



**PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA**

**PENINGKATAN *BIOFLOC* PADA MEDIA BUDIDAYA  
UDANG WINDU *Penaeus monodon* SEBAGAI SOLUSI  
BUDIDAYA RAMAH LINGKUNGAN**

**BIDANG KEGIATAN :  
PKM GAGASAN TERTULIS**

Diusulkan oleh:

Dita Puji Laksana	C14080088/2008
Nurlita Christianingsih	C14080079/2008
Bayu Di Santoso	C14080092/2008

**INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2011**

**LEMBAR PENGESAHAN  
USULAN PROGRAM KREATIFITAS MAHASISWA**

Judul Kegiatan : Peningkatan *Biofloc* pada Media Budidaya Udang Windu  
*Penaeus monodon* Sebagai Solusi Budidaya Ramah Lingkungan

Bidang Kegiatan	: ( ) PKM-AI (√) PKM-GT
Ketua Pelaksana Kegiatan	
a. Nama Lengkap	: Dita Puji Laksana
b. NIM	: C14080088
c. Jurusan	: Budidaya Perairan
d. Universitas	: Institut Pertanian Bogor

Bogor, 3 Maret 2011

Menyetujui  
Ketua Jurusan  
Departemen Budidaya Perairan

Ketua Pelaksana Kegiatan

(Dr. Odang Carman)  
NIP. 195912221986011001

(Dita Puji Laksana)  
NIM. C14080088

Wakil Rektor Bidang Kemahasiswaan

Dosen Pendamping

(Prof. Dr. Ir. H. Yonny koesModuleono, M.S.)  
NIP. 195812281985031003

(Dr. Ir. Mia Setiawati M.Si)  
NIP. 19641026 199203 2 001

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT atas karunia dan rahmat yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis luar biasa yang berjudul “**Peningkatan *Biofloc* pada Media Budidaya Udang Windu *Penaeus monodon* Sebagai Solusi Budidaya Ramah Lingkungan**” ini dengan perjuangan yang sangat memberikan arti bagi penulis. Karya tulis ini dibuat guna mengikuti program kreativitas mahasiswa dengan spesifikasi di gagasan tertulis. Terwujudnya karya tulis ini tidak lepas dari dukungan berbagai pihak, penulis ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr.ir Mia Setiawati M.si. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan masukan dan dukungan hingga terselesaikannya karya tulis ilmiah ini.
2. Bapak Dr. Ir. Odang Carman, M.Sc, selaku Ketua Departemen Budidaya Perairan atas dukungannya dalam penyusunan PKM-GT ini.
3. Ibu dan Ayah serta keluarga besar penulis yang selalu memberikan semangat dan motivasi.
4. Teman-teman Budidaya Perairan angkatan 45 yang selalu memotivasi dalam pembuatan karya tulis ini.

Semoga karya tulis ini dapat bermanfaat bagi penulis sebagai bahan pembelajaran pada khususnya dan para pembaca pada umumnya untuk aplikasi dalam budidaya udang di masyarakat.

Penulis sangat menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan karya ilmiah ini, untuk itu saran dan kritik yang membangun kami harapkan untuk perbaikan di masa mendatang.

Bogor, 2 Maret 2011

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI .....	iv
DAFTAR GAMBAR .....	iv
DAFTAR TABEL .....	iv
DAFTAR LAMPIRAN .....	v
RINGKASAN .....	vi
PENDAHULUAN .....	1
Latar Belakang .....	1
Tujuan .....	3
Manfaat .....	3
GAGASAN .....	3
PERKEMBANGAN TEKNOLOGI <i>BIOFLOC</i> .....	3
KEADAAN BUDIDAYA UDANG WINDU SAAT INI dan FAKTOR PENDUKUNG KEBERHASILAN PRODUKSI UDANG WINDU .....	4
POTENSI PENERAPAN TEKNOLOGI <i>BIOFLOC</i> UNTUK BUDIDAYA UDANG WINDU .....	6
<i>Merehabilitasi dan Memperbaiki Kualitas Lingkungan Budidaya pada Khususnya dan Lingkungan diluar Budidaya pad Umumnya .....</i>	6
<i>Peningkatan Efisiensi Pakan dan Biaya Produksi pada Budidaya Udang Windu .....</i>	6
KESIMPULAN .....	8
DAFTAR PUSTAKA .....	9
LAMPIRAN-LAMPIRAN .....	10

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Diagram Biaya Produksi (Anonim, 2010) .....	2
Gambar 2. Proses Terbentuknya <i>Biofloc</i> (Anonim, 2010) .....	6
Gambar 3. Perubahan konsentrasi TAN didasar kolam tanah simulasi pada 2 % tanah kering yang ditambahkan dengan glukosa dan ammonium dengan ratio 20:10 mg/l (Avnimelech, 1999) .....	7
Gambar 4. <i>Biofloc</i> yang terjaring oleh plankton net (Anonim, 2010) .....	7
Gambar 5. <i>Floc</i> yang dibentuk oleh bakteri tertentu yang dapat dimanfaatkan sebagai pakan tambahan udang windu (Anonim, 2010) .....	8

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Produksi perikanan tangkap di laut menurut komoditas utama, 2005-2008 (dalam ton) .....	1
---	---

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Daftar riwayat hidup anggota tim .....	10
--	----

Lampiran 2. Daftar riwayat hidup pembimbing.....	12
Lampiran 3. Contoh proses pembentukan <i>biofloc</i> dengan memanfaatkan sisa limbah sisa pakan (Crab, 2007).....	13

## RINGKASAN

Kondisi perikanan tangkap yang statis akibat ‘*over-fishing*’ at penangkapan berlebih berdampak pula pada ketersediaan udang windu diala...v, bagaimana tidak FAO sebagai organisasi pengawasan pangan dan pertanian dunia telah menyebutkan bahwa 75% dari perikanan laut sudah tereksplorasi secara penuh (FAO, 2002). Budidaya adalah salah satu usaha untuk meningkatkan ketersediaan komoditas ikan dimasyarakat tanpa harus memperburuk ketersediaan ikan di alam, hal serupa diserukan oleh Kementerian Kelautan dan Perikanan yang menargetkan kenaikan produk perikanan sebesar 353% pada tahun 2014, sedangkan untuk udang windu sebagai udang asli Indonesia ditargetkan oleh KKP mengalami kenaikan produksi sebanyak 10.42%.

Disinilah masalah budidaya udang windu mulai muncul, target peningkatan produksi KKP ternyata mempunyai efek pada lingkungan budidaya sendiri. Jika perikanan tangkap bermasalah dengan “*over fishing*” maka budidaya bermasalah dengan limbahnya. Limbah dari lingkungan budidaya berasal dari pakan yang digunakan berupa sisa pakan yang tidak termakan oleh ikan ataupun limbah pakan berupa feses, air limbah dari proses budidaya, dll. Limbah inipun tidak hanya merugikan masyarakat atau lingkungan diluar budidaya. Letak tambak udang windu berada di daerah mangrove, mengakibatkan kerusakan ekosistem mangrove disebabkan oleh sejumlah hara yang dihasilkan oleh pergantian air tambak secara rutin (Baliao dan Tookwinas, 2002).

*Biofloc* adalah jawaban dari solusi limbah budidaya yang selama ini menjadi masalah besar, dengan teknologi *biofloc* bukan hanya lingkungan budidaya yang dapat ditangani namun keuntungan penerapan teknologi *biofloc* juga merupakan solusi dari mahalnya biaya produksi yang disebabkan oleh pakan karena *biofloc* juga dapat meningkatkan efisiensi pemanfaatan nutrient.

Amoniak yang selama ini dianggap sebagai biang keladi atas turunya kualitas air yang berimbas pada kematian udang windu ternyata memiliki fungsi yang sangat luar biasa jika dikonversikan oleh bakteri untuk membentuk *floc*. Teknologi *biofloc* tidak hanya dapat digunakan dalam budidaya tambak intensif namun juga dapat digunakan pada budidaya udang windu secara ekstensif (Crab, 2007).

Pakan tambahan yang selalu tersedia membuat udang akan selalu mendapat makanan walaupun tidak diberikan pelet. Kanibalisme dapat dihindari karena udang selalu kenyang, sehingga penurunan populasi akibat kanibalisme dapat dicegah.

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

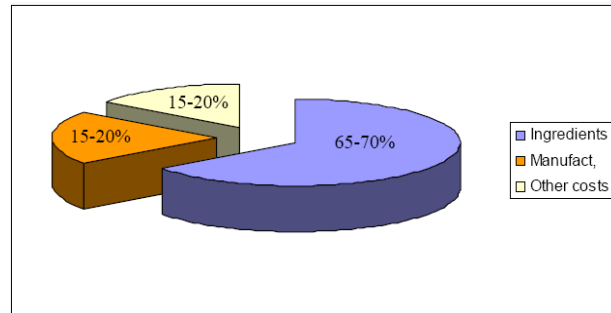
Kondisi perikanan tangkap yang statis akibat ‘*over-fishing*’ atau penangkapan berlebih berdampak pula pada ketersediaan udang windu dialam, bagaimana tidak FAO sebagai organisasi pengawasan pangan dan pertanian dunia telah menyebutkan bahwa 75% dari perikanan laut sudah tereksplotasi secara penuh (FAO, 2002). Budidaya adalah salah satu usaha untuk meningkatkan ketersediaan komoditas ikan dimasyarakat tanpa harus memperburuk ketersediaan ikan di alam, hal serupa diserukan oleh Kementrian Kelautan dan Perikanan yang menargetkan kenaikan produk perikanan sebesar 353% pada tahun 2014, sedangkan untuk udang windu sebagai udang asli Indonesia ditargetkan oleh KKP mengalami kenaikan produksi sebanyak 10.42%. Udang windu merupakan satu dari berbagai kekayaan asli Indonesia yang mempunyai kualitas yang baik dan merupakan komoditas yang diminati oleh pasar internasional. Udang ini mempunyai tubuh yang besar dengan rasa daging yang manis hal inilah yang menyebabkan udang windu menjadi primadona ekspor Indonesia.

Tabel 1. Produksi perikanan tangkap di laut menurut komoditas utama, 2005-2008 (dalam ton)

Jenis Ikan	Tahun				Kenaikan Rata-Rata (%)	
	2005	2006	2007	2008	2005-2008	2007-2008
Jumlah Total	4.408.499	4.512.191	4.734.280	4.701.933	2,20	-0,68
<b>Produksi</b>						
1. Udang	208.539	227.164	258.976	236.922	4,81	-8,52
2. Tuna	183.144	159.404	191.558	194.173	2,86	1,37
3. Cakalang	252.232	277.388	301.531	296.769	5,70	-1,58
4. Tongkol	309.794	329.169	399.513	421.905	11,08	5,60
5. Ikan Lainnya	3.246.770	3.293.729	3.340.120	3.308.788	0,64	-0,94
6. Lainnya	208.020	225.337	242.582	243.376	5,43	0,33

(KKP, 2009)

Penggenjotan produksi adalah salah satu cara untuk mencapai target kenaikan produksi tersebut, dimana diharapkan dalam satu kali masa panen hasil yang didapatkan optimum dalam masa budidaya yang singkat. Upaya yang dilakukan untuk mendapatkan hasil optimum pada saat panen dengan waktu yang singkat adalah dengan menjamin kualitas lingkungan udang hidup dan faktor yang tidak bisa dilupakan adalah pakan yang berkualitas. Pakan yang berkualitas membuat udang tumbuh dengan baik, pakan yang digunakan dalam budidaya udang windu adalah pakan buatan yang berbentuk pelet dengan kandungan protein sekitar 40%, namun pakan juga menjadi dilema bagi para pembudidaya. Biaya produksi terbesar dalam satu siklus budidaya adalah pakan, yaitu sekitar 65%-75%.



Gambar 1. Diagram Biaya Produksi (Anonim, 2010)

Disinilah masalah budidaya udang windu mulai muncul, target peningkatan produksi KKP ternyata mempunyai efek pada lingkungan budidaya sendiri. Jika perikanan tangkap bermasalah dengan “*over fishing*” maka budidaya bermasalah dengan limbahnya. Limbah dari lingkungan budidaya berasal dari pakan yang digunakan berupa sisa pakan yang tidak termakan oleh ikan ataupun limbah pakan berupa feses, air limbah dari proses budidaya, dll. Limbah inipun tidak hanya merugikan masyarakat atau lingkungan diluar budidaya. Letak tambak udang windu berada di daerah mangrove, mengakibatkan kerusakan ekosistem mangrove disebabkan oleh sejumlah hara yang dihasilkan oleh pergantian air tambak secara rutin (Baliao dan Tookwinas, 2002).

Imbas dari limbah lebih dirasakan oleh biota yang dipelihara didalam tambak itu sendiri. Sisa pakan yang tersisa baik dalam bentuk hasil sisa metabolisme ataupun pakan yang tidak termakan dapat menjadi *boomerang* bagi udang itu sendiri, dari sisa pakan tersebut akan terbentuk amoniak yang terakumulasi dan jika tidak segera ditangani amoniak tersebut dapat menyebabkan kematian pada udang. Kualitas air yang buruk dapat menjadi jalan masuknya penyakit yang dapat merugikan petani tambak.

Sifat makan udang windu yang sangat pemilih membuat keadaan semakin parah, tentunya sisa pakan yang berasal dari pakan yang tidak termakan oleh udang windu tidaklah sedikit. Bayangkan saja jika dari 20 kilogram pakan udang yang digunakan untuk satu petak tambak jika 20% tidak termakan oleh udang maka ada 4 kilogram pakan yang tidak termakan, sedangkan udang diberikan makan sebanyak 2 kali sehari maka untuk satu petak tambak saja pakan yang tidak termakanya sudah mencapai 8 kilogram perhari berapa banyak limbah pakan yang terbentuk jika masa pemeliharaan udang mencapai waktu 3 bulan.

Bagaimana target kenaikan produksi sebesar 10.42% pertahun dapat tercapai jika penanganan limbah saja tidak dapat tertangani dengan baik. Permasalahan tersebut harus segera diatasi agar target KKP dapat terpenuhi tetapi tidak menyebabkan semakin parahnya jumlah limbah budidaya dihasilkan. Berbagai teknologi telah diterapkan untuk mengatasi masalah limbah, dari mulai desain tambak yang mempunyai saluran outlet ditengah tambak pada budidaya tambak intensif sampai upaya perbaikan lingkungan budidaya dengan metode bioremediasi seperti *Biofloc*. Namun, teknologi *biofloc* merupakan teknologi yang sangat tepat untuk penanganan limbah budidaya. *Biofloc* adalah jawaban dari solusi limbah budidaya yang selama ini menjadi masalah besar, dengan teknologi *biofloc* bukan hanya lingkungan budidaya yang dapat ditangani namun keuntungan penerapan teknologi *biofloc* juga merupakan solusi dari mahalnya biaya produksi yang disebabkan oleh pakan karena *biofloc* juga dapat meningkatkan efisiensi pemanfaatan nutrient.

Teknologi ini didasarkan pada konversi nitrogen anorganik yang berasal dari amoniak oleh bakteri heterotrof tertentu menjadi biomassa mikroba yang kemudian dapat digunakan oleh udang atau organisme budidaya sebagai pakan alami yang mempunyai kadar protein yang tinggi (Ekasari, 2009). Prinsip *biofloc* adalah dengan memanfaatkan nitrogen yang berasal dari limbah pakan dan limbah lainnya yang dimanfaatkan oleh bakteri sebagai salah satu bahan makanannya. Bakteri yang memanfaatkan nitrogen dari limbah metabolisme akan membentuk *floc* atau gumpalan bakteri yang dapat dimanfaatkan udang sebagai pakan tambahan. Manfaat *biofloc* bukan hanya sebagai pakan alami yang memiliki kadar protein yang tinggi, namun juga mengatasi masalah lingkungan budidaya dari segi pencemaran limbah oleh nitrogen. Oleh karena itu, teknologi *biofloc* merupakan solusi yang sesuai untuk mengatasi masalah lingkungan dengan berbagai keuntungan dan meninggalkan residu dari bahan kimia tertentu sehingga target budidaya KKP dapat tercapai dan dapat menguntungkan masyarakat budidaya khususnya budidaya udang windu.

## **TUJUAN**

Tujuan Program Kreativitas Mahasiswa Gagasan Tertulis (PKM-GT) ini adalah memberikan gagasan terhadap solusi ramah lingkungan untuk limbah budidaya yang dapat dimanfaatkan kembali dalam bentuk pakan alami yaitu *biofloc* dan pengurangan limbah dalam bentuk nitrogen.

## **MANFAAT**

Manfaat yang ingin dicapai dalam peningkatan *biofloc* dalam wadah budidaya akuakultur khususnya budidaya udang windu adalah tercapainya efisiensi pakan dan penanganan limbah yang ramah lingkungan, sehingga biaya produksi yang digunakan dapat ditekan dalam hal biaya pakan dan perawatan air. Limbah budidaya tidak lagi menjadi penghambat produksi budidaya bagi petani, sehingga penggenjotan produksi dapat tercapai sesuai dengan target KKP yang menginginkan kenaikan angka produksi udang windu sebanyak 10.42%.

## **GAGASAN**

### **PERKEMBANGAN TEKNOLOGI BIOFLOC**

Teknologi *biofloc* berprinsip pada kemampuan bakteri pembuat *floc* memanfaatkan senyawa nitrogen anorganik yang bersifat racun menjadi bakteri protein sehingga dapat dimanfaatkan sebagai pakan oleh hewan pemakan detritus seperti udang windu (Anonim, 2009).

Rintisan terfikirnya konsep *biofloc* adalah dari hukum kekekalan masa yaitu banyaknya materi pakan tidak terserap menjadi biomassa udang seluruhnya (Anonim, 2010). *Floc* mikroba yang ada di wadah budidaya diharapkan mampu memanfaatkan materi sisa metabolisme berupa nitrogen atau sisa pakan sehingga

*floc* tersebut dapat menjadi pakan tambahan bagi udang (Midlen dan Redding, 1998 dalam [www.aiyushiota.com](http://www.aiyushiota.com)).

Akumulasi dari limbah sisa metabolisme yang berasal dari metabolisme karbon dan penumpukan nitrogen dari proses mikrobia berupa nitrogen yang bersifat anorganik mengendap didasar tambak. Bakteri dan organisme lainnya memanfaatkan karbohidrat (gula, pati dan selulosa) sebagai bahan makanan untuk sumber energi dan pertumbuhannya (Avnimelech, 1999). Presentasi dari asimilasi karbon dari sejumlah karbon terkandung dari bahan yang di makan, yang dikonversikan oleh mikroba dan rata-rata presentase sebesar 40-60% (Paul and van Veen, 1978; Gaudy and Gaudy, 1980 dalam Avnimelech, 1999).

Sejalan dengan semakin mengkhawatirkannya masalah limbah hasil budidaya, kemudian para ahli dibidangnya menggabungkan konsep pemanfaatan C/N/P oleh bakteri dengan budidaya. Dimana, konsep ini digadang-gadang menjadi solusi dari penanganan limbah tersebut.

Teknologi *biofloc* di Indonesia sendiri belum terlalu berkembang dengan maksimal. Hal ini terkait dengan kurangnya pengetahuan petani khususnya petani tradisional akan adanya teknologi ini dan kurangnya sosialisasi oleh instansi terkait pada para petani. Padahal dalam budidaya udang windu *biofloc* sangat potensial diterapkan, karena kebiasaan makan udang windu ada didasar perairan dengan mengkonsumsi detritus yang ada didasar kolam dan sifat *biofloc* yang membutuhkan substrat sebagai tempat menempel sehingga udang windu dapat memanfaatkan *floc* sebagai pakan dengan maksimal.

## **KEADAAN BUDIDAYA UDANG WINDU SAAT INI dan FAKTOR PENDUKUNG KEBERHASILAN PRODUKSI UDANG WINDU**

Dalam budidaya perairan (akuakultur), khususnya udang windu, produksi merupakan fungsi dari biota, lingkungan dan pakan. Keberhasilan budidaya udang ditentukan oleh biota yang mempunyai toleransi besar terhadap perubahan atau fluktuasi lingkungan, tahan terhadap serangan hama dan penyakit, serta responsif terhadap pakan yang diberikan. Keberhasilan suatu budidaya merupakan derajat kelangsungan hidup dan bobot rata-rata individu yang tinggi sehingga diperoleh produksi yang maksimal. Menurut Poernomo (1998), budidaya udang di Indonesia telah dilakukan sejak lama. Namun budidaya udang secara intensif baru berkembang pesat pada pertengahan tahun 1986, dimulai di Pulau Jawa, selanjutnya berkembang antara lain di Bali, Sumatera Utara, Aceh, Lampung, Bengkulu, Bangka, Kalimantan Timur, Sulawesi Selatan, Sulawesi Utara, Lombok, Sumbawa, dan Irian Jaya.

Perlu adanya pengelolaan yang baik terhadap lingkungan budidaya udang yakni wadah serta media budidayanya, agar udang dapat hidup dengan nyaman dan segala proses kehidupannya berlangsung dengan baik. Apabila lingkungan terkondisikan dengan baik, maka akan menunjang pertumbuhan tubuh udang. Peningkatan produksi budidaya khususnya udang melalui peningkatan densitas dan jumlah pakan yang diberikan akan menyebabkan terjadinya akumulasi limbah organik yang berasal dari limbah metabolisme (ekskresi), sisa pakan (*uneaten feed*), kotoran (feses), alga mati, dan bahan-bahan organik lainnya (Duborow *et al.*, 1997), akumulasi limbah ini dapat berakibat pada timbulnya akumulasi senyawa-senyawa

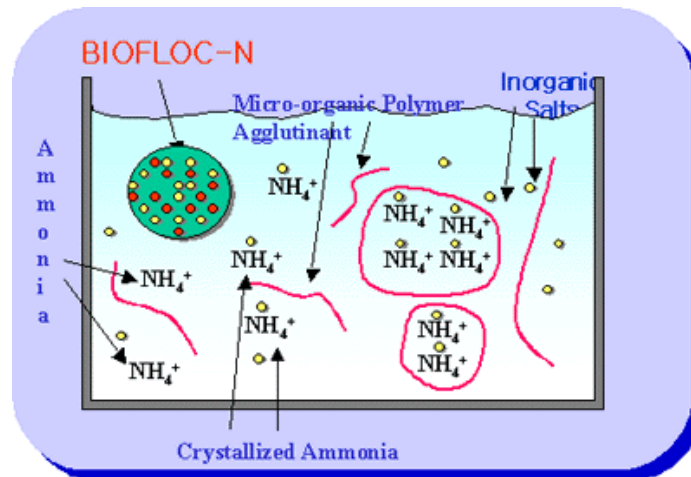
nitrogen anorganik, seperti ammonia, nitrit, dan nitrat yang pada kisaran tertentu dapat bersifat toksik bagi ikan. Akumulasi senyawa-senyawa toksik tersebut juga dapat menjadi stressor bagi munculnya berbagai jenis penyakit pada ikan, yang pada akhirnya dapat mengakibatkan kematian massal dan penurunan produksi ikan.

Lingkungan yang dibutuhkan untuk mendukung pertumbuhan udang adalah yang mampu menyediakan kondisi fisika, kimia, dan biologi yang optimal. Kondisi lingkungan fisik yang dimaksud antara lain suhu dan salinitas. Kondisi lingkungan kimia antara lain meliputi pH, oksigen terlarut (DO), nitrat, ortofosfat, serta keberadaan plankton sebagai pakan alami. Selain itu perlu diperhatikan timbulnya kondisi lingkungan yang dapat menghambat pertumbuhan udang, bahkan dapat mematikan udang, misalnya munculnya gas-gas beracun serta mikroorganisme patogen.

Suhu merupakan salah satu faktor pengendali kecepatan reaksi biokimia karena dapat menentukan laju metabolisme melalui perubahan aktivitas molekul yang terkait (Fry dalam Brett, 1979; Johnson et al., 1974 dalam Hoar, 1984). Boyd (1990) menegaskan bahwa salinitas yang ideal untuk pembesaran udang windu berada pada kisaran 15-25‰. Pengaruh pH yang berbahaya bagi udang umumnya melalui mekanisme peningkatan daya racun atau konsentrasi zat racun, misalnya peningkatan ammonia anionik (NH<sub>3</sub>) pada pH di atas 7 (Coltdan Armstrong, 1981 dalam Chien, 1992). Kondisi pH perairan tambak selama pemeliharaan harus dipertahankan pada kisaran 7,5-8,5 (Law, 1988 dan Chien, 1992) serta pH minimum pada akhir pemeliharaan sebesar 7,3 (Chen dan Wang, 1992).

Pola hidup yang merupakan sifat dasar dari udang windu adalah bersifat bentik dan nokturnal. Sifat bentik dimulai sejak udang bermetamorfosis menjadi PL (post larva) (Bailey-Brock dan Moss, 1992). Sifat yang demikian ini akan menjadi faktor pembatas manakala di dasar tambak terdapat cemaran timbunan bahan organik (terutama yang berasal dari sisa pakan maupun feses) ataupun pada saat kekurangan oksigen. Pola makan yang nokturnal ini pula dapat menjadi pertimbangan pengelolaan sisa bahan-bahan yang mengendap di dasar perairan dengan teknologi *bioflocs*, dengan demikian kebutuhan makanan udang saat malam hari akan tetap tercukupi meskipun diberi sejumlah pakan yang kurang dari pemberian pakan pada malam hari seperti biasa.

Pemberian pakan yang sesuai dengan kebutuhan biota budidaya dengan kadar nutrisi yang sesuai belum tentu tersalurkan dengan baik nutrisi dari kandungan pakan tersebut ke dalam tubuh biota budidaya. Ikan dan krustasea hanya mengasimilasi 20-25% protein dalam pakan yang diberikan, sisanya akan diekskresikan ke dalam air dalam bentuk nitrogen anorganik (Anvimelech dan Rico, 2003 dalam Maryam S, 2010). Adanya akumulasi nitrogen anorganik, terutama amoniak sebagai hasil metabolisme ikan serta proses dekomposisi dari pakan yang tidak termakan (*uneaten feed*) dan feses dalam kolam budidaya merupakan salah satu masalah utama dalam sistem budidaya intensif. Sebagai akibat yang kemungkinan besar dapat ditimbulkannya dalam budidaya udang adalah ekskresi bahan organik bernitrogen (baik yang berasal dari feses maupun metabolit) maupun pakan yang tidak termakan dalam jumlah yang besar.



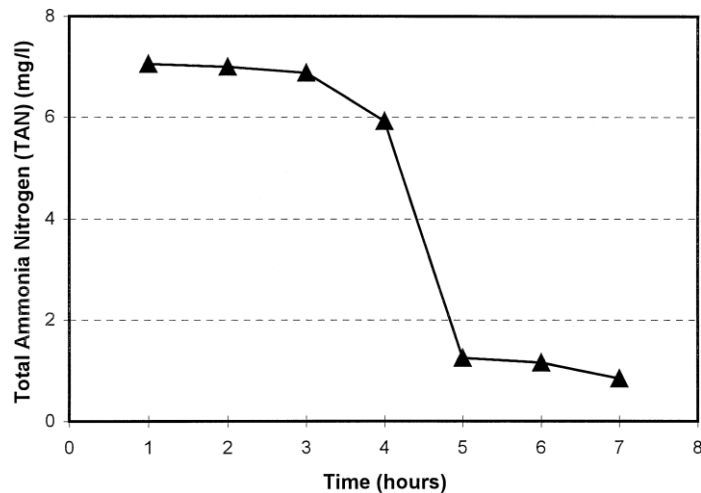
Gambar 2. Proses Terbentuknya *Biofloc* (Anonim, 2010)

Amonia ( $\text{NH}_3$ ) merupakan produk akhir utama dalam pemecahan protein pada budidaya udang maupun hewan akuatik lainnya. udang mencerna protein pakan dan mengekskresikan amonia melalui insang dan feses. Jumlah amonia diekskresikan oleh ikan bervariasi tergantung jumlah pakan dimasukkan ke dalam kolam atau sistem budaya. Amonia terdapat pada kolam dari bakteri dekomposisi bahan organik seperti dekomposisi pakan (Durborow *et al.* 1997a). Salah satu metode yang potensial untuk dikembangkan dalam rangka mengurangi limbah budidaya adalah dengan pengontrolan nitrogen anorganik melalui penambahan bahan berkarbon. Penambahan bahan berkarbon akan meningkatkan C/N rasio perairan. Peningkatan C/N rasio akan meningkatkan pertumbuhan bakteri heterotrof yang pada akhirnya akan mengurangi nitrogen anorganik dan meningkatkan protein mikrobial yang dapat dimanfaatkan oleh udang.

## POTENSI PENERAPAN TEKNOLOGI *BIOFLOC* UNTUK BUDIDAYA UDANG WINDU

*Merehabilitasi dan Memperbaiki Kualitas Lingkungan Budidaya pada Khususnya dan Lingkungan diluar Budidaya pad Umumnya*

Bakteri yang memanfaatkan bahan anorganik dan endapan pakan didasar kolam untuk membentuk *floc* berimbas pada berkurangnya ancaman yang dapat ditimbulkan oleh limbah tersebut pada udang. Dalam suatu jurnal disebutkan bahwa dalam waktu 2 jam kadar amoniak dalam akurium sudah tidak terdeteksi lagi hanya dengan menambahkan glukosa sebanyak 20 kali lipat dari kadar ammonium yang diujikan yaitu 10 mg/l (Avnimelech, 1999).



Gambar 3. Perubahan konsentrasi TAN didasar kolam tanah simulasi pada 2 % tanah kering yang ditambahkan dengan glukosa dan ammonium dengan ratio 20:10 mg/l (Avnimelech, 1999)

Grafik diatas menunjukkan bahwa dengan penambahan bahan tertentu seperti glukosa dapat menurunkan kadar amoniak yang ada didalam perairan. Amoniak tidak turun dengan sendirinya, namun amoniak tersebut dimanfaatkan oleh bakteri sebagai bahan makanannya.



Gambar 4. *Biofloc* yang terjaring oleh plankton net (Anonim, 2010)

Konsep peningkatan *biofloc* sebagai solusi penganan limbah ramah lingkungan tercermin didalam grafik tersebut. Amoniak yang selama ini dianggap sebagai biang keladi atas turunya kualitas air yang berimbas pada kematian udang windu ternyata memiliki fungsi yang sangat luar biasa jika dikonversikan oleh bakteri untuk membentuk *floc*. Teknologi *biofloc* tidak hanya dapat digunakan dalam budidaya tambak intensif namun juga dapat digunakan pada budidaya udang windu secara ekstensif (Crab, 2007). Selain kualitas air yang ada didalam wadah budidaya seperti tambak dapat diatasi, peningkatan teknologi ini juga dapat mengurangi limbah air yang harus dilepaskan ke lingkungan karena selama ini limbah air budidaya tambak dianggap sebagai perusak ekosistem mangrove.

#### *Peningkatan Efisiensi Pakan dan Biaya Produksi pada Budidaya Udang Windu*

Setelah masalah lingkungan teratasi, efek positif dari terbentuknya *floc* juga dapat berimbas pada meningkatnya efisiensi pakan. *Floc* yang terbentuk dapat dimanfaatkan sebagai pakan tambahan oleh udang. Efisiensi pakan dapat dilihat dari angka FCR yang didapat pada akhir masa budidaya. Nilai FCR pada tambak

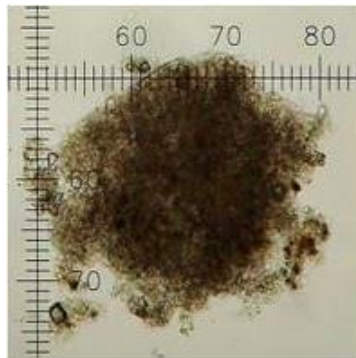
yang menerapkan teknologi *biofloc* berkisar 1.3 sampai 1.4 dengan masa budidaya 120 sampai 130 hari, sedangkan pada tambak yang masih menerapkan sisten konvensional FCR yang didapat adalah 1.2 sampai 1.6 (Suprpto, 2010) perbedaan FCR antara kedua tambak tersebut mencapai 0.1 sampai 0.3.

Nilai FCR dapat menjadi cerminan biaya produksi karena biaya pakan menyedot 60% sampai 75 5 biaya total produksi. Jika biaya untuk 1 kg pakan adalah Rp 10.000,- dengan hasil panen 500 kilogram dan FCR 1.3 dalam waktu 120 hari maka biaya produksi untuk pakan adalah Rp 6.000.000,-

Contoh perhitungan

$$\begin{aligned}\text{Biaya pakan} &= \text{FCR} \times \text{harga pakan} \times \text{jumlah biomasa akhir} \\ &= 1.3 \times 10.000 \times 500 \\ &= \text{Rp } 6.500.000,-\end{aligned}$$

Jika perbedaan FCR mencapai 0.3 maka biaya pakan yang dapat dikurangi mencapai Rp 1.950.000,-. Jumlah yang cukup besar untuk menghemat biaya produksi. Sisa pakan yang berasal dari pakan yang tidak dimakan oleh udang yang mengendap didasar tambak dapat dijadikan substrat sebagai tempat menempelnya bakteri pembentuk *floc*.



Gambar 5. *Floc* yang dibentuk oleh bakteri tertentu yang dapat dimanfaatkan sebagai pakan tambahan udang windu (Anonim, 2010)

Pakan tambahan yang selalu tersedia membuat udang akan selalu mendapat makanan walaupun tidak diberikan pelet. Kanibalisme dapat dihindari karena udang selalu kenyang, sehingga penurunan populasi akibat kanibalisme dapat dicegah.

Teknologi ini bukan hanya sekedar teori namun sesuatu yang patut diaplikasikan pada budidaya udang windu. Dengan peran aktif pemerintah dan lembaga pendidikan seperti mengadakan penyuluhan, pelatihan, bahkan memberikan informasi terkini tentang teknologi *biofloc* melalui media massa kepada para petani tambak membuat petani tambak Indonesia menjadi petani yang unggul dan mengetahui perkembangan teknologi yang memberikan efek positif pada tambaknya.

## KESIMPULAN

Melalui peningkatan teknologi *biofloc* pada wadah budidaya udang windu sebagai solusi penangan limbah ramah lingkungan efisiensi pakan dapat tercapai dan penurunan kualitas air akibat limbah anorganik dapat teratasi. "Zero waste" bagi budidayapun dapat tercapai. Peningkatan produksi udang windu sebesar 10.42% sebagai target dari KKP bukanlah hal yang mustahil untuk direalisasikan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2010. DKP Targetkan Kenaikan Produksi Udang Windu 10.42% pertahun. [www.lintasberita.com](http://www.lintasberita.com) [28 Februari 2011].
- Anonim. 2010. Aplikasi Penerapan *Biofloc* pada Budidaya Udang Putih. [www.indonesiaakkuakultur.com](http://www.indonesiaakkuakultur.com) [28 Februari 2011].
- Anonim. 2009. Konsep Budidaya Udang Sistem Bakteri Heterotrof Dengan Bioflocs. <http://aiyushirota.com> [28 Februari 2011].
- Avnimelech, Y., 1999. Carbon/nitrogen ratio as a control element in aquaculture systems. *Aquaculture* 176, 227-235.
- Azim M.E *et al.* 2007. Microbial protein production in activated suspension tanks manipulating C:N ratio in feed and the implication for fish culture. Science Direct.
- Bailey-Brock, J.H. and Moss, S.M., 1992. Penaeid taxonomy, biology and zoogeography. In: Fast, A.W. and Lester, L.J. (Eds.). *Marine Shrimp Culture: Principles and Practices*, pp.: 9-28.
- Boyd, C.E., 1990. Water quality in ponds for aquaculture. Alabama Agricultural Experimental Station, Auburn University, Alabama, 482 p.
- Chien, Y.-H., 1992. Water quality requirements and management for marine shrimp culture. In: Wyban J. (Ed.). *Proceedings of the special session on shrimp farming*. World Aquaculture Society, Baton Rouge, L.A., U.S.A., p.: 144-156.
- Crab Roselien, Avnimelech, *et al.* 2007 Nitrogen Removal Technique In Aquaculture For A Sustainable Production. *Aquaculture* 270, 1-14.
- Durbin Robert M *et al.* 1997a. Amonia in fish ponds. Southern Regional Aquaculture Center, SRAC publication 463.
- FAO, 2002. The state of the world fisheries and aquaculture 2002. FAO, Rome: FAO, 150 pp.
- Heath, A.G., 1987. Water pollution and fish physiology. CRC Press, Inc., Boca Raton, Florida, 245 p.
- Hoar, W.S., 1984. General comparative physiology. Prentice Hall of India, New Delhi.
- KKP. 2009. Kelautan dan Perikanan dalam Angka 2009. Jakarta: Kementerian Kelautan dan Perikanan Nasional, Pusat Data, Statistik dan Informasi.
- Primavera, J.H., 1994. Broodstock of sugpo (*Penaeus monodon* Fab.). *Aquaculture Extension Manual No. 7*. 4th ed.
- Suprpto. 2010. Biofloc Pakan Tambahan Vaname. [www.indonesiaakuakultur.com](http://www.indonesiaakuakultur.com) [28 Februari 2011]
- Maryam S. 2010. Budidaya super intensif ikan nila merah *Oreochromis* sp. Dengan teknologi bioflok : profil kualitas air, kelangsungan hidup dan pertumbuhan. [Skripsi]. Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Purnomo, A., 1988. Pembuatan tambak udang di Indonesia. Deptan, Badan Litbang Pertanian, Balai Penelitian Perikanan Budidaya Pantai, Maros. 30 hal.
- Schryver *et al.* 2008. The basics of bio-flocs technology: The added value for aquaculture. *Aquaculture* 277, 125-137.

**Lampiran 1. Daftar Riwayat Hidup Anggota Tim Ketua**  
**DAFTAR RIWAYAT HIDUP KETUA DAN ANGGOTA PELAKSANA**

**Ketua Pelaksana**

Nama : Dita Puji Laksana  
 NIM : C140080088  
 Fakultas/Departemen : Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan/  
 Budidaya Perairan  
 Tempat/Tanggal Lahir : Cirebon/6 Desember 1989  
 Perguruan tinggi : Institut Pertanian Bogor  
 Alamat/No.Hp : Babakan Lebak Wisma Lukita  
 Dramaga Bogor/085294795902

Riwayat pendidikan :  
 SDN 1 Karangkendal 1996 - 2002  
 SLTPN 1 Kapetakan 2002 - 2005  
 SMA Muhammadiyah Cirebon 2005 - 2008  
 S1 Budidaya Perairan, Institut Pertanian Bogor 2008 - sekarang  
 Pengalaman Organisasi :  
 Anggota Pramuka SDN 1 Karangkendal 2000 - 2002  
 Marching Band SMPN 1 Kapetakan 2002 - 2005  
 Anggota Divisi Kestari IKC IPB 2009  
 Anggota Divisi PPSD HIMAKUA 2010 - 2011  
 Prestasi :  
 Masuk IPB Jalur SNMPTN 2008

**Anggota Pelaksana Kegiatan**

Nama : Nurlita Christyaningsih  
 NIM : C14080079  
 Fakultas/Departemen : Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan/  
 Budidaya Perairan  
 Tempat/Tanggal Lahir : Klaten, 9 Juni 1990  
 Perguruan tinggi : Institut Pertanian Bogor  
 Alamat : Komplek Depag, Jl. Sunan Muria I blok F9  
 RT10/15, Pabuaran, Bojong Gede, Bogor  
 No. Telepon/ Hp : 085695294669  
 Riwayat pendidikan :  
 TK Cendrawasih 1995 - 1996  
 SD N Citayam 01 1996 - 2002  
 SMP N 1 Depok 2002 - 2005  
 SMA N 3 Depok 2005 - 2008  
 S1 Budidaya Perairan, Institut Pertanian Bogor 2008 - sekarang  
 Pengalaman Organisasi :  
 Anggota Karang Taruna 2002 - 2006  
 Anggota Divisi Produksi Himakua 2009 - 2010  
 Ketua Divisi KKM Himakua 2010 - 2011

**Anggota Pelaksana Kegiatan**

Nama : Bayu Dwi Santoso  
 NIM : C14080092  
 Fakultas/Departemen : Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan/  
 Budidaya Perairan  
 Tempat/Tanggal Lahir : Lumajang, 27 September 1989  
 Perguruan tinggi : Institut Pertanian Bogor  
 Alamat : Jl. Sawah Baru, Perum Dramaga Regency I blok  
 D No.15 RT03/RW09, Dramaga, Bogor  
 No. Telepon/ Hp : 085258070302  
 Riwayat pendidikan :  
     TK Teratai 1995 - 1996  
     SD N Ditotrunan 01 1996 - 2002  
     SMP N 1 Lumajang 2002 - 2005  
     SMA N 2 Lumajang 2005 - 2008  
     S1 Budidaya Perairan, Institut Pertanian Bogor 2008 - sekarang  
 Pengalaman Organisasi :  
     Wakil Ketua IKALULU 2008 - 2009  
     Ketua IKALULU 2009 - 2010  
     Anggota Divisi Produksi Himakua 2009 - 2010  
     Anggota Divisi Kewirus Himakua 2010 - 2011

## Lampiran 2. Daftar Riwayat Hidup Dosen Pendamping

### BIODATA DOSEN PENDAMPING

- a. Nama Lengkap : Dr. Ir. Mia Setiawati, M.Si.  
 b. NIP : 19641026 199203 2 001  
 c. Tempat/Tgl. Lahir : Bogor, 26 Oktober 1964  
 d. Jabatan/golongan : III D  
 e. Jabatan Struktural : Staf pengajar di Departemen Budidaya Perairan  
 f. Alamat Rumah : Jl. Semeru No. 61, Kelurahan Menteng, Bogor 16111, Telp. (0251) 8314251, Hp. 081311199314  
 g. alamat Kantor : Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Jl. Agatis Kampus IPB Darmaga 16680, Telp. (0251) 8628755  
 h. Pendidikan : S1 : Budidaya Perairan, Institut Pertanian Bogor, Bogor, Indonesia, 1994  
 S2 : Biologi/Biokimia Nutrisi, Institut Pertanian Bogor, Bogor, Indonesia, 1996  
 S3 : Ilmu Perairan, 2010  
 i. Bidang Keahlian Utama : Nutrisi Ikan  
 j. Bidang Keahlian Lain : Akuakultur  
 k. Mata kuliah yang diajarkan : S1 : 1. Teknologi Produksi Plankton Bentos dan Alga.  
 2. Nutrisi Ikan  
 3. Teknologi Pembuatan dan Pemberian Pakan Ikan  
 S2 : 1. Bioenergetika  
 2. Nutrisi Ikan Lanjutan  
 S3 : Proses Produksi

Dosen Pembimbing



(Dr. Ir. Mia Setiawati, M.Si)  
 NIP. 196410261992032001

**Lampiran 3. Contoh proses pembentukan *biofloc* dengan memanfaatkan sisa limbah sisa pakan (Crab, 2007).**

