisme selama penampungan. Oleh karena itu pemberian pakan daun pepaya dan daging kelapa lebih menjadi pilihan dibandingkan pakan dengan protein tinggi seperti ikan rucah.

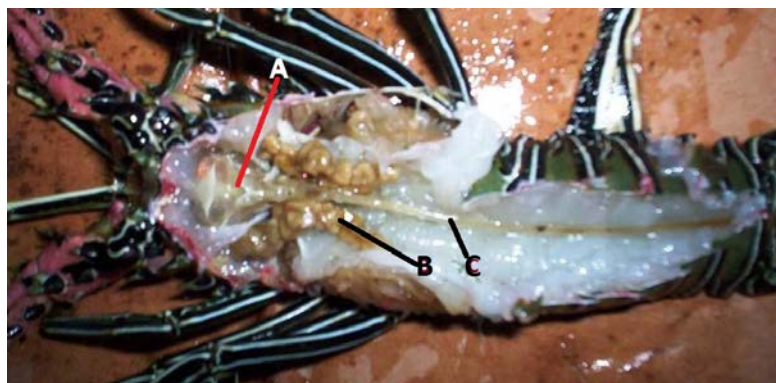
Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan terhadap hepatopankreas atau kelenjar pencernaan lobster uji pada setiap perlakuan dapat dilihat bahwa lobster uji yang diberi pakan daun pepaya

dan daging kelapa memiliki massa hepatopankreas yang tereduksi karena ukurannya kecil, sedangkan lobster uji yang diberi pakan rucah ikan memiliki massa hepatopankreas yang lebih banyak dan padat. Hepatopankreas hewan uji yang diberi pakan daun pepaya berwarna

kecoklatan (gambar-2), sementara hewan uji yang diberi pakan daging kelapa hepatopankreasnya berwarna kuning kecoklatan (gambar-3), dan hepatopankreas hewan uji yang diberi pakan daging ikan rucah berwarna kuning cerah (gambar-4).



Gambar-2. Sistem pencernaan lobster uji yang diberi pakan daun pepaya (A=lambung; B=hepatopankreas; C=usus)



Gambar-3. Sistem pencernaan lobster uji yang diberi pakan daging kelapa (A=lambung; B=hepatopankreas; C=usus)



Gambar-4. Sistem pencernaan lobster uji yang diberi pakan daging ikan cakalang (A=lambung; B=hepatopankreas; C=usus)

Conklin *et al.* (1983) menyatakan bahwa hepatopankreas merupakan indikator yang baik tentang status nutrisi udang karang karena hepatopankreas merupakan tempat penyimpanan nutrisi penting dari udang karang. Hepatopankreas berwarna kuning kehijauan dan akan mengembung seperti balon (berukuran besar) jika penuh terisi (Philips, *et al.*, 1980).

Lobster uji yang mengkonsumsi pakan daun pepaya dan daging kelapa memiliki massa hepatopankreas yang tereduksi yang disebabkan oleh sangat kurangnya nutrisi yang diserap oleh hepatopankreas. Salindeho (1999) menyatakan bahwa material pakan yang masuk ke rongga mulut akan diteruskan ke dalam lambung dimana makanan tersebut akan melalui proses penghancuran dan pencernaan dengan melibatkan enzim pencernaan. Selanjutnya material makanan yang sudah sangat halus tersebut akan melalui proses penyaringan dimana nutrisi yang dibutuhkan akan masuk ke hepatopankreas, sedangkan yang tidak dibutuhkan akan diteruskan ke midgut dan hindgut untuk dibuang. Jika lobster tersebut mengkonsumsi pakan dalam jumlah yang sedikit, maka bagian makanan yang akan masuk ke hepatopankreas juga menjadi sangat sedikit. Jika jumlah nutrisi yang masuk ke hepatopankreas sangat sedikit, berarti tidak ada penyimpanan nutrisi serta kurangnya asimilasi nutrisi untuk pencernaan intraseluler. Akibatnya tidak ada pertumbuhan, atau bahkan bobot tubuh akan menurun.

Salindeho (1999) menyatakan bahwa hepatopankreas memiliki beberapa tipe sel seperti E-cells, R-cells, B-cells and F-cells yang masing-masing memiliki fungsi yang berhubungan dengan proses pencernaan dan asimilasi nutrisi. Brunet *et*

al. (1994) menyatakan bahwa B-cells pada hepatopankreas memiliki peran untuk menyerap nutrisi melalui proses pinocytosis, proses pencernaan intraseluler, dan ekskresi buangan metabolite. Ceccaldi (1998) melaporkan bahwa hepatopankreas merupakan tempat penyimpanan utama nutrisi (lipid dan glycogen), dan juga memiliki fungsi detoksifikasi.

Dampak yang lain dari pemberian pakan daun pepaya dan daging kelapa adalah terpicunya kanibalisme. Hal ini teramati pada saat uji pendahuluan. ketika lobster uji diadaptasikan dengan pakan daun pepaya dan daging kelapa. Diperlukan waktu beberapa hari sampai lobster mulai mengkonsumsi pakan tersebut. Kurangnya pakan yang dikonsumsi mengakibatkan hewan uji berada dalam kondisi stress dan lapar. Suryaningrum *dkk.* (2001) melaporkan bahwa lobster yang dalam kondisi stress dapat terpicu untuk melakukan molting, dan pada kondisi ini lobster untuk beberapa hari memiliki cangkang yang sangat lunak dan sangat lemah. Lobster lain yang dalam kondisi lapar akan segera memangsa individu yang sedang molting. Dengan demikian peningkatan mortalitas tidak terhindarkan.

Parameter kualitas air selama masa percobaan berada pada kisaran yang layak untuk pertumbuhan lobster laut. Suhu air berada pada kisaran 25 – 26°C, salinitas dijaga pada kisaran 28-30ppt, dan pH media berada pada kisaran 7,4 – 8,3.

Dari diskusi yang dipaparkan di atas, untuk usaha penampungan sementara lobster laut dapat direkomendasikan beberapa hal:

- Dalam penampungan sementara, lobster dikultur dalam jangka waktu yang

pendek, hanya untuk mempertahankan hidupnya dan menjaga bobot tubuh agar tidak berubah, sebelum lobster dikirim kepada pihak konsumen.

- Pemberian pakan daun pepaya dan daging kelapa dapat dilakukan jika periode penampungan hanya beberapa hari, sehingga lobster belum kehilangan bobot tubuh.

- Pemberian pakan daun pepaya dan daging kelapa mencegah terjadinya degradasi kualitas air kultur, sehingga air medium tidak perlu diganti sampai lebih dari satu minggu.

- Lobster dalam penampungan dapat terpicu melakukan molting apabila: terjadi pertambahan bobot yang cepat, dan mengalami *stress* atau cekaman. Oleh karena itu kedua hal tersebut harus dihindari, karena molting dapat menunda lobster untuk dijual, dan bahkan berakibat pada tingkat mortalitas tinggi.

- Wadah penampungan harus dilengkapi dengan '*shelter*' yang cukup jumlahnya untuk melindungi lobster yang sedang molting.

- Penampungan untuk periode yang panjang, pakan daun pepaya dan daging kelapa perlu dikombinasikan dengan rucah ikan atau pelet berprotein tinggi.

- Proses adaptasi terhadap pakan daun pepaya dan daging kelapa harus dilakukan dalam waktu yang singkat.

KESIMPULAN

Ada perbedaan yang signifikan antara laju pertumbuhan lobster uji yang diberi pakan daun pepaya, daging kelapa dan rucah ikan.

Lobster uji yang diberi pakan rucah ikan mengalami peningkatan bobot tubuh rata-rata sebesar 4 gram, sementara lobster

uji yang diberi pakan daun pepaya mengalami penurunan bobot tubuh rata-rata sebesar 11 gram, dan untuk lobster uji yang diberi pakan daging kelapa mengalami penurunan bobot tubuh rata-rata sebesar 5 gram pada akhir percobaan.

Pemberian pakan daun pepaya dan daging kelapa lebih ditujukan untuk menjaga kondisi kualitas air media pemeliharaan lobster, karena air media tetap jernih dan kualitasnya tetap layak setelah pemeliharaan selama satu minggu. Sementara kondisi kualitas air media pemeliharaan lobster yang diberi pakan ikan rucah harus diganti setiap 2 hari sekali karena airnya menjadi keruh dan berbau. Selain itu, dalam penampungan sementara, lobster dikultur dalam jangka waktu yang pendek, hanya untuk mempertahankan hidupnya dan menjaga bobot tubuh agar tidak berubah.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimous. 2002. Atlas Sumberdaya Wilayah Pesisir Minahasa – Manado – Bitung. Bapelitbang Sulawesi Utara. Manado. 106 hal.
- Anonimous. 1992. Lobster Masih Tergantung Alam. *Techner* 03 : 52.
- Atema J, Cobb JS. 1980. Social Behavior *in* The Biology and Management of Lobster : Physiology and Behavior. Cobb, J. S. and B. F. Phillips, (Eds). Academic press. New York. p.409 – 446.
- Brunet M, Arnaud J, Mazza J. 1994. Gut structure and digestive cellular processes in marine crustacea. *Oceanography and Marine Biology*, 32:335-367.
- Ceccaldi HJ. 1998. A synopsis of the morphology and physiology of the digestive system of some crustacean spesies studied in

- France. Reviews in Fisheries Science. 6(1&2):13-39.
- Cobb JS, Wang D. 1985. Fishery Biology of Lobsters and Crayfishes *in* The Biology of Crustacea, Economic Aspect : Fisheries and Culture. Provenzano, A. J. (eds). Academic Press Inc. London. p.168 – 230.
- Conklin DE, D'Abramo LR, Norman BK. 1983. Lobster Nutrition *in* Handbook of Mariculture : Crustacean Aquaculture. Mc Vey, J. P. CRC Press. p.413 – 423.
- D'Abramo LR, Conklin DE. 1985. Lobster Aquaculture *In*: Crustacean and Mollusk Aquaculture in The United States. Huner, J. V. and E. E. Brown (Eds.) An Avi Book. New York. p.159 – 201.
- Esti, Sawedi, 2001. Tanaman Perkebunan : Kelapa, Melinjo, Kakao. http://www.Iptek.net.Id/Ind/warintek/pengolahan_pangan_idx.php [22 Mei 2004]
- Halver JE. 1989. Fish Nutrition. Academic Press Inc. New york. 713p.
- Holthuis LB. 1991. Marine Lobster of the World : An Annotated and Illustrated Catalogue of Species of Interest to Fisheries known to date. FAO species Catalog, FAO Fisheries and Synopsis, Rome.13 (125): 292p.
- Isnansetyo A, Yuspanani. 1993. Biologi dan Kemungkinan Budidaya Udang Barong (*Panulirus sp.*). Buletin Budidaya Laut, Lampung. 7 : 35 – 43.
- Kalie MB. 2003. Bertanam Pepaya. Penebar Swadaya. Jakarta. 120 hal.
- Lumenta C. 2000. Bahan Ajar Manajemen Pemberian Pakan. FPIK. UNSRAT. Manado.
- Moosa MK, Aswandy I. 1984. Udang Karang (*Panulirus sp.*) dari Perairan Indonesia. Proyek Studi Sumberdaya Alam Manusia. Studi Potensi Sumberdaya Hayati Ikan. LIPI. Jakarta.
- Mudjiman A. 1987. Makanan Ikan. Penebar Swadaya. Jakarta. 211 hal.
- Phillips BF, Cobb JS, George RW. 1980. General Biology *In* : The Biology and Management of Lobster, Physiology and Behaviour. Cobb, J. S. and B. F. Phillips, (Eds.). Academic Press, New York. p.1–82.
- Phillips BF, Sastry AN. 1980. Larval ecology *In* : The Biology & Management of Lobster, Physiology and Behaviour. Cobb, JS. and BF. Phillips (Eds.). Academic Press, New York. p.11 – 48.
- Pongoh J. 1991. Pengaruh Perbedaan Suhu Air dan Lama Penyimpanan terhadap Mutu Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*, L.) Segar. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Sam Ratulangi. Manado.
- Salindeho, IRN. 1999. Mouthpart Morphology and Alimentary Tract Structure of The Rock Crab (*Nectocarcinus Tuberculosis*) (DECAPODA: BRACHYURA: PORTUNIDAE). Thesis. University of Tasmania. Pgs 72.
- Suryaningrum TD, Wibowo S, Amini S, Utomo BSB. 2001. Pengembangan Sistem Biofiltrasi untuk Mempertahankan Mutu air pada Penampungan Lobster Hijau Pasir (*Panulirus humarus*) Hidup dengan Rak Bertingkat. Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia, 7 (4): 62 – 73
- Yoshimura M. 1991. Spiny Lobster and Slipper Lobster *In* : Aquaculture In Tropical Areas. Shokita S, Kakzu K, Tomori A, Toma, T(Eds.). Midori shobo Co. Ltd. Japan.
- Zonneveld N, Huisman EA, Boon JH. 1991. Prinsip – Prinsip Budidaya Ikan. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 336 hal.