

# AGRIPLUS

MAJALAH ILMIAH

ISSN 0854 ~ 0128

**Nirwana, Bahrudin, Ida Zahrina, Aska Ramadhan dan Baihaki** : PENGARUH RASIO MASSA FILLER HIBRID ABU SAWIT (FLY ASH) DAN PLASTICIZER MINAREX TERHADAP MORFOLOGI DAN SIFAT KOMPOSIT POLIPROPILEN / KARET ALAM

**Irdoni HS., Bahrudin, Nirwana, Baihaki, Permata T. Hagana S.** : PENGARUH KADAR PLASTICIZER MINARE, FILLER HYBRID ABU SAWIT DAN FILLER ABU SAWIT DENGAN PENINGKATAN KADAR SILIKA TERHADAP MORFOLOGI DAN SIFAT THERMOPLASTIC VULCANIZATE BERBASIS KARET ALAM

**Muhammad Irfan Said** : ISOLASI ENZIM BROMELIN DARI BUAH NANAS SERTA PENGARUHNYA TERHADAP PERUBAHAN STRUKTUR JARINGAN DAGING SAPI

**Ansyar T., Harapin Hafid dan Saediman** : STRATEGI PEMBERDAYAAN PETERNAK MELALUI P2KPD DAN DAMPAKNYA TERHADAP RUMAH TANGGA MISKIN (STUDI KASUS DI KABUPATEN KOLAKA)

**Wellem H. Muskita Enang Harris, M. Agus Suprayudi dan Dedi Jusadi** : EFEK PEMBERIAN TEPUNG BIJI KAPUK (*Ceiba petandra*), HUBUNGANNYA DENGAN HISTOLOGI HEPATOPANKREAS JUVENIL UDANG VANAME (*Litopenaeus vannamei*)

**Budiyanto** : DAMPAK PENGHAPUSAN KEBIJAKAN PENETAPAN HARGA GABAH PEMBELIAN PEMERINTAH (HPP) TERHADAP PERILAKU USAHATANI PADI DAN PERDAGANGAN BERAS DI INDONESIA : SUATU SIMULASI

**Salahuddin** : FAKTOR - FAKTOR PRODUKTIVITAS USAHATANI TANAMAN PADI SAWAH DI KABUPATEN KONAWE

**Bahtiar, Ety Riani, Isdradjad Setyobudiandi dan Ismudi Muhsin** : PENGARUH AKTIVITAS PENAMBANGAN PASIR TERHADAP KEPADATAN DAN DISTRIBUSI POKEA (*Batissa violacea celebensis* Martens, 1897) DI SUNGAI POHARA SULAWESI TENGGARA

**La Ode Nafiu dan Muh. Rusdin** : FREKUENSI GEN DAN KERAGAMAN GENETIK AYAM TOLAKI BERDASARKAN KARAKTER GENETIK EKSTERNALNYA

**Taane La Ola** : ANALISIS KESEJAHTERAAN PETANI JAMBU METE DI KABUPATEN BUTON DAN KABUPATEN MUNA

**Syam Rahadi dan La Malesi** : EFEK SUPLEMENTASI KITOSAN CANGKANG KEPITING DAN TEPUNG KUNYIT SEBAGAI ADITIF PAKAN TERHADAP PENAMPILAN PRODUKSI BROILER

**La Malesi** : KONSUMSI BAHAN KERING DAN ENERGI TERCERNA RANSUM CAMPURAN KULIT BUAH MARKISA (*Passiflora Edulis* Sims) KERING DENGAN BIJI KAPAS PADA KAMBING PERANAKAN ETAWA



## **AGRIPLUS**

### **Ketua Dewan Editor :**

Prof. Ir. Andi Bahrun, M.Sc. Agric., Ph.D.

### **Wakil Ketua Editor :**

Ir. Saediman, M.Agr., Ph.D.

### **Editor Ahli :**

Prof. Ir. H. Mahmud Hamundu, M.Sc. (Unhalu)  
Prof. Dr. Ir. H. Ambo Ala, M.S. (Unhas)  
Prof. Dr. H. La Ode Abd. Rauf, M.S. (Unhalu)  
Ir. Yadi Setiadi, M.Sc., Ph.D. (IPB)  
Ir. Yonny Koesmaryono, M.S., Ph.D. (IPB)  
Prof. Ir. La Karimuna, M.Sc., Ph.D. (Unhalu)  
Ir. Yulius B. Pasolon, M.Sc., Ph.D. (Unhalu)  
Prof. Ir. Darwis, DEA, Ph.D. (Unhalu)  
Prof. Ir. Sahta Ginting, M.Agr.Sc., Ph.D. (Unhalu)  
Ir. H. I Gusti R. Sadimantara, M.Agr., Ph.D. (Unhalu)  
Dr. Ir. H. Sarawa Mamma, M.S. (Unhalu)  
Ir. H. La Sara, M.Si., Ph.D. (Unhalu)  
Prof. Dr. Ir. La Rianda, M.Si. (Unhalu)  
Prof. Dr. Ir. Ayub Padangaran, M.S. (Unhalu)  
Prof. Ir. La Ode Muh. Aslan, M.Sc., Ph.D. (Unhalu)  
Dr. Ir. La Ode Nafiu, M.Si. (Unhalu)  
Dr. Ir. La Ode Sabaruddin, M.Si. (Unhalu)

### **Editor Pelaksana :**

Drs. La Ode Arief, M.Rur.Sc.  
Ir. La Ode Abdul Madiki, M.Si.  
La Ode Afa, S.P., M.Si.

### **Sekretariat :**

Drs. Hadjirun, Sm.Hk.  
Putu Arimbawa, SP, M.Si  
La Ode Arsad Sani, S.Pt, M.Sc

### **Alamat Redaksi / Penerbit :**

**Fakultas Pertanian Universitas Haluoleo**

Kampus Bumi Tridharma Telp. (0401) 3191692, 3195861 Fax. 3191692 Kendari 93232

### **Setting / Lay Out / Printed By :**

**PERCETAKAN RAMAI**

Jl. MT. Haryono No. 13 Telp./ Fax. (0401) 3191711 Kendari 93711

ISSN 0854-0128

Majalah Ilmiah

# AGRIPLUS

VOLUME 22 NOMOR 01 JANUARI 2012

diterbitkan oleh :

**Fakultas Pertanian  
Universitas Haluoleo  
Kendari**



## EFEK PEMBERIAN TEPUNG BIJI KAPUK (*Ceiba petandra*), HUBUNGANNYA DENGAN HISTOLOGI HEPATOPANKREAS JUVENIL UDANG VANAME (*Litopenaeus vannamei*)

Oleh : Wellem H. Muskita<sup>1)</sup>, Enang Harris<sup>2)</sup>, M. Agus Suprayudi<sup>2)</sup>, Dedi Jusadi<sup>2)</sup>

### ABSTRACT

This research was conducted to understand the effect of kapokseed meal (KSM) on histology of hepatopancreas of juvenile white shrimp. Treatment used in this study was divided to 0% kapok seed meal (A), 10% kapokseed meal (B), 20% kapok seed meal (C), 30% kapokseed meal (C) and 40% kapokseed meal(D) for 14 days culture period, mean while the observed parameters histology hepatopancreas, accumulation of feed consumed and the survival rate. Each treatment when there is a death shrimp taken it's hepatopancreas, accumulation of feed consumed was calculated every day on each sample, while the survival rate was calculated at the end of the culture period. The results show that by given KSM 10%, 20%, 30% and 40%, can damage of hepatopancreas. An addition of KSM in feed could reduce feed palatability, indicated by a decreasing amount of feed consumed. This damage of hepatopancreas which caused by increasing levels of KSM content in the feed will reduce the survival rate of shrimp, and therefore, the higher content of KSM the lower survival rate of shrimp.

**Keywords :** kapok seed meal, gossypol, cyclopropanoid fatty acid, necrosis, hepatopancreas

### PENDAHULUAN

Kandidat protein nabati yang dapat mensubstitusi tepung bungkil kedele adalah tepung biji kapuk (TBK). Tepung biji kapuk merupakan salah satu sumber protein nabati yang dapat digunakan sebagai sumber protein pakan ikan maupun udang. Tepung biji kapuk mengandung protein kasar 24,26%, lemak 23,85% dan BETN 24,06% dari bahan kering (Hasil analisa Laboratorium Nutrisi FPIK IPB, 2011). Keterbatasan dari biji kapuk adalah mengandung zat antinutrien gosipol dan asam lemak siklopropanat (Kategile *et al.*, 1978), serta keterbatasan asam amino lisin dan metionin (NRC, 1983). Kandungan gosipol dan asam lemak siklopropanat pada tepung biji kapuk masing-masing 1,4 dan 6,8 mg/g bahan (Pusat Penelitian Biologi LIPI, 2011).

Penggunaan tepung biji kapuk pada pakan udang vanname telah dilakukan, namun belum memberikan hasil. Juvenil udang vaname yang diberi tepung biji kapuk sebanyak 30% pada pakan buatan, menunjukkan pada hari ke-6 terjadi kematian total (Utami, 2008). Hal ini

diduga kandungan bahan toksik yaitu gosipol bebas dan asam lemak siklopropanat yang terdapat dalam pakan melebihi kadar yang mematikan pada juvenil udang vaname. Agar tepung bungkil biji kapuk dapat dimanfaatkan sebagai sumber protein nabati bagi pakan udang maka dapat dilakukan dengan mengurangi kandungan gosipol dan asam lemak siklopropanat yang terdapat pada tepung biji kapuk.

Disamping tepung biji kapuk memenuhi syarat sebagai substitusi bungkil kedele, namun terjadi pula pengaruh lanjut dari gosipol dan asam lemak siklopropanat yang mempunyai potensi mengganggu fungsi hepatopancreas. Hepatopancreas adalah organ utama cadangan dan detoksifikasi xenobiotik pada krustasea, dan sangat sensitive terhadap fisiologi dan perubahan lingkungan (Johnston *et al.*, 1998 dalam Sousa dan Petriella, 2007). Hepatopancreas adalah kelenjar tubular terdiri atas tubulus yang masing-masing terdiri dari epitel sederhana dengan empat selular jenis (E, F, R, Y, B); E-sel embrio, F-sel mensintesis protein, R-sel menyerap nutrisi dan terlibat dalam proses detoksifikasi, B-sel

<sup>1)</sup> Staf Pengajar Fakultas Perikanan & Ilmu Kelautan Universitas Haluoleo, Kendari. 34

<sup>2)</sup> Staf Pengajar pada Institut Pertanian Bogor, Bogor.



memiliki fungsi sekresi (Ceccaldi, 1990; Ceccaldi, 1997).

Agar mengetahui sejauh mana pengaruh bahan toksik yang terkandung pada biji kapuk terhadap fungsi hepatopankreas maka perlu dilakukan suatu gambaran histologi hepatopankreas juvenil udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) yang diberi pakan tepung biji kapuk (*Ceiba petandra*). Tujuan penelitian ini adalah untuk melihat gambaran histologi hepatopankreas terhadap juvenile udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) yang diberi pakan tepung biji kapuk (*Ceiba petandra*).

## METODE PENELITIAN

### Tempat dan waktu penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Ilmu Kelautan dan Perikanan IPB Ancol yang yaitu pada bulan Januari sampai Maret 2011.

### Hewan uji

Hewan uji yang digunakan dalam penelitian ini yaitu udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) dengan berat berkisar  $6,13 \pm 0,5$  g berasal dari Balai Pembenihan Udang di Lampung. Hewan uji tersebut terlebih dahulu diadaptasikan selama seminggu dalam suatu bak. Selama proses adaptasi hewan uji diberi pakan buatan standar (pakan referensi). Hewan uji yang telah diadaptasikan tersebut yang akan digunakan untuk perlakuan dipilih secara acak. Padat tebar yang digunakan pada setiap wadah (akuarium) sebanyak 10 ekor. Pakan yang digunakan dalam penelitian ini seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi pakan uji (%)

Bahan	Perlakuan				
	A	B	C	D	E
Pakan komersial	97	87	77	67	57
Tepung biji kapuk	0	10	20	30	40
CMC	3	3	3	3	3
Total	100	100	100	100	100

Ket : A: tepung biji kapuk 0%; B: tepung biji kapuk 10%; C: tepung biji kapuk 20%; D: tepung biji kapuk 30%; E: tepung biji kapuk 30%.

Pembuatan tepung biji kapuk dan pakan perlakuan dilakukan di Laboratorium Departemen Akuakultur Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor.

### Pemeliharaan hewan uji dan pengumpulan data

Akuarium yang digunakan berukuran 60 x 50 x 40 cm sebanyak 15 buah. Selain itu, disiapkan akuarium sebanyak 5 buah sebagai stok untuk contoh sampel. Setiap akuarium diisi air sebanyak 80% dan diaerasi selama penelitian. Penelitian ini menggunakan sistem sirkulasi sehingga diperlukan sebuah bak fiber berfungsi sebagai bak filter. Agar suhu air tetap stabil maka pada bak filter diletakkan pemanas (heater). Setiap akuarium ditutupi dengan plastik hitam untuk menjaga photoperiode. Untuk menghindari kanibalis maka setiap akuarium diberi shelter berupa kain strimin berukuran 25 x 25 cm yang ditempatkan di sudut akuarium yang diberi pemberat batu kecil. Untuk mempertahankan kualitas air maka dilakukan penyiponan setiap pagi dan sore hari untuk menghilangkan sisa-sisa pakan dan kotoran. Setelah penyiponan maka dilakukan penambahan air sebanyak 10% dari total volume akuarium. Setiap 2 hari dilakukan pergantian air pada bak tandon sebanyak 30% dari volume bak. Pemberian pakan dilakukan 4 kali sehari yaitu pukul 06.00, 10.00, 14.00 dan pukul 22.00. Pemberian pakan diberikan sampai kenyang. Pengambilan sampel dilakukan pada udang mati dari setiap perlakuan. Pemeliharaan hewan uji dilakukan selama 14 hari.

### Desain percobaan

Percobaan ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan masing-masing perlakuan terdiri dari 3 ulangan.

### Analisa kimia

Analisa kimia meliputi analisa kandungan gosipol bebas dan asam lemak siklopropanat di Laboratorium Biologi LIPI Cibinong. Metode analisa gosipol mengacu pada FAO (1994) dan metode analisa kandungan asam lemak siklopropanat menurut Zahirma (1986).



### Parameter yang diukur

#### Histologi hepatopancreas

Pengamatan histologi untuk mengetahui tingkat kerusakan organ yang diakibatkan oleh gosipol bebas atau asam lemak siklopropenat dilakukan pada setiap perlakuan. Organ yang diamati adalah hepatopancreas bagi udang yang mati. Pengamatan histologi mengacu pada Lightner (1996) dalam Hamsah (2004); Bell and Lightner, D.V. 1988. Untuk mendapatkan gambaran histologi, setiap sampel hepatopancreas dari udang uji yang akan diamati, dimasukkan kedalam larutan fiksatif dan davidson untuk pemeriksaan histologik. Preparasi sediaan histologik dilakukan melalui tahap fiksasi, dehidrasi, clearing, em-bedding, pembuatan blok parafin, pengirisan dan pewarnaan dengan hematoxilin-eosin. Pemeriksaan dilakukan secara histologis dengan memperhatikan perubahan sel, pencirian infeksi secara histologik berdasarkan Lightner (1996). Hasil sediaan preparat diamati di mikroskop dan dilakukan pengambilan foto. Analisa Histologi dilakukan di Balai Besar Penelitian Veteriner (BALIVET) Bogor.

#### Jumlah pakan yang dikonsumsi per hari

Jumlah pakan yang dikonsumsi per hari dihitung berdasarkan jumlah pakan yang dikonsumsi (g) dalam sehari dibagi dengan jumlah udang (Bores *et al.*, 2006).

#### Tingkat kelangsungan hidup

Tingkat kelangsungan hidup udang ditentukan menurut Zonneveld *et al.* (1991) yaitu:

$$SR = \frac{N_t}{N_o} \times 100$$

Keterangan :

SR = Kelangsungan hidup udang (%)

N<sub>t</sub> = Jumlah udang pada akhir penelitian

N<sub>o</sub> = Jumlah udang pada awal pemeliharaan

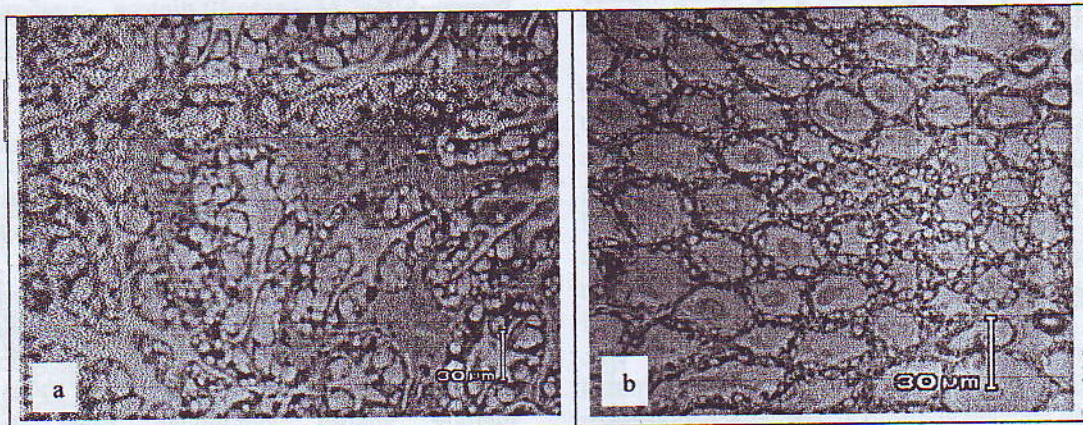
#### Analisis data

Data akumulasi pakan per hari dan tingkat kelangsungan hidup masing-masing dianalisis dengan menggunakan sidik ragam, apabila terdapat perbedaan antar perlakuan dilanjutkan dengan dilanjutkan uji Tukey pada selang kepercayaan 95% menggunakan program Minitab 15. Pengamatan kerusakan hepatopancreas dijelaskan secara deskriptif.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Histology hepatopancreas

Hasil pengamatan histologi terhadap hepatopancreas udang yang diberi pakan dengan tepung biji kapuk (TBK) 10% dan tidak diberi pakan dengan TBK (0%) disajikan pada Gambar 1.



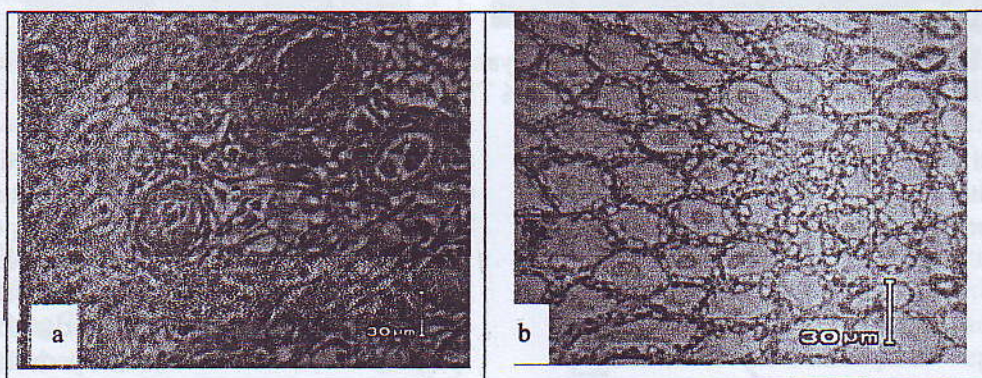
Gambar 1. Hepatopancreas juvenile udang vaname yang diberi pakan mengandung 10% TBK (a) dan mengandung 0% TBK (b)



Berdasarkan Gambar 1a terlihat bahwa juvenile udang yang diberi pakan dengan 10% TBK menunjukkan terjadi nekrosis, vakuolisasi dan oedema interstitialis. dari sel hepatopancreas tersebut, sebaliknya pada perlakuan tanpa pemberian TBK (0%) tidak menunjukkan terjadinya kerusakan sel (Gambar 1b).

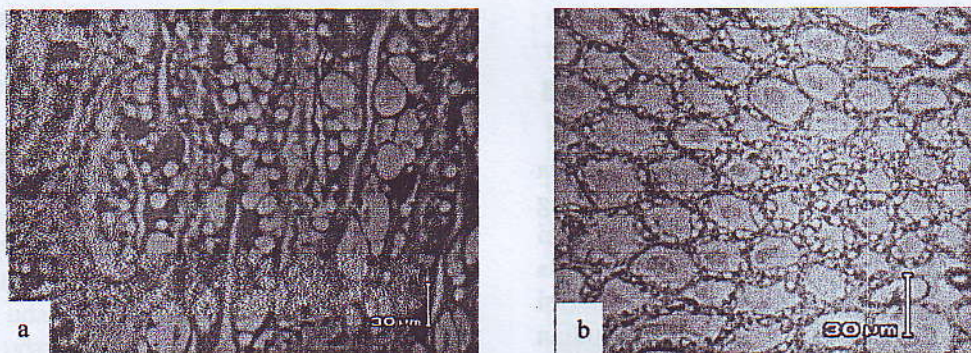
Pada perlakuan pemberian pakan 20% TBK (Gambar 2a), menunjukkan terjadi

kerusakan sel hepatopancreas seperti hal yang sama pada perlakuan pemberian 10% TBK. Perlakuan pemberian pakan 20% TBK dari sampel udang yang diamati terjadinya nekrosis interstitialis dan sel epitel, fibrotik, terjadinya infiltrasi sel mononuclear dan glandula mengecil. Sedangkan pada perlakuan 0% TBK dalam pakan menunjukkan tidak terjadi kerusakan (Gambar 2b).



Gambar 2. Hepatopancreas juvenile udang vaname yang diberi pakan mengandung 20% TBK (a) dan 0% TBK (b)

Pada perlakuan dengan kandungan 30% TBK (Gambar 3a) menunjukkan terjadi nekrosis koagulatif pada hepatopancreas, dibandingkan dengan pakan yang tidak diberi TBK (3b).

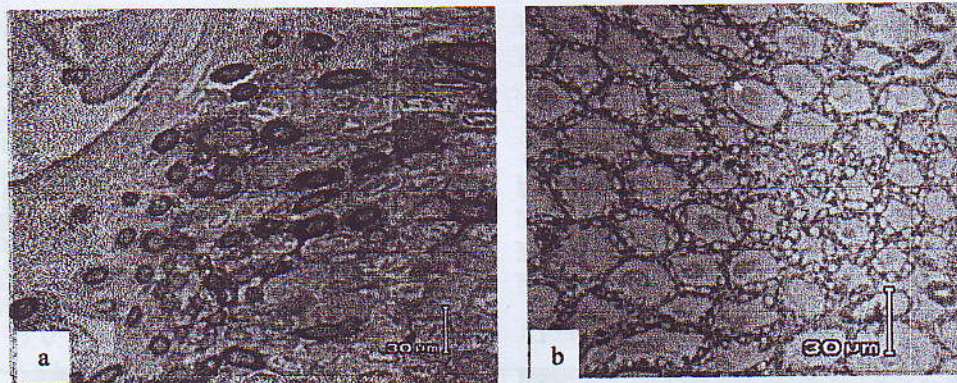


Gambar 3. Hepatopancreas juvenile udang vaname yang diberi pakan mengandung 30% TBK (a) dan 0% TBK (b)

Pada perlakuan dengan pemberian pakan 40% TBK (Gambar 4a) menunjukkan hal yang sama seperti pada perlakuan 10%, 20% dan 30% pemberian TBK yaitu terjadinya kerusakan sel-sel hepatopancreas. Hal ini terjadi pula necrosis,

hyperemia, haemorrhagi, infiltrasi sel monokuler dan koagulasi. Sedangkan pada perlakuan 0% TBK menunjukkan struktur sel hepatopancreas yang normal (Gambar 4b).

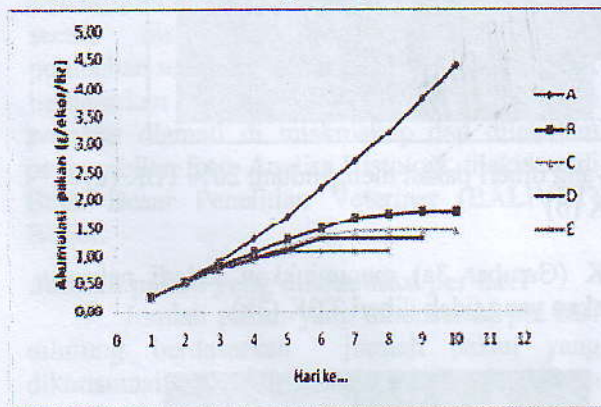




**Gambar 4.** Hepatopancreas juvenile udang vaname yang diberi pakan mengandung 40% TBK (a) dan 0% TBK (b)

#### Akumulasi pakan

Akumulasi pakan yang dikonsumsi selama penelitian disajikan pada Gambar 4.



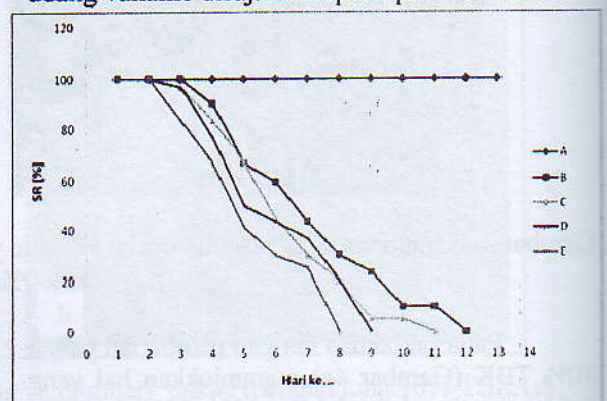
**Gambar 4.** Rataan akumulasi jumlah pakan yang dikonsumsi (g/ekor/hari)

Berdasarkan gambar 4, terlihat bahwa akumulasi jumlah pakan yang dikonsumsi udang pada perlakuan A menunjukkan kenaikan mulai hari ke-1 hingga akhir pengamatan. Pada perlakuan B terlihat terjadi kenaikan akumulasi jumlah pakan hingga hari ke-7 kemudian cenderung merata hingga akhir pengamatan. Sedangkan pada perlakuan C, D dan E terjadi kenaikan hingga hari ke-6 kemudian cenderung merata hingga akhir pengamatan. Hasil uji statistik menunjukkan tidak ada perbedaan ( $P>0.05$ ) antar semua perlakuan pada hari ke-1 dan hari ke-2, namun sejak hari ke-3 hingga akhir pengamatan menunjukkan ada perbedaan ( $p<0.05$ ) diantara perlakuan. Pada hari ke-3 dan

ke-4 menunjukkan perlakuan A berbeda dengan perlakuan B, C, D dan E, sedangkan antara perlakuan B, C, D dan E tidak ada perbedaan. Pada hari ke-5, perlakuan A berbeda dengan perlakuan B, C, D dan E; perlakuan B berbeda dengan perlakuan C, D dan E, sedangkan antara perlakuan C, D dan E tidak ada perbedaan. Pada hari ke-6 hingga akhir pengamatan menunjukkan bahwa perlakuan A berbeda dengan perlakuan B, C, D dan E; perlakuan B tidak berbeda dengan perlakuan C, tetapi berbeda dengan perlakuan D dan E; perlakuan C tidak berbeda dengan perlakuan D tetapi berbeda dengan perlakuan E, sedangkan antara perlakuan D dan E ada perbedaan.

#### Kelangsungan hidup

Tingkat kelangsungan hidup juvenile udang vaname disajikan seperti pada Gambar 5



**Gambar 5.** Rataan rata-rata tingkat kelangsungan hidup udang vaname selama penelitian (%)



Gambar di atas menunjukkan bahwa perlakuan E (40% TBK) pada hari ke-3 mulai terjadi penurunan hingga pada hari ke-8 (0%). Pada perlakuan D (30% TBK) dan C (20% TBK) mulai terjadi penurunan pada hari ke-4 hingga masing-masing berakhir pada hari ke-9 dan ke-11. Untuk perlakuan B (10% TBK) terjadi penurunan pada hari ke-5 hingga berakhir pada hari ke-12. Sebaliknya pada perlakuan A (0% TBK) hingga hari ke-13 tingkat kelangsungan hidup sebesar 100%.

### Pembahasan

Hepatopankreas adalah suatu organ utama dari decapoda berfungsi sebagai beberapa proses metabolisme antara lain sintesa dan sekresi enzim pencernaan dan katabolisme senyawa organik (Ceccaldi, 1990; Guillaum *et al.*, 1999).

Hasil pemberian pakan yang mengandung TBK, menunjukkan bahwa juvenile udang yang diberi pakan mengandung TBK, hepatopankreasnya mengalami kerusakan, bila dibandingkan dengan juvenile udang yang tidak diberikan pakan yang mengandung TBK. Peningkatan pemberian kandungan TBK dalam pakan menunjukkan hepatopankreas mengalami kerusakan dan pada akhirnya mengakibatkan kematian pada udang juvenile tersebut. Kerusakan hepatopankreas terlihat dari adanya vakuolisasi dan oedema interstitialis dari sel hepatopankreas (10% TBK), adanya fabrotik, infiltrasi sel monokuler, glandula mengecil (20% TBK), nekrosis koagulatif hepatopankreas (30% TBK), hyperemia, haemorrhagi (40% TBK). Secara umum menunjukkan bahwa peningkatan pemberian pakan yang mengandung TBK dapat mengakibatkan kerusakan hepatopankreas juvenile udang. Kerusakan hepatopankreas pada juvenile udang diduga akibat peningkatan jumlah kandungan bahan toksik gosipol dan asam lemak siklopropenat.

Herman (1970) dalam Halver dan Hardy (2002) menyatakan bahwa pakan yang mengandung gosipol acetat 0,033-0,1% atau tepung biji kapas yang mengandung gosipol bebas 0,0531% diberikan pada ikan rainbow trout mengakibatkan kerusakan pada hati dan ginjal. Hendricks dan Bailey (1989) melaporkan

bahwa ikan rainbow trout (*O. mykiss*) yang diberi pakan yang mengandung asam lemak siklopropenat dapat menghambat system desaturase asam lemak dan sebagai konsekuensinya mempengaruhi metabolisme lipid, dan terjadinya nekrosis pada hepatocyte, deposisi glikogen hati, adanya fiber pada hepatocyte cytoplasma dan proliferasi pada bileduct serta fibrosis. Akumulasi jumlah pakan yang dikonsumsi oleh juvenile udang meningkat sejak awal pemeliharaan dan menurun pada hari ke-5 (perlakuan 40% TBK), ke-6 (perlakuan 30 dan 20% TBK) dan hari ke-7 (perlakuan 10% TBK). Hal ini diduga mengindikasikan adanya kerusakan organ hepatopankreas. Namun pada pakan control (0% TBK) akumulasi pakan yang dikonsumsi udang meningkat sejalan dengan peningkatan masa pemeliharaan.

Sebagai akibat dari peningkatan jumlah bahan toksik dan asam lemak siklopropenat yang terakumulasi dalam hepatopankreas, dan mengakibatkan kerusakan pada hepatopankreas berakibat pada tingkat kelangsungan hidup. Tingkat kelangsungan hidup juvenile udang mengalami penurunan sejalan dengan peningkatan jumlah kandungan TBK dalam pakan. Hal ini mengindikasikan bahwa pengaruh kerusakan hepatopankreas yang menghambat proses metabolisme sehingga pada akhirnya mengakibatkan kematian pada juvenile udang tersebut. Hendricks dan Bailey (1989) melaporkan bahwa tanda-tanda terjadinya toksik pada rainbow trout (*O. Mykiss*) yang diberi asam lemak siklopropenat yaitu penghambatan sistem desaturasi asam lemak dan konsekuensinya mempengaruhi metabolisme lipid, abnormalitas secara histologi termasuk nekrosis hepatosit.

Umumnya endapan glikogen hati, terlihat seperti serat pada hepatosit sitoplasma, terjadi pembekakan pada pembuluh empedu, dan fibrosis. Sedang Chikwen (1987) dalam Tacon (1995) menyatakan bahwa asam lemak siklopropenat dapat merusak asam amino pada ikan rainbow trout. Ikan yang diberi pakan 300 mg/kg asam lemak siklopropenat dapat merusak lisin dibandingkan dengan ikan diberi 50 mg/kg atau tidak mengandung asam lemak siklopropenat dalam pakan. Francis *et al.* (2001) menyatakan bahwa gejala-gejala yang



diakibatkan adanya gosipol dalam pakan ikan yaitu pertumbuhan menurun, perubahan nekrotik pada sel hati, terjadi kekentalan pada dasar membran glomerulat serta adanya akumulasi pigmen granulosit di hati. Roehm *et al.* (1967) menyatakan bahwa ikan rainbow trout yang ditambahkan 1% gosipol dalam pakan menyebabkan pertumbuhan ikan menurun sekitar 50% dibandingkan dengan kontrol. Sedangkan ikan dengan penambahan 2% gosipol asetat dalam pakan menyebabkan ikan tidak mau makan. Selanjutnya dikatakan, pada hati, ginjal dan jaringan limpanya terdapat ikatan gosipol dan gosipol tersebut tetap berada dalam hati sampai ikan diberi pakan yang tidak mengandung gosipol. Cai *et al.* (2004) menyatakan bahwa asam-asam phenolic yang terdapat dalam gosipol dapat menghambat kerja enzim proteolitik seperti tripsin dan pepsin. Gosipol bebas sangat toksik dan dapat terakumulasi dalam hati, jantung, alat reproduksi dan ginjal (Morgan, 1989). Peningkatan kandungan TBK dalam pakan yang mengakibatkan kerusakan pada hepatopankreas mengakibatkan kelangsungan hidup juvenile udang menurun dan pada akhirnya mencapai pada titik nol.

#### KESIMPULAN DAN SARAN

Pemberian pakan yang mengandung tepung biji kapuk dapat mengakibatkan kerusakan pada hepatopankreas juvenile udang vaname.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Bell, T.A., Lightner, D.V. 1988. A Handbook of normal Penaeid Shrimp histology. World Aquaculture Society. Aquaculture Development Program, State of Hawaii. 114 p.
- Bores.G.E, R.C Cerecedo. S.R. Meza dan A.G. Yee. 2006. Partial replacement of red crab (*Pleuroncodes planipes*) meal for fish meal in practical diets for the white shrimp *Litopenaeus vannamei*. Effects on growth and in vivo digestibility. *Aquaculture*, 256, 414-422.
- Cai Y., Zhang H., Zeng ,Y., Mo, J., Miao, C., Bai, J., Yann, F., Chen, F.2004. An optimized gossypol high-performance liquid chromatography assay and its application in evaluation of different gland genotypes of cotton. *Journal Biosci* 29 : 67-71.
- Ceccaldi, H.J., 1990. Anatomy and physiology of digestive tract of Crustaceans Decapods reared in aquaculture, *In Advances in tropical aquaculture Tahiti*, Feb 20-March 4, 1989. Aquacop IFREMER Actes de Colloque 9, pp 243-259.
- Ceccaldi, H.J. 1997. Anatomy and physiology of the digestive system. *In Crustacean Nutrition*. World Aquaculture Society, USA. pp 261-281.
- FAO. 19984. Nutrition of fish and crustaceans a Laboratory manual.
- Francis, G., Harinder P.S.M., K.Becker. 2001. Antinutritional factors present in plant-derived alternate fish feed ingredients and their effects in fish. *Aquaculture*. 199 : 197-227.
- Guillaume, J., Kaushik, S., Bergot, P and Metailler, R. 1999. Nutrition and feeding of fish and crustaceans. INRA IFREMER, France. 408 p.
- Hamsah. 2004. Peran pakan alami dalam penularan white spot syndrome virus pada benur udang windu (*Penaeus monodon*. Fabr.). *Tesis*. Sekolah Pascasarjana IPB.
- Halver, J. E., R.W. Hardy. 2002. Fish Nutrition. Third edition. 822 p. Academic Press, California.
- Hendricks, J.D., and Bailey, G.S. 1989. Adventitious Toxins. P 605-651. *In* : J.E. Halver (Editor), Fish Nutrition (Second Edition), Academic Press Inc., New York, USA.



- Kategile, J.A., M. Ishengoma., A.M. Katule. 1978. The use of kapok (*Ceiba petandra*) seed cake as a source of protein in broiler rations. J. Sci. Food. Agriculture. 29 : 317.
- [NRC] National Research Council. 1983. Subcommite on Warmwater Fish Nutrition. Nutrient Requirements of Fish. Washington DC : National Academy of Science.
- Morgan, S.E. 1989. Gossypol as a toxicant in livestock. p 251-263. In : Burrows G.E. (ed). The veterinary clinics of North America : Food Animal Practice. Philadelphia.
- Roehm, J.N., Lee, D.J., Sinnhuber, R.O. 1967. Accumulation and elimination of dietary gossypol in the organ of rainbow trout. Lipids, 5(1) : 80-81.
- Sousa, L.G, Petriella, A.M. 2007. Fungsional morphology of the hepatopancreas of *Palaemonetes argentes* (Crustacea : Decapoda): influence of environmental pollution. Rev.Biol.Trop (int. J. Trop.Biol) vol 55. p 79-85.
- Tacon, A.G.J. 1995. Fishmeal replacers : Review of antinutrients within oilseeds and pulses- A limiting factor for the aquafeed Green Revolution?. In : Feed Ingredients Asia. Singapore.
- Utami, D.S.N. 2008. Kecernaan dan pertumbuhan juvenil udang putih (*Litopenaeus vannamei*) yang diberi pakan dengan pemakaian bungkil kelapa sawit, biji kapuk, dan bungkil kedelai masing-masing sebanyak 30%. Skripsi. Program Studi Manajemen Akuakultur, FPIK. IPB.
- Zahirma, U. 1986. Analisa asam siklopropenat dari bungkil biji kapuk dengan tehnik kromatografi gas. Skripsi. Fakultas MIPA. Universitas Indonesia. Jakarta.



