



**PERAN IPTEK BUDIDAYA PERAIRAN  
DALAM PENGEMBANGAN DAN PEMANFAATAN  
SUMBERDAYA PERIKANAN**

**PIDATO PENGUKUHAN**

Dibacakan pada Upacara Peresmian  
Penerimaan Jabatan Guru Besar Madya  
dalam Ilmu Budidaya Perairan  
pada Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Universitas Diponegoro  
Semarang, 14 April 2001

**Oleh :  
JOHANNES HUTABARAT**

## **Yang saya hormati dan muliakan :**

Rektor/Ketua Senat Universitas Diponegoro  
Para Anggota Dewan Penyantun Universitas Diponegoro  
Muspida Pemerintah Propinsi Jawa Tengah  
Sekretaris Senat dan para Anggota Senat/Dewan Guru Besar  
Universitas Diponegoro  
Para Pembantu Rektor Universitas Diponegoro  
Para Dekan dan Pembantu Dekan/Asisten Direktur di  
lingkungan Universitas Diponegoro  
Para Ketua dan Sekretaris Lembaga di lingkungan  
Universitas Diponegoro  
Para Dosen dilingkungan Universitas Diponegoro  
Para Karyawan Administrasi di lingkungan Universitas  
Diponegoro  
Para Mahasiswa Universitas Diponegoro  
Para Alumni Universitas Diponegoro  
Para Tamu Undangan yang saya hormati dan  
Seluruh sanak keluarga yang saya cintai.

Dalam kesempatan yang sangat berbahagia ini izinkanlah saya untuk pertama-tama memanjatkan puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Kuasa yang telah melimpahkan berkah dan karunia-Nya kepada saya, sehingga pada saat ini saya mendapat kesempatan sekaligus kehormatan untuk mengucapkan Pidato Pengukuhan sebagai Guru Besar Madya dalam Ilmu Budidaya Perairan pada Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro di hadapan Rapat Senat Terbuka Universitas Diponegoro yang sangat terhormat ini .

Selanjutnya perkenankan juga saya menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada para hadirin dan tamu undangan yang saya muliakan yang telah meringankan langkah dan meluangkan waktu untuk menghadiri upacara pengukuhan ini.

**Hadirin yang saya hormati,**

Krisis moneter yang berlangsung sejak pertengahan tahun 1997 ternyata terus berlanjut sampai saat ini dan menyebabkan pertumbuhan perekonomian nasional belum kembali seperti yang diharapkan. Dalam situasi krisis moneter seperti saat ini, salah satu sektor yang masih dapat diandalkan dalam memberikan kontribusi terhadap pertumbuhan ekonomi dan membantu mempercepat pemulihan ekonomi makro Indonesia adalah sektor perikanan termasuk subsektor budidaya perairan terutama yang hasil produksinya berorientasi ekspor.

Beberapa hal pokok yang mendasari mengapa sektor perikanan dapat dijadikan andalan pemasukan devisa bagi negara, terutama sebagai pemacu pertumbuhan ekonomi nasional adalah :

*Pendahuluan*

*Dasar pokok sektor perikanan sebagai andalan pertumbuhan ekonomi*

**Pertama,** sumber daya perikanan laut di Indonesia masih cukup melimpah. Data terakhir menunjukkan bahwa potensi lestari sumber daya perikanan laut besarnya adalah 6.26 juta ton/tahun, pada tahun 1998 baru dimanfaatkan sebesar 3.616 juta ton ( $\pm 57\%$ ). Sementara itu potensi lahan untuk budidaya perairan ( potensi lahan untuk budidaya air tawar sekitar 15,3 juta ha, air payau khususnya budidaya tambak, lahan yang tersedia sekitar 866.550 Ha, sedangkan lahan untuk budidaya laut seluas 2.0 juta ha) pada tahun 1998 baru dimanfaatkan sekitar 47,5 %. ( Ditjen Perikanan 1998 ).

**Kedua,** permintaan ikan dunia dari tahun ke tahun menunjukkan kecenderungan terus meningkat sebagai akibat dari peningkatan jumlah penduduk dan kualitas hidup masyarakat dunia.

Permintaan akan ikan konsumsi dunia pada tahun 2000 sebanyak 119,6 juta ton, tahun 2010 diperkirakan sebesar 137,5 juta ton dan tahun 2025 sebanyak 162,4 juta ton sedangkan produksi perikanan tangkap maksimum

hanya 100 juta ton/tahun. Untuk itu subsektor budidaya perairan harus mengisi kekurangan tersebut yaitu 19,6 juta ton pada tahun 2000, 37,5 juta ton pada tahun 2010 dan 62,4 juta ton pada tahun 2025. (Munir, 1994)

Hal ini diikuti pula dengan perubahan pola konsumsi masyarakat yaitu terjadinya pergeseran komposisi jenis makanan yang dikonsumsi, dari jenis makanan daging (*red meat*) ke produk hasil perikanan (*white meat*) dengan kandungan kolesterol rendah dan protein tinggi.

**Ketiga**, pada masa mendatang masyarakat dunia diperkirakan akan sangat sibuk (*people on the run*), sehingga memerlukan makanan sehat yang cepat dapat disajikan untuk dikonsumsi (*ready to eat*).

**Keempat**, dampak dari globalisasi diduga menyebabkan lingkup kegiatan manusia akan melampaui batas-batas negara, sehingga ada tuntutan dari masyarakat dunia bahwa perlu penyediaan makanan yang dapat diterima secara internasional (*food become more international*) tanpa memperhatikan umur, kewarganegaraan dan agama. Dalam hal ini makanan yang berasal dari ikan merupakan alternatif yang dapat memenuhi persyaratan tersebut.

Memperhatikan hal-hal tersebut di atas maka pengembangan dan pemanfaatan sumber daya perikanan saat ini menjadi semakin penting dan strategis karena dapat memacu pertumbuhan perekonomian nasional

Sasaran yang ingin dicapai dalam program peningkatan ekspor hasil perikanan Indonesia pada tahun 2004 adalah pemasukan devisa negara sebesar US\$ 4.69 miliar, meningkat tajam bila dibandingkan pada tahun 1998 dimana penerimaan devisa negara hanya sebesar US\$ 1,7 miliar (DELP, 2000). Sedangkan untuk pemasaran dalam negeri sasaran yang ingin dicapai adalah peningkatan konsumsi ikan per kapita dari 18,54 kg/ kapita/tahun (1994)

menjadi 22,87 kg/kapita/tahun pada tahun 2004 dengan total konsumsi ikan secara nasional adalah sebesar 4,79 Juta ton ( Ditjen Perikanan, 1998 ).

Untuk mencapai target sasaran seperti yang disebutkan di atas masih banyak masalah dan hambatan yang dihadapi terutama di dalam meningkatkan pemanfaatan sumberdaya perikanan Indonesia. Masalah-masalah tersebut antara lain adalah: masih lemahnya penguasaan IPTEK Perikanan (termasuk IPTEK Budidaya Perairan), belum memadainya kualitas sumber daya manusia pelaku kegiatan usaha perikanan dan masih terbatasnya infrastruktur yang tersedia. Guna mengatasi permasalahan dan hambatan tersebut di atas, maka upaya yang dapat dilakukan adalah melalui peningkatan pemahaman dan penguasaan IPTEK Budidaya Perairan.

Untuk mengetahui signifikansi dari hal tersebut terhadap pembangunan perikanan nasional maka izinkanlah saya menyampaikannya di dalam pidato pengukuhan yang berjudul :

*“ PERAN IPTEK BUDIDAYA PERAIRAN DALAM PENGEMBANGAN DAN PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN “*

Materi yang dibahas dalam pidato pengukuhan ini adalah :

- Pengertian IPTEK Budidaya Perairan
- Prospek dan potensi subsektor Budidaya Perairan dalam pengembangan produksi perikanan
- Peran IPTEK Budidaya Perairan dalam pengembangan dan pemanfaatan sumber daya perikanan

### **Hadirin yang saya muliakan,**

IPTEK Budidaya perairan adalah suatu ilmu pengetahuan yang mempelajari tentang tata cara dan aktivitas manusia dalam upaya untuk meningkatkan hasil produksi sumberdaya hayati perairan (*aquatic organisms*)

*Pengertian  
IPTEK Budidaya  
Perairan*



yang bermanfaat bagi manusia dengan masukan teknologi dan energi melalui upaya-upaya manipulasi bioteknologis pada laju pertumbuhan (*growth rate*), kelangsungan hidup (*survival rate*), sistem reproduksi (*reproduction systems*) dan pengelolaan kualitas media lingkungan hidup (*water quality management*) (Reay, 1979)

Peningkatan pemahaman, penguasaan dan penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi budidaya perairan harus terus dilakukan oleh para pelaku usaha budidaya perairan. Hal ini akan lebih memacu laju peningkatan dan pemanfaatan sumberdaya perikanan yang masih sangat prospektif untuk dikembangkan secara lestari dan ramah lingkungan di masa depan, terutama di dalam upaya peningkatan pemasukan devisa bagi negara dari sektor perikanan

Untuk itu, peranan dari lembaga pendidikan perikanan baik institusi formal (termasuk perguruan tinggi) maupun informal sangat strategis dalam menghasilkan sumber daya manusia yang handal dan yang mampu menerapkan, mengembangkan dan menciptakan IPTEK budidaya perairan. Oleh karena itu, pengembangan dan pemanfaatan sumber daya perikanan perlu lebih diarahkan menjadi berbagai kegiatan ekonomi dan industri perikanan, sehingga hal ini akan lebih memacu pembangunan nasional dalam mencapai cita-cita tujuan nasional.

**Hadirin yang saya hormati,**

Budidaya perairan sebagai bagian integral dari sektor perikanan di Indonesia memiliki prospek yang menjanjikan untuk dikembangkan menjadi suatu kegiatan ekonomi yang tangguh dan berkelanjutan. Hal ini dapat dilihat dari kontribusi usaha budidaya perairan dalam pemulihan perekonomian nasional. Pada saat sektor produksi dan industri lain terpuruk akibat krisis ekonomi,

***Prospek dan  
Potensi Sub  
sektor Budidaya  
Perairan dalam  
Pengembangan  
Produksi  
Perikanan.***

sektor usaha perikanan (termasuk kegiatan usaha budidaya perairan) tidak mengalami guncangan yang berarti bahkan cenderung memperoleh keuntungan dari terdepresiasi nilai rupiah terhadap US dollar, terutama untuk kegiatan-kegiatan usaha budidaya perairan yang berorientasi ekspor.

Hal ini dapat digambarkan dari nilai Produk Domestik Bruto (PDB) sektor perikanan, pada periode 1994-1998 meningkat rata-rata 12,57% per tahun yaitu dari Rp. 5.659,5 miliar pada tahun 1994 menjadi Rp. 8.880 miliar pada tahun 1998. Pada periode yang sama produksi perikanan nasional juga meningkat dari 4,01 juta ton pada tahun 1994 menjadi 4,58 juta ton pada tahun 1997 dengan kenaikan rata-rata sebesar 4,51% per tahun. Peningkatan produksi perikanan tersebut berasal dari kegiatan budidaya perairan dan penangkapan ikan di laut (Suboko, B. 2000).

**Tabel 1 : Pengembangan Produksi Perikanan Nasional tahun 1994 – 1997**

Sub Sektor	1994	1995	1996	1997	Kenaikan (%/tahun)
	( Ribuan Ton )				
1. Penangkapan ikan (Kontribusi %/th)	3.080.17 76.70	3.292.93 77.20	3.383.46 76.00	3.481.89 76.00	4.19 0.16
2. Budidaya perairan (Kontribusi %/th)	933.66 23.30	970.67 22.80	1.068.81 24.00	1.099.33 24.00	5.64 0.40
- Perairan umum	336.14	329.71	335.71	337.91	0.19
- Tambak	346.21	361.24	404.34	421.57	6.84
- Kolarn	140.10	162.20	182.92	188.71	10.57
- Karamba	33.01	39.86	44.63	45.47	11.53
- Sawah	78.20	77.66	101.21	105.73	11.37
<b>Total</b>	<b>4013.83</b>	<b>4263.6</b>	<b>4452.27</b>	<b>4581.22</b>	<b>4.51</b>

Sumber : Suboko, B. 2000

Pada Tabel 1 terlihat bahwa kontribusi budidaya perairan terhadap total produksi perikanan nasional dari tahun ke tahun terlihat belum begitu besar, yaitu berkisar antara 22,8 % sampai 24,0 % dengan kenaikan 5.64% / tahun bila dibandingkan dengan kontribusi dari sektor penangkapan ikan yang berkisar antara 76,0 % sampai 77,2 % (Suboko, B. 2000).

Sedangkan kontribusi sektor budidaya perairan pada total produksi perikanan global juga meningkat dari 13.13 juta ton pada tahun 1992 menjadi 28,27 juta ton pada tahun 1997 (lihat Tabel 2). Total produksi perikanan global sebagian besar (70,82 - 92,5 juta ton) dimanfaatkan untuk konsumsi manusia.

**Tabel 2 : Total Produksi Perikanan Global dan Tingkat Pemanfaatannya.**

Produksi dan Tingkat Pemanfaatan	1992	1993	1994	1995	1996	1997
	( Jutaan Ton )					
<b>I. Produksi</b>						
- Perairan Tawar (INLAND)						
a. Budidaya Ikan	8.17	9.39	12.11	13.86	15.61	17.13
b. Penangkapan	6.59	6.25	6.91	7.38	7.75	7.70
Total :	14.76	15.64	19.02	21.24	23.36	24.83
- Perairan Laut (MARINE)						
a. Budidaya Ikan	4.96	6.13	8.67	10.42	10.78	11.14
b. Penangkapan	79.29	79.95	85.77	85.62	87.07	86.03
Total :	84.25	86.08	94.44	96.04	97.85	97.17
Total Budidaya Perairan	13.13	15.52	20.78	24.28	26.39	28.27
Total Penangkapan Ikan	85.88	86.20	92.68	93.00	94.82	93.73
Total :	99.01	101.72	113.46	117.28	121.21	122.00
<b>II. Pemanfaatan</b>						
- Konsumsi Manusia	70.82	72.43	79.99	86.49	90.62	92.50
- Lainnya	28.19	29.29	33.47	30.78	30.39	29.50

*Sumber* : The State of World Fisheries and Aquaculture. FAO. 1998

*Dalam* : Suboko, B. 2000



Hal ini merupakan tantangan sekaligus peluang bagi pengembangan kegiatan usaha budidaya perairan nasional terutama di dalam upaya untuk peningkatan pemanfaatan sumber daya perikanan sebagai bagian dari pembangunan perikanan.

Sebagaimana telah dirumuskan dalam Program Pembangunan Nasional (PROPENAS) sektor kelautan dan perikanan, Departemen Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia telah menetapkan bahwa : **Visi pembangunan perikanan adalah** : Usaha perikanan yang memanfaatkan sumber daya perairan hayati secara efisien dan berkelanjutan agar dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat dan dilakukan oleh pelaku usaha perikanan yang maju, peka, mandiri dan berwawasan agrobisnis serta dapat menyesuaikan setiap perubahan (DELP, 2000).

*Visi  
pembangunan  
perikanan*

Sedangkan **misi pembangunan perikanan adalah sebagai berikut** :

*Misi  
pembangunan  
perikanan*

- a) Pengelolaan sumber daya perikanan yang berkelanjutan
- b) Pemberdayaan dan peningkatan kesejahteraan petani nelayan.
- c) Peningkatan penyediaan bahan pangan sumber protein hewani dan bahan baku industri di dalam negeri serta ekspor.
- d) Penciptaan iklim usaha yang kondusif bagi peran serta masyarakat dalam pengembangan perikanan.
- e) Penciptaan lapangan kerja dan kesempatan berusaha yang produktif.
- f) Pemilihan potensi sumber daya ikan dan lingkungan.
- g) Peningkatan kualitas sumber daya manusia perikanan.

**Hadirin yang saya muliakan,**

Pembangunan perikanan Indonesia saat ini bertumpu pada dua program utama yaitu:

- a) **Program pengembangan penangkapan ikan yang terkendali** (*responsible fisheries*), berupa pengembangan usaha penangkapan ikan yang diarahkan untuk meningkatkan penyediaan bahan pangan sumber protein hewani di dalam negeri, meningkatkan pemasukan devisa bagi negara dan sekaligus memberdayakan nelayan sebagai pelaku utama.
- b) **Program pengembangan budidaya perairan yang berwawasan lingkungan dan lestari** (*sustainable aquaculture*), pengembangan aktivitas budidaya perairan yang lestari dan ramah lingkungan dan diarahkan untuk mengoptimalkan pemanfaatan dari sumberdaya perairan dengan tetap melestarikan fungsi-fungsi lingkungan. Kebijakan tersebut antara lain meliputi :
- a) Penyesuaian perluasan hamparan budidaya dengan daya dukung lingkungan
  - b) Pengkajian mengenai dampak dari pengembangan budidaya perairan pada suatu kawasan terhadap lingkungan
  - c) Pelestarian hutan bakau sebagai jalur hijau hamparan pertambakan dan sebagai komponen ekosistem pantai.
  - d) Zonasi kawasan pantai untuk berbagai peruntukan sesuai dengan potensi manfaat dan dampaknya terhadap lingkungan. Termasuk dalam hal ini adalah peruntukan untuk budidaya tambak melalui penyusunan Rencana Umum Tata Ruang Wilayah (RUTRW).
  - e) Pengaturan pemanfaatan sumber daya alam termasuk dalam hal ini sumber daya air, guna pemerataan dan optimasi manfaatnya
  - f) Inovasi berbagai teknologi tepat guna untuk pemanfaatan sumber daya alam secara efisien
  - g) Pelaksanaan sistem pemantauan, pengendalian dan pengawasan

*Program utama pembangunan perikanan*

## Hadirin yang terhormat,.

Berdasarkan hal-hal tersebut maka pengembangan perikanan nasional termasuk budidaya perairan dalam jangka waktu lima tahun ke depan akan lebih diarahkan untuk (Ditjen Perikanan-DKP, 2000) :

*Arah pembangunan perikanan*

- a) *Peningkatan ekspor hasil perikanan*
- b) *Peningkatan konsumsi ikan bagi masyarakat luas*
- c) *Pemberdayaan petani ikan dan nelayan*
- d) *Rehabilitasi dan pengendalian pemanfaatan sumber daya perikanan.*

Untuk mewujudkan hal tersebut pembangunan sub-sektor budidaya perairan di masa mendatang dilaksanakan melalui pendekatan strategi pengembangan akuabisnis di bidang budidaya, baik budidaya air tawar, payau maupun laut. Sejalan dengan hal tersebut juga dilakukan upaya-upaya peningkatan pengetahuan dan ketrampilan sumber daya manusia, penyediaan sarana dan prasarana yang memadai dan upaya perbaikan mutu dan paska panen hasil perikanan, penciptaan iklim yang menguntungkan bagi pengembangan usaha dan kelembagaan. Di samping itu perlu juga dilakukan upaya konservasi dan perlindungan sumber daya hayati perairan yang memadai dan disertai juga dengan upaya untuk meningkatkan peran serta masyarakat (pengelolaan sumber daya hayati perairan berbasis komunitas)

## Hadirin yang saya hormati,

Kegiatan usaha budidaya perairan di Indonesia secara umum dapat dikelompokkan berdasarkan :

*Jenis usaha budidaya perairan*

- a. **Jenis komoditi yang dibudidayakan (kultivan) :** budidaya bandeng (*milkfish culture*), budidaya udang (*shrimp culture*), budidaya kerapu (*rabbitfish culture*), budidaya rumput laut (*seaweed culture*), budidaya mutiara (*pearl culture*), budidaya ikan hias (*ornamental fish culture*).

- b. **Ekosistem perairan** : budidaya perairan tawar, (*freshwater fishculture*) budidaya perairan payau (*brackish water fishculture*) dan budidaya laut (*marine-culture*)
- c. **Tingkat teknologi budidaya** : budidaya tradisional (*extensive technology*), budidaya semiintensif dan intensif (*semi intensive and intensive technology*) dan budidaya superintensif (*super intensive technology*).
- d. **Wadah budidaya (*holding systems*)** : budidaya kolam (*pond culture*), budidaya tambak (*'tambak' culture*), budidaya rakit terapung (*raft culture*), budidaya pagar tertutup (*pen culture*)
- e. **Pengelolaan kualitas air** : budidaya air tenang (*stagnant water systems*), budidaya air deras (*running water systems*), budidaya air mengalir (*flow through water systems*).
- f. **Banyaknya jenis kultivan yang dibudidayakan** : budidaya pola ganda (*poly culture*) dan budidaya pola tunggal (jenis kelamin atau species) (*monosex culture*)
- g. **Tingkatan umur kultivan** : budidaya larva (*larva rearing culture*), budidaya pembesaran (*on growing culture*), budidaya induk (*brood stock culture*)

Perkembangan kegiatan usaha budidaya perairan sebagaimana disebutkan di atas, bila ditinjau dari segi sarana prasarana dan kualitas produknya masih belum banyak mengalami perubahan. Sedangkan bila ditinjau dari segi skala usaha kegiatan budidaya perairan di Indonesia masih didominasi oleh usaha skala kecil. Kegiatan usaha budidaya perairan sangat potensial untuk dikembangkan di masa depan, untuk itu diperlukan dukungan *input: technology* dan manajemen usaha yang handal agar aktivitas usaha budidaya perairan dapat cepat tumbuh dan berkembang dengan tetap memperhatikan aspek-aspek ramah lingkungan dan kelestarian sumberdaya perairan. Peningkatan produksi perikanan melalui kegiatan usaha budidaya, perlu



memperhatikan perkembangan lingkungan strategis baik global maupun regional terutama terhadap persyaratan-persyaratan dalam perdagangan internasional produk hasil perikanan.

Oleh karena itu dalam merencanakan pengembangan kegiatan usaha budidaya perairan perlu diperhatikan **empat isu penting** dalam perdagangan internasional produk-produk hasil perikanan, yaitu:

*Isu penting dalam perdagangan internasional produk perikanan*

- a. **Keamanan pangan ( Food Safety )**, dalam rangka memenuhi persyaratan mutu yang ditetapkan secara internasional oleh negara importir produk perikanan Indonesia. Hal ini dapat diwujudkan dalam bentuk penerapan Program Manajemen Mutu Terpadu (PMMT) berdasarkan konsepsi *Hazard Analysis Critical Control Unit ( HACCP)* pada seluruh tahapan produksi budidaya hingga hasil panen.
- b. **Perikanan bertanggung jawab**. Yang dimaksud di sini adalah suatu industri budidaya perairan yang maju, mandiri profesional dengan tetap berbasis pada sumberdaya yang dimiliki dengan tidak selalu tergantung pada faktor alam, berskala usaha efisien dan menguntungkan serta ramah lingkungan, kedalamnya sudah termasuk aspek-aspek manajemen sumberdaya, produksi dan usaha.
- c. **Perdagangan Global Hasil-Hasil Perikanan**. Perkembangan saat ini menunjukkan bahwa kebutuhan pasar dan permintaan ikan olahan di pasar internasional terus meningkat. Letak Indonesia secara geografis yang relatif dekat dengan pasar utama hasil perikanan dunia yaitu : Jepang, Amerika Serikat, dan Eropa Barat serta adanya perkembangan negara-negara industri baru di Asia seperti Korea Selatan, China/Hongkong, Taiwan, Thailand, Singapura, dan Malaysia, merupakan peluang pasar bagi hasil perikanan Indonesia dan sekaligus menjadi peluang bagi Indonesia untuk mengembangkan industri perikanan termasuk industri budidaya perairan.

Di lain pihak, Indonesia yang menganut sistem ekonomi terbuka, tidak dapat terlepas dari gejala lingkungan strategis yang dinamis. Terbentuknya beberapa kawasan perdagangan bebas (*free trade area*) seperti AFTA, APEC, NAFTA, Pasar Tunggal Eropa (EU) serta keberhasilan perundingan GATT Putaran Uruguay, akan melibatkan Indonesia pada perdagangan global yang sangat kompetitif. Persaingan tersebut lebih dipacu lagi dengan berbagai isu global dalam perdagangan hasil perikanan seperti : Keamanan Pangan ( *Food safety* ), kesehatan, dan sanitasi ( *Sanitary dan Phytosanitary* ), *Codex Alimentarius* (kode makanan untuk standar komoditi dan keamanan pangan), yang pada dasarnya merupakan proteksi terselubung dari negara-negara maju (*disguised protection*).

- d. **Peningkatan daya saing komparatif** . Untuk membuka peluang pasar bagi produk hasil budidaya perairan, maka pengembangan produk perlu diarahkan pada produk-produk yang sesuai dengan preferensi konsumen. Para pengelola diharapkan dapat menerapkan “ *Clean Low waste technology* ” dan penerapan PMMT. di samping itu dapat juga dihasilkan “*Secondary Products*” atau “*End Products*” yang akan menggantikan “ *Primary Product*” sebagai ciri produk hasil perikanan Indonesia.

Potensi untuk pengembangan usaha budidaya perairan di Indonesia pada masa lima tahun mendatang cukup besar dan sangat menjanjikan. Potensi lahan untuk pengembangan usaha budidaya air payau (pertambakan) diperkirakan mencapai 866.550 Ha, sedangkan sampai tahun 1996 dari luas tambak yang ada baru dimanfaatkan sekitar 344,795 Ha atau 39,78%

Jenis kultivan yang potensial untuk dibudidayakan cukup beragam dan pada umumnya yang mempunyai nilai ekonomis penting antara lain yaitu : udang windu (*Penaeus monodon* ), udang putih ( *P. merguensis* ).

bandeng (*Chanos-chanos*), kakap putih (*Lates calcalirifer*), kerapu bebek (*Cromileptes altivelis*) dan nila merah (*Oreochromis niloticus*)

Sedangkan potensi lahan untuk pengembangan budidaya laut diperkirakan akan seluas 2.002.680 ha dengan rincian (Suboko, B. 2000)

- Budidaya kakap 598.120 ha
- Budidaya kerapu 461.600 ha
- Budidaya tiram dan kerang darah 591.800 ha
- Budidaya teripang 66.660 ha
- Budidaya tiram mutiara dan abalone 62.040 ha
- Budidaya rumput laut 222.460 ha

Berdasarkan prospek dan potensi yang tersedia, maka terlihat bahwa pengembangan usaha budidaya perairan di masa mendatang masih sangat strategis dan prospektif. Untuk mewujudkan hal tersebut beberapa permasalahan yang masih dihadapi adalah :

*Permasalahan dalam pengembangan usaha budidaya perairan*

- Masih terbatasnya penguasaan ilmu pengetahuan dan teknologi budidaya oleh para pelaku usaha budidaya perairan (petani ikan)
- Belum banyak tersedia tenaga kerja /SDM perikanan yang terdidik dan terlatih dengan baik
- Kurangnya dukungan industri dalam negeri terutama didalam menopang kebutuhan sarana dan prasarana serta infrastruktur pemacu kegiatan produksi budidaya perairan.
- Masih lemahnya kepatuhan terhadap legislasi dan kelembagaan pengelola aktivitas budidaya perairan.

Peran dari lembaga pendidikan budidaya (formal dan informal) dalam menciptakan teknologi tepat guna budidaya perairan, pengembangan, dan penerapannya perlu terus ditingkatkan, sejalan dengan peningkatan kualitas SDM perikanan, agar pengembangan dan pemanfaatan sumber daya perikanan dapat lebih berdaya guna dan berhasil guna

**Hadirin yang saya hormati,**

Prinsip dasar dari ilmu pengetahuan dan teknologi budidaya perairan adalah bagaimana manusia dapat meningkatkan laju pertumbuhan dari organisme akuatik (sumberdaya perairan hayati) yang bermanfaat bagi manusia, agar diperoleh hasil produksi yang lebih meningkat pada periode/waktu tertentu (bila dibandingkan dengan pertumbuhannya di alam) dan mempunyai nilai tambah yang optimal melalui masukan teknologi dan energi yang efektif dan efisien ( Reay, 1979; Hutabarat, 1995).

Mempelajari ilmu budidaya perairan berarti mempelajari aspek-aspek biologis dari organisme akuatik antara lain: daur hidup di alam (*life history*); jenis makan dan kebiasaan makan : omnivorous, herbivorous, carnivorous (*food and feeding habits*), sifat-sifat reproduksi (*reproduction systems*) dan kesukaannya terhadap kondisi bioekologis (*bioecological preference*) dalam kehidupannya di alam.

Informasi-informasi dasar tentang aspek-aspek biologis dari organisme akuatik yang akan dibudidayakan (kultivan) penting untuk diketahui, karena sifat-sifat tersebut sangat bervariasi antar species baik untuk ikan bersirip (*fin fish*), moluska, rumput laut, krustasea, lingkungan kehidupan (ekosistem air tawar, payau, dan laut) ; tingkatan umur ( larva, juvenil, dewasa, dan induk ). Pemahaman tentang sifat-sifat biologis ini sangat bermanfaat dalam perumusan dan penetapan strategi rekayasa bioteknologi yang akan digunakan pada kegiatan produksi budidaya perairan.

Berikut ini disajikan beberapa contoh pentingnya penguasaan /pemahaman tentang sifat-sifat biologi dari kultivan yang akan dibudidayakan :

- 1) Organisme akuatik pada dasarnya bersifat *poikilothermal* artinya suhu tubuhnya akan selalu berubah mengikuti suhu perairan media

*Peran IPTEK  
Budidaya  
Perairan dalam  
Pengembangan  
dan Pemanfaatan  
Sumberdaya  
Perikanan*

*Pentingnya  
pemahaman dan  
penguasaan  
IPTEK dasar  
budidaya  
perairan*

*Pemahaman sifat  
biologi kultivan*

*Poikilothermal*



kehidupannya. sehingga aktifitas fisiologis (metabolisme) dari kultivan akan meningkat sejalan dengan peningkatan suhu perairan. Aktifitas fisiologis (misal laju pertumbuhan) akan meningkat dua kali lipat apabila suhu perairan naik  $10^{\circ}\text{C}$  (Q10) (Smith 1972). Dengan meningkatnya aktivitas fisiologis kultivan, maka konsekuensinya masukan energi yang berasal dari pakan perlu ditingkatkan (*feeding rate and frequency*) (Hutabarat, 1993). Keryataan praktis di lapangan menunjukkan bahwa para operator atau pengelola usaha budidaya perairan (tanibak udang) kurang memahami hal ini. Akibatnya banyak usaha budidaya udang yang mengalami kegagalan (kolaps) karena kurang memperhatikan strategi dan manajemen pemberian pakan yang disesuaikan dengan perubahan kondisi lingkungan, sebagaimana kasus yang banyak terjadi di pantai Utara pulau Jawa.

- 2) Pengetahuan tentang daur hidup organisme akuatik di alam (*life cycle*) penting diketahui, karena hal ini bermanfaat dalam menetapkan waktu dan musim yang tepat (*spawning ground and seasons*) dalam menangkap larva dan benih ikan di alam (*nursery ground*).

*Life cycle*

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Hutabarat (1976) menunjukkan bahwa waktu pemijahan (*spawning season*) udang penaeid (*Penaeus Sp*) di perairan Semarang – Jepara, adalah sekitar bulan September-Oktober pada kedalaman perairan sekitar 12-20 meter dengan salinitas perairan berkisar 34‰-35‰. Diperkirakan post larva udang (benur) secara alami sudah dapat ditangkap di perairan pantai Semarang-Jepara pada sekitar bulan November – Desember.

- 3) Seperti diketahui bahwa setiap organisme akuatik dalam kehidupannya di alam mempunyai preferensi

*Jenis dan kebiasaan makan*

terhadap jenis makanan dan kebiasaan makan (*food and feeding habits*).

Secara garis besar dapat dibagi menjadi *omnivorous feeder* (pemakan segala) yaitu organisme akuatik yang menyukai detritus (sisa-sisa bahan organik berupa sedimen dasar atau bangkai organisme yang mati /scavenger); *herbivorous feeder* (pemakan tumbuh-tumbuhan), yaitu organisme akuatik yang mengkonsumsi tanaman air, *microalgae*, *phytoplankton* atau pakan dengan kandungan protein nabati yang tinggi, *carnivorous feeder* (pemakan hewan), yaitu organisme akuatik yang menyukai pakan alami: zooplankton/crustacea, ikan-ikan kecil atau pakan dengan kandungan protein hewani yang tinggi. Biasanya organisme akuatik ini bersifat kanibal dan perenang cepat, (Bardach, *et.al*, 1972).

Sifat-sifat tentang kebiasaan makan dan preferensi terhadap jenis makanan yang disukai oleh kultivan yang akan dibudidayakan perlu diketahui. Hal ini akan bermanfaat dalam perumusan susunan formulasi pakan dan kandungan nutrisi dari pakan buatan yang akan digunakan dalam kegiatan budidaya.

Profil dan ketersediaan nutrisi yang terkandung dalam pakan buatan harus sesuai dengan komposisi nutrisi dari pakan alaminya yang merupakan gambaran kebutuhan nutrisi kultivan bagi pertumbuhan dan kelangsungan hidup agar terjadi pemanfaatan pakan yang efisien (Halver, SE 1976).

- 4) Pada setiap tingkatan umur organisme akuatik (larva, juvenil, dewasa, induk) mempunyai preferensi dan spektrum makanan yang berbeda, agar optimalisasi pertumbuhan kultivan dapat tercapai maka perlu dilakukan perubahan dan penyesuaian pola dan

*Kebutuhan nutrisi organisme akuatik.*

strategi pemberian pakan yang diselaraskan dengan tingkatan umur kultivan (Hutabarat, 1999).

Secara umum dapat dikatakan bahwa kebutuhan protein (*dietary protein requirement*) untuk larva ikan adalah yang tertinggi (50% - 60% Crude Protein/CP) dan secara gradual akan menurun ketika kultivan mencapai tingkatan umur juvenil (36% - 40% CP), ikan muda (32% - 36% CP) dan ikan dewasa (28% - 32% CP) (Jauncey and Ross, 1982). Kebutuhan pakan buatan dengan berbagai tingkat nutrisi pakan (sesuai tingkatan umur kultivan) untuk kegiatan budidaya sudah diantisipasi oleh industri pakan ikan dalam negeri dan secara komersial sudah tersedia di pasaran.

Demikianlah berbagai contoh dari pentingnya pemahaman dan penguasaan IPTEK dasar budidaya perairan sebagai bagian dari ilmu budidaya perairan dan signifikansinya dalam mendukung keberhasilan kegiatan usaha budidaya perikanan

**Hadirin yang saya hormati,**

Prinsip dasar dalam kegiatan budidaya perairan adalah bagaimana pelaku budidaya perairan (petani ikan/operator) dapat selalu menjaga keseimbangan ekologis (*ecological balance*) antara kultivan yang dibudidayakan (benih/bibit ikan), dan lingkungan kehidupannya (pakan, kualitas air, input teknologi ) yang selalu berubah-ubah selama periode/waktu budidaya. Keberhasilan dalam mempertahankan kondisi ini (*dinamika dalam stabilitas*) akan menyebabkan kultivan tumbuh dan berkembang secara normal, sehingga agen penyakit yang selalu berada di dalam media budidaya tidak dapat tumbuh dan berkembang karena kondisi kualitas air yang selalu terjaga (terkontrol) selama periode/waktu budidaya (Hutabarat, 1995).

*Pemanfaatan  
IPTEK budidaya  
perairan dalam  
peningkatan  
produksi  
perikanan*

Secara skematis hubungan antara ketiga komponen budidaya perairan : kultivan ( organisme akuatik yang dibudidayakan), lingkungan dan hama/ agen penyakit dapat dilihat pada Lampiran 1.

Budidaya perairan merupakan suatu kegiatan yang sistemik dalam suatu sistem produksi di mana sebagai masukan adalah : bibit/benih berkualitas, pakan (sumber energi pertumbuhan) dan intensitas teknologi yang digunakan. Agar proses pertumbuhan kultivan dapat berlangsung secara maksimal, efektif dan efisien dalam wadah budidaya ( *holding systems*). maka perlu pengawasan yang cermat terhadap proses produksi selama kegiatan budidaya berlangsung, sehingga diperoleh keluaran (*output*) berupa hasil produksi yang bernilai guna dan berhasil guna (lihat Lampiran 2 )

*Budidaya  
perairan sebagai  
suatu sistem  
produksi*

### **Hadirin yang saya hormati,**

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi budidaya perairan (*aquaculture*) yang berlangsung selama ini selalu diarahkan kepada upaya pemecahan permasalahan-permasalahan yang berkaitan dengan optimalisasi pemanfaatan ketiga komponen utama tersebut (Chou *et al* ,1994) dan upaya minimalisasi dampak dari aktifitas produksi budidaya terhadap lingkungan ( Midlen and Redding, 1998 ).

*Arah dan Sasaran  
perkembangan  
IPTEK budidaya  
perairan*

Sasaran yang ingin dicapai adalah bagaimana agar organisme akuatik yang dibudidayakan dapat tumbuh dan berkembang secara maksimal dalam waktu yang relatif singkat ( manipulasi laju pertumbuhan melalui masukan teknologi dan energi), padat penebaran dapat ditingkatkan (manipulasi padat penebaran) dengan tetap menjaga fungsi-fungsi kelestarian lingkungan perairan agar kelangsungan hidup tetap dapat dipertahankan ( Lampiran 3 ).

Penerapan IPTEK budidaya perairan pada bidang nutrisi ikan dan organisme akuatik, ditujukan untuk menghasilkan

*Aplikasi IPTEK  
Bidang nutrisi  
ikan*



pakan buatan yang berkualitas yang dapat dikonsumsi oleh kultivan secara efisien (*bio availability and assimilation*) dengan harga jual yang relatif murah.

Oleh karena itu hal-hal yang dipelajari dalam bidang nutrisi ikan adalah pemahaman tentang profil dan ketersediaan nutrisi yang ada dalam bahan baku pakan (*raw material*): protein (sepuluh macam asam amino esensial: *arginine, lysine, histidine, phenylalanine, leusine, isoleusine, methionine, tryptopan, threonine dan tyrosine*), lemak (asam lemak esensial: *linolenat, linoleat, EPA, dan DHA*), karbohidrat, vitamin, mineral yang semuanya akan digunakan didalam menyusun formulasi pakan sesuai dengan kebutuhan nutrisi kultivan.

Penelitian yang berkembang dalam bidang nutrisi ikan lebih banyak diarahkan antara lain untuk meningkatkan efektivitas pemanfaatan pakan (*food conversion efficiency*) melalui berbagai studi sebagai berikut: studi tentang daya cerna pakan (*digestibility, palatability*), kebutuhan nutrisi optimal (*nutritional requirement*), evaluasi bahan baku sumber protein alternatif (*dietary protein replacement*) melalui berbagai variasi susunan formulasi pakan buatan yang efektif dan efisien (*cost effective diets*) (Hutabarat, 1993; 1995 dan 1999).

### **Hadirin yang saya muliakan,**

Dalam usaha untuk menghasilkan bibit kultivan yang berkualitas (unggul) maka upaya pemanfaatan IPTEK banyak diarahkan untuk menghasilkan kultivan yang mempunyai laju pertumbuhan yang cepat (*growth rate*), resisten terhadap penyakit, dan perubahan kualitas air (*disease pathogen resistance*), dan mampu hidup secara layak pada tingkat kepadatan yang tinggi (*adaptable to high stocking density*). Hal ini dapat dicapai melalui pendekatan seleksi induk (*selective breeding*), pemuliaan dan rekayasa genetik: *gynogenesis dan polyploidy*.

*Aplikasi IPTEK  
bidang embenihan  
dan pemuliaan  
ikan*

Perkembangan penelitian dalam bidang pemuliaan dan seleksi genetik yang berkembang saat ini antara lain : upaya-upaya untuk menghasilkan stok benih kultivan (udang) yang bebas dari penyakit (SPF: *Stock pathogen free*) dan pengembangan stok yang resisten terhadap penyakit (SPR : *Stock pathogen resistance*) ( Bedier, E *et al*, 1998 ).

Perkembangan pengetahuan dan teknologi tepat guna dalam pengelolaan budidaya perairan ( *husbandry managements*) lebih banyak diarahkan untuk menetapkan standardisasi dalam penentuan padat penebaran (jumlah kultivan persatuan luas :  $m^2 / ha$  atau volume air: liter /  $m^3$ ), strategi pemberian pakan ( *feeding strategy and management* ), pengelolaan kualitas air dan tata cara penanganan limbah budidaya dan tata cara dalam pemberantasan hama dan penyakit ( Hutabarat, 1994 dan 1997).

Tujuan akhir yang ingin dicapai dalam pengelolaan aktivitas budidaya sebagaimana diuraikan di atas adalah agar kelangsungan hidup dari kultivan selama periode waktu budidaya dapat dipertahankan setinggi mungkin, sehingga peningkatan produksi dapat tercapai ( lihat Lampiran 3 ) sedangkan peningkatan padat penebaran dapat dilakukan melalui pendekatan : manipulasi ukuran stok kultivan, pola budidaya ( tunggal /ganda ), penggunaan aerasi ( kincir air, Jet Air  $O_2$  ) dan pemberian pupuk serta pakan tambahan.

Kasus yang banyak terjadi di lapangan menunjukkan bahwa para pengelola/operator usaha budidaya sering kurang cermat di dalam menetapkan tingkat kepadatan stok kultivan yang disesuaikan dengan daya dukung lahan (*carrying capacity*) dan tingkat teknologi yang digunakan, sehingga terjadi penurunan kualitas air sepanjang masa budidaya. Kondisi ini sering mengakibatkan terjadinya kasus-kasus serangan penyakit bakteri dan virus (misal : *Monodon bacovirus virus MBV*) dan mengakibatkan kematian massal pada udang sebagaimana yang terjadi dipertambakan udang intensif di pulau Jawa.

*Aplikasi IPTEK  
bidang teknologi  
pengelolaan  
budidaya  
perairan*

## Hadirin yang saya hormati.

Pemanfaatan IPTEK budidaya perairan selain ditujukan untuk meningkatkan produksi juga diarahkan agar dapat memberikan jaminan bahwa keberhasilan usaha budidaya perairan dapat tercapai. Faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan usaha budidaya perairan adalah peningkatan produksi dapat berjalan secara maksimal ( sektor produksi diarahkan dengan sasaran laju pertumbuhan optimal, padat penebaran dan kelangsungan hidup tinggi ), harga jual produk hasil budidaya dapat dioptimalkan ( sektor industri pengolahan diarahkan dengan sasaran kualitas produk, ukuran, dan waktu panen tepat, rasa dan tekstur produk sesuai dengan preferensi konsumen dan kondisi pasar dalam negeri / luar negeri ), dan minimalisasi biaya produksi dan pemasaran ( Lampiran 4, Hutabarat, 1997 ).

*Keberhasilan  
usaha budidaya  
perairan*

Demikianlah beberapa uraian tentang perkembangan dan pemanfaatan IPTEK budidaya perairan dalam upaya peningkatan produksi dan pemanfaatan sumber daya perikanan. Ringkasan kelompok ilmu dan teknologi budidaya perairan ( *aquaculture* ) dalam pengembangan dan pemanfaatan sumber daya perikanan baik pada sektor produksi, sektor industri pengolahan dan sektor pemasaran secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 5.

Dari uraian di atas jelas terlihat bahwa IPTEK budidaya perairan, masih belum dikembangkan dan dimanfaatkan secara optimal terutama di dalam peningkatan pemanfaatan sumber daya perikanan di Indonesia. Saat ini penerapannya lebih banyak hanya untuk komoditas-komoditas perikanan yang bernilai ekonomis tinggi, sehingga dengan demikian peluang pengembangan IPTEK budidaya perairan di masa yang akan datang masih terbuka luas.

## Hadirin yang terhormat,

Sebagai rangkuman dari uraian keseluruhan pidato pengukuhan ini maka dapat ditarik simpulan bahwa:

### *Rangkuman*

1. Kegiatan subsektor budidaya perairan sebagai bagian integral dari sektor perikanan nasional memiliki prospek yang menjanjikan dan sangat potensial untuk dikembangkan menjadi suatu kegiatan usaha ekonomi yang tangguh terutama di dalam rangka meningkatkan konsumsi ikan di dalam negeri dan pemasukan devisa bagi negara melalui peningkatan ekspor hasil-hasil perikanan dengan tetap memperhatikan persyaratan-persyaratan perdagangan internasional.
2. Prinsip dasar dari budidaya perairan adalah bagaimana para pelaku aktivitas budidaya dapat meningkatkan laju pertumbuhan kultivan, tingkat kepadatan dan kelangsungan hidupnya melalui manipulasi teknologi dan masukan energi agar diperoleh produk hasil budidaya yang berhasil guna dan bernilai guna.
3. Peningkatan aktivitas budidaya perairan dapat dipacu melalui penguasaan, pemahaman dan penerapan IPTEK budidaya perairan baik pada tahapan produksi, tahapan pengolahan maupun pemasaran.
4. Pemanfaatan ilmu pengetahuan dan teknologi budidaya perairan sejauh ini lebih banyak diarahkan untuk memecahkan permasalahan-permasalahan yang berkaitan dengan peningkatan laju pertumbuhan, padat penebaran dan kelangsungan hidup.
5. IPTEK budidaya perairan belum dimanfaatkan secara optimal sehingga memberikan peluang dan tantangan yang besar untuk dikembangkan di masa depan terutama di dalam upaya peningkatan pemanfaatan sumber daya perikanan.



Akhirnya sampailah saya pada bagian akhir dari pidato pengukuhan ini. Sebelum saya mengakhiri pidato ini pada kesempatan yang baik ini perkenankanlah saya menyampaikan pesan dan harapan kepada mahasiswa dan dosen junior pada Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro, khususnya di Program Studi Budidaya Perairan Jurusan Perikanan FPIK – UNDIP.

**Adik-adik mahasiswa dan dosen junior yang saya cintai,**

Ilmu Budidaya Perairan di masa mendatang perannya di dalam memacu pembangunan perikanan nasional akan semakin besar dan strategis, terutama di dalam meningkatkan pemanfaatan sumberdaya perikanan nasional. Hal ini ditunjang oleh semakin besarnya kontribusi sektor perikanan dalam memacu pemasukan devisa negara yang sangat bermanfaat untuk memulihkan perekonomian nasional yang sampai saat ini perkembangannya masih belum begitu menggembirakan.

Oleh karena itu tekunilah bidang ilmu budidaya perairan ini secara sungguh-sungguh dan ikutilah perkembangan IPTEK Budidaya Perairan yang ada di sekitar lingkungan anda, baik nasional maupun global. Meskipun dalam keterbatasan yang ada saat ini, baik ruang, bahan pustaka, fasilitas maupun kemampuan bahasa Inggris, tidak ada alasan bagi anda semua untuk tidak menjadi mahasiswa dan dosen yang berkualitas, sepanjang anda mau dan mampu menggunakan kesempatan yang tersedia. Perkembangan ilmu budidaya perairan di masa yang akan datang sangat tergantung dari kesungguhan anda saat ini dalam menghadapi tantangan tersebut.

**Hadirin yang saya hormati,**

Saya menyadari sepenuhnya bahwa keberhasilan dan kesuksesan yang saya raih sampai saat ini adalah berkat bantuan, dorongan, dukungan semangat dari banyak pihak baik secara langsung maupun tidak langsung, sehingga memungkinkan bagi saya berdiri di sini untuk menerima pengukuhan jabatan Guru Besar Madya ini. Mengingat keterbatasan waktu yang tersedia, tanpa mengurangi rasa hormat saya pada Bapak/Ibu yang telah membantu atau mendukung saya, saya mohon maaf apabila dalam ucapan terima kasih dan penghargaan ini tidak dapat saya sebutkan semuanya

*Ucapan terima  
kasih dan  
penghargaan*

Pertama-tama perkenankan saya menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan kepada yang terhormat Bapak Menteri Pendidikan Nasional RI atas kepercayaan yang diberikan kepada saya untuk memangku Jabatan Guru Besar Madya pada Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan UNDIP sebagaimana yang tertuang dalam SK MENDIKNAS No 73792/A2.III.1/KP/2000 terhitung mulai tanggal 31 Oktober 2000. Saya berharap dapat selalu menjaga kepercayaan dan kehormatan yang telah diberikan oleh Pemerintah Republik Indonesia tersebut.

Selanjutnya ucapan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya saya sampaikan kepada Rektor/Ketua Senat Universitas Diponegoro Bapak Prof. Ir. H. Eko Budihardjo MSc, Sekretaris Senat Universitas Diponegoro Bapak Prof. dr. Soebowo SpPA dan segenap anggota Tim Verifikasi Jabatan Fungsional UNDIP, Komisi V Senat / Dewan Guru Besar Senat UNDIP dan Sekretariat Senat UNDIP yang telah memproses, menyetujui dan mengusulkan saya untuk diangkat menjadi Guru Besar Madya di bidang Budidaya Perairan. Ungkapan terima kasih saya sampaikan juga kepada Bapak Prof. Soedarto SH

almarhum . Bapak Prof. dr Moeljono S. Trastotenojo, Sp.AK yang telah memberikan kesempatan kepada saya untuk studi lanjut di Inggris (S2 dan S3) sewaktu beliau menjabat sebagai Rektor Universitas Diponegoro pada masanya

Dalam kesempatan yang berbahagia ini saya juga menyampaikan terima kasih dan penghargaan yang setulus-tulusnya kepada Bapak Prof Dr H Muladi SH dan Bapak Prof. Ir Joctata Hadihardaja selaku Ketua dan Wakil Ketua Yayasan Alumni Universitas Diponegoro, serta Bapak Ir Widjatmoko selaku Rektor Universitas Semarang yang telah mendorong dan membimbing saya di dalam pengembangan karir. Ucapan terima kasih juga saya sampaikan kepada Prof. Drs. Soehardi (Alm) yang telah banyak mendorong dan memberikan motivasi dalam kemandirian berkarya pada diri saya selama beliau menjabat Sekretaris Senat Universitas Diponegoro.

Secara khusus saya menyampaikan terima kasih dan penghargaan yang setulus-tulusnya kepada Bapak Prof Dr H Lachmuddin Sya'rani atas segala bimbingan, bantuan, dorongan motivasi sejak saya menjadi mahasiswa dan mulai mengenai Ilmu Perikanan , studi lanjut S2 dan S3 di Inggris sampai pengusulan saya ke jabatan fungsional akademik tertinggi ini Sikap beliau terhadap diri saya sungguh saya hormati, beliau dapat bertindak sebagai guru, ayah, kakak dan teman sejawat dalam membantu saya menghadapi berbagai persoalan. Semoga bapak sekeluarga selalu mendapat berkat dan rahmat-Nya.

Ucapan terima kasih saya sampaikan juga kepada Bapak Prof Dr.Ir. Sutrisno Anggoro MS. Dekan/Ketua Senat Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro beserta Anggota Senat Fakultas yang telah memproses dan menyetujui pengusulan saya sebagai Guru Besar Madya..

Ucapan terima kasih juga saya tujukan kepada Bapak Prof. Drs. Sudjati, Bapak Prof. Dr. dr. Soeharyo Hadisaputro, SpPD., Bapak Prof. Dr. Soedarsono, MS., Bapak Prof. Dr. Lachmuddin Sya'rani dan Bapak Prof. dr. Soebowo SpPA., yang telah mereview dan memberikan masukan yang bermanfaat guna penyempurnaan naskah pidato pengukuhan ini.

Kepada sahabat-sahabat saya, teman sejawat di Jurusan Perikanan dan Program Studi Budidaya Perairan FPIK Universitas Diponegoro : Prof. Dr. Ir Sahala Hutabarat MSc, Drs. Sunaryono P., Dr Ir Soepriharyono MSc, Dr Ir Subiyanto MSc, Dr Ir W Farid Ma'ruf MSc, Dr. Boedhi Hendrarto MSc, Ir Abdul Rosyid, Ir Ruswahyuni MSc, Ir Priyadi Soedarsono MSc, Ir Endang Arini Msi, Dr Ir Slamet Boedi Prayitno MSc, Ir Sri Rejeki MSc, Ir Pinandoyo Msi dan sahabat lainnya serta karyawan administrasi FPIK yang tak dapat saya sebutkan namanya satu-persatu, saya ucapkan terima kasih atas bantuan kerjasama dan kekerabatan yang kental yang terjalin selama ini sehingga menjadi dorongan semangat untuk kemajuan bersama.

Penghargaan yang setinggi-tingginya saya sampaikan kepada semua guru guru saya sejak di Sekolah Rakyat Kintelan Semarang, Sekolah Rakyat Kristen Gergaji-Semarang, SMP Masehi Sidodadi Semarang, SMA Masehi I Dr.Cipto-Semarang sampai di Perguruan Tinggi : Jurusan Perikanan Fak Peternakan dan Perikanan UNDIP dan Fakultas Perikanan Institut Pertanian Bogor, yang telah memberikan dasar pendidikan dan keilmuan., tanpa jerih payah mereka mustahil saya dapat mencapai jenjang jabatan akademik yang terhormat ini.

Penghargaan dan terima kasih juga saya sampaikan kepada The British Council-Jakarta, ODA-British Government-London dan Prof. dr. Sapardi



Brodjohudojo MPh. (Mantan Ketua Kerjasama UNDIP – New Castle University Link Project) yang telah memberikan *scholarship* untuk mengikuti studi lanjut program Master (MSc) dan program Doktor (PhD) di University of Stirling- Institute of Aquaculture-Scotland-UK. Ucapan terima kasih juga saya sampaikan kepada Prof Dr RJ Roberts- Director of Institute of Aquaculture-University of Stirling, Prof Dr RH Richards, Prof Dr LG Röss, Prof Dr Kim Jauncey, Dr Janet H Brown, Dr Mike Smith dan Dr David Jones masing-masing selaku Academic Advisors dan Supervisor/Promotor dan Co-promotor yang telah memberikan bimbingan, bantuan dan dukungan serta wawasan keilmuan budidaya perairan (*Aquaculture*) selama saya studi di Institute of Aquaculture (Ilmu-ilmu Budidaya Perairan)- University of Stirling pada tahun 1982-1984 (MSc) dan 1987-1990 (PhD)

Kepada sahabat-sahabat saya sesama ilmuwan bidang budidaya perairan (peer group). Prof Dr Toshio Takeuchi dari Tokyo University of Fisheries-Tokyo-Jepang, Dr. Dean Akiyama –International Working Group for Crustacean Nutrition-Singapore, Prof Dr Louis Evans – Curtin University of Technology-Perth, Australia, Dr Clive Keenan-Bribie Island Aquaculture Research Centre-DPI, Brisbane-Queenslands, Prof Dr R Collins dari Darwin Aquaculture Research Centre-DPI, Darwin Australia, atas segala bantuan kerjasama dalam penelitian bersama dan kegiatan akademik lainnya.

Demikian juga ucapan terima kasih dan penghargaan saya sampaikan kepada Prof Dr Ir Daniel Moninca MSc dan Prof Dr Ir Dedi Soedharma MSc dari Fakultas Perikanan Institut Pertanian Bogor dan Prof Dr Ir Iskhak Andarias MSc dari Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin-Makassar serta Prof Dr Ir R G Rompas MSc dari Universitas Sam Ratulangi–Manado, yang telah memberikan

rekomendasi dan pernyataan referensi sebagai sesama ilmuwan budidaya perairan sebagaimana yang dipersyaratkan untuk pengusulan Guru Besar Madya saya.

Ungkapan rasa terima kasih juga saya sampaikan juga kepada teman-teman saya di Universitas Semarang : Soesanto Moeljoatmodjo SH, Drs Handoko Wakidjo, Drs Wawan Setiawan, Ny. Soebiarti Wasono, Rudiati DE Yuniarti SH, Endang Ratnawati SH dan Sentot Banyuaji Amd dan sahabat-sahabat lainnya yang tidak dapat saya sebutkan satu-persatu, yang telah dengan tulus membantu dan memberikan dorongan semangat kepada saya mulai dari mempersiapkan naskah usulan kenaikan jabatan Guru Besar hingga penyusunan pidato pengukuhan ini.

Kepada teman-teman di LP3M- RAECI-Semarang : Drs. Pratomo, Dr. Syafruddin Budiningharto SU., Dra. Ny. Rosalia W Utoyo Mardi, Ir Heru Putranto, Leonardo Renyut, SH., dan Ir. Roy Kusumonegoro, Yayasan BAPKRIN Semarang serta PAKUMAS Semarang dan Jakarta, saya juga mengucapkan terima kasih atas dorongan dan bantuan kerjasama yang telah terjalin dengan baik selama ini.

Akhirnya kepada almarhum ayah saya, Jansen Sahat Mauli (JSM) Hutabarat, yang selama hidupnya tidak pernah gagal untuk mendidik dan membentuk jiwa kemandirian diri saya yang kesemuanya merupakan bekal dasar dan sumber inspirasi bagi saya dalam meniti karir sampai mencapai jenjang keilmuan seperti sekarang ini. Untuk itu semua secara tulus dan khushuk saya menyampaikan rasa hormat, terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya atas segala jerih payah yang telah diberikan kepada saya.

Khusus kepada ibu saya, Ny Herminta Panjaitan-Hutabarat, yang saat ini sempat hadir mengikuti Upacara Pengukuhan ini, sembah sujud dan hormat saya

serta rasa terima kasih yang paling dalam dan tak terhingga kepadanya. Tidak berlebihan bila saya katakan bahwa kehormatan yang saya peroleh saat ini patut juga diterimanya, karena beliau telah secara gigih berjuang membesarkan dan memberikan bekal pendidikan bagi saya dan anak-anaknya sampai jenjang pendidikan tinggi ..

Kepada ayah mertua, H. R. Waloejono (Alm) dan ibu mertua, Ny H RA. Endang Sri Kenyo Waloejono (Alm), saya juga menyampaikan persembahan rasa hormat, terima kasih dan penghargaan yang paling tinggi kepada beliau, yang selama hidupnya tak henti-hentinya mendorong dan memotivasi saya agar saya segera mengajukan usulan kenaikan jabatan Guru Besar. Demikian juga kepada kakak kakak dan adik-adik saya. Drs Parlindungan Hutabarat MM beserta seluruh keluarga besar JSM Hutabarat-Semarang : H. Simanjatak. SH., MSi./Dra. Baby H. Apt., Didik Effendi, BE./Jeanette H., Drs. Hisar Hutabarat MSc., Iepye Hutabarat, SE., M. Hutabarat, dan Drs. Waloejo Sedjati/Dra. Poppy H., yang telah memberikan bantuan, dukungan dan dorongan motivasi sehingga saya dapat mencapai jenjang jabatan akademik ini, saya menyampaikan penghargaan dan terima kasih yang sebesar-besarnya.

Selanjutnya kepada kakak-kakak dan adik-adik ipar saya Ir. H Koewanto Waloejono beserta keluarga besar RA Waloejono-Semarang : drs. H. Koencoro Waloejono, dr. H. Kartiko W., Ir. H. Djatmiko W., Ir. H. Chairul Bachri MSi/Hj. Wahyudiati, SH., dan Moch. Joenaidi, SH./Werdilestari W., SH., Sp.Not., saya menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan atas dorongan semangat dan motivasi untuk mencapai jenjang jabatan akademik yang tertinggi ini.

Ucapan terima kasih juga saya tujukan kepada Punguan si Radja na Barat (Hutabarat) boru dan bere di

Semarang dan sekitarnya, serta Punguan Tuan di Bangor (Panjaitan) di Semarang dan sekitarnya atas dukungan dan doa restunya.

Yang terakhir kepada istriku yang tercinta, Ir. Widiastuti Hutabarat, tiada penghargaan yang lebih tinggi yang dapat saya berikan, selain ungkapan rasa terima kasih secara tulus dan tak terhingga, atas segala kesabaran, pengertian, dorongan motivasi, doa yang tulus serta kasih sayang yang tiada hentinya sejak saya meniti karir di perguruan tinggi, studi lanjut hingga saya berhasil mencapai jenjang Guru Besar Madya ini. Keberhasilan dan kehormatan ini adalah sesuatu yang kita raih bersama, semoga hal ini menambah kebahagiaan keluarga.

Kepada anak-anakku, Ian Trevianto Hamonangan Hutabarat dan Dikha Escodianto Haposan Hutabarat, bapak mengucapkan terima kasih atas segala pengertian, dorongan semangat, keceriaan dan kebahagiaan serta doa yang kalian selalu panjatkan. Semoga keberhasilan, kehormatan dan kebanggaan ini akan lebih memacu semangat kalian untuk bekerja lebih keras dan lebih tekun dalam belajar, agar apa yang kalian cita-citakan dapat tercapai. Untuk itu kepada istri dan anak-anakku marilah kita bersama-sama mengucapkan syukur kepada Tuhan yang Maha Kuasa atas segala keberhasilan, kehormatan dan kebahagiaan yang telah kita peroleh ini.

Kepada seluruh Panitia yang terlibat dalam Upacara Pengukuhan dan Acara Syukuran, yang telah bekerja keras sehingga segala sesuatunya telah berjalan dengan sukses, saya dan keluarga mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya.

Akhirnya kepada semua hadirin dan tamu undangan yang saya hormati, saya menyampaikan penghargaan dan terimakasih yang tulus atas kesabarannya mengikuti pembacaan pidato pengukuhan



saya dan mohon doa restu agar saya selalu mampu menjaga kehormatan dan tanggung jawab yang besar ini. Semoga Tuhan Yang Maha Kuasa selalu melimpahkan berkat karunianya kepada kita semua.



## DAFTAR PUSTAKA

- Bardach, J.E. ; Ryther, J.H. and Mc Laeney W.C. 1972. Aquaculture. Willey Inter Sci. New York : 868 pp
- Bedier, E , J.C. Cochard, G ; La Moullac. ; J. Patrois and Aquacop. 1998. Selective Breeding and Pathology in Penaeid Shrimp Culture : the Genetic approach to Pathogen Resistance. World Aquaculture, 1998 : p 46 – 51.
- Chua, T.E 1994. Asian Fisheries Towards the Year 2000 : A Challenge to Fisheries Scientists. *In* Proc. of the Third Asian Fisheries Forum- Singapore 1992. Asian Fisheries Society Manila – Phillippines. 14pp Chou. LM *et al* (eds).
- DELP. 2000. Program Pembangunan Nasional (PROPENAS) Sektor Kelautan dan Perikanan. Rakornas Departemen Eksplorasi Laut dan Perikanan (DELP) tahun 2000. Hotel Bumi Karsa-Jakarta, 25 –26 April 2000. 33pp
- Ditjen Perikanan,1998. Program Peningkatan Ekspor Hasil Perikanan (PROTEKAN) tahun 1998 – 2003. Direktorat Jendral Perikanan-DEPTAN, Jakarta. 40 pp
- Ditjen Perikanan, 2000. Prospek Pembangunan Perikanan di Indonesia. Seminar Nasional Maritim I. Hotel Horison, 20 – 24 Maret 2000- Jakarta, Indonesia. Direktorat Jendral Perikanan-DELP. 19 pp
- Halver,J.E. 1976. Formulating Practical Diets for Fish. J. Fish Res. Board Can.,(33 ) : pp 1032 – 1039

- Hutabarat, Johannes. 1976 Beberapa Tinjauan Biologi Udang *Penaeus merguensis* de Man yang Tertangkap dengan Trawl di Perairan Semarang dan sekitarnya. Skripsi S 1 Fakultas Peternakan dan Perikanan UNDIP.
- Hutabarat, J. 1993. Suatu Studi Tentang Pemanfaatan Bahan Lokal Dalam Pembuatan Pakan Udang. Laporan Penelitian. Program Studi Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro. 104 pp
- Hutabarat, J. 1994. A Study of Husbandry Management of Shrimp Hatcheries in Jepara-Indonesia. *In Proc. The Third Asian Fisheries Forum-Singapore The Asian Fisheries Society- Manila Phillipines*
- Hutabarat, J. 1995. Peningkatan Penguasaan Tehnologi Budidaya Udang Bagi Pengelola Tambak sebagai Upaya Pencegahan Kegagalan Usaha.. Makalah Dipublikasikan dalam Buku Peringatan 50 tahun Kemerdekaan RI dan Dies Natalis Undip ke 39 tahun 1995. Badan Penerbit Universitas Diponegoro-Semarang
- Hutabarat, J. 1997 Present Status of Shrimp Culture Operation in Central Java and its Problems. Proc. Of Second International Seminar on Fisheries Science in Tropical Area- Tokyo University of Fisheries- Tokyo, Japan 19 - 21 August 1997.
- Hutabarat, J. 1999a. Peningkatan Peran Perguruan Tinggi Dalam Pengembangan dan Pemanfaatan Sumberdaya Kelautan. TASKAP (Kertas Karya Perorangan) –Kursus Singkat Pimpinan- Lembaga Ketahanan Nasional (LEMHANAS)-DEP. PERTAHANAN DAN KEAMANAN RI, Jakrta 104 pp

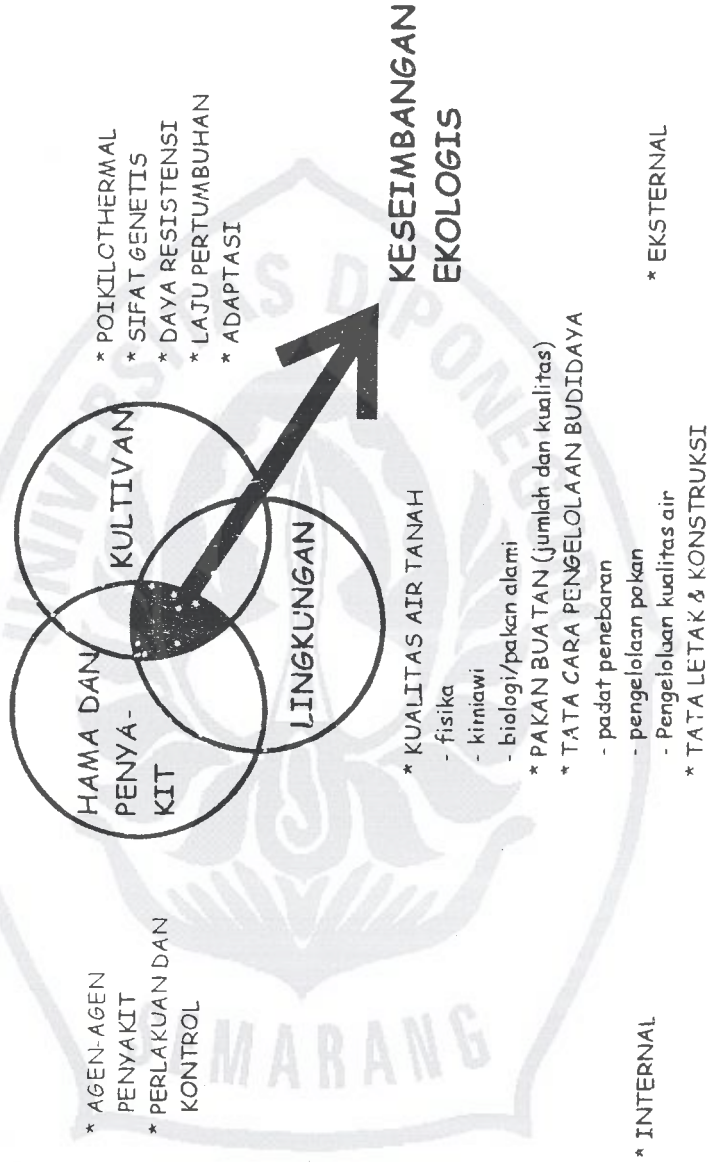
- Hutabarat, J. .999 b. Foods and Feeding, Strategics in Rearing Shrimp *Penaeus monodon* Larvae Buku yang diterbitkan oleh Badan Penerbit Universitas Diponegoro. ISBN : 979-9156-38-6. 104 pp
- Hutabarat,J. 2000. Sumbangan IPTEK Kelautan dalam Pengembangan dan Pemanfaatan Marine Bio-resources. Seminar Nasional Maritim I - Hotel Horison-Jakarta, 20 – 24 Maret 2000.
- Jauncey,K. and Ross, B. 1982. A Guide to Tilapia Feed and Feeding. Institute of Aquaculture- University of Stirling- Scotland, UK. 111 pp
- Kungvankij,P. 1994 Problems and Strategics for Intensive Shrimp Culture in Asia.. *In Proc. Of the Third Asian Fisheries Forum- Singapore- 1992. The Asian Fisheries Society- Manila. Phillippines. 14 pp.*
- Munir,J.F.. 1994. Water Reuse System in Aquaculture. Aquaculture Towards the 21 st Century. Proc. of Info Fish Aquatech '94 Colombo, Sri Langka, 29 – 31 August 1994, 159 – 168pp.
- Midlen,A. and Redding,A.T. 1998. Environmental Management for Aquaculture. Chapman and hall Publ. London-UK. 240 pp
- Reay, P.J. 1979 Aquaacture. Studies in Biology no 106. Edward Arnold Ltd (Publ.) London – UK. 60 pp.
- Smith,L. 1982. Introduction to Fish Physiology. TFH Publication Inc.- England-UK.
- Suboko, B. 2000. Industri Perikanan, Pengelolaan Sumberdaya Ikan dalam perspektif Global, Gabungan Pengusaaha Perikanan Indonesia (Indonesian Fisheries Federation)-Jakarta. 24pp



Lampiran 1 :

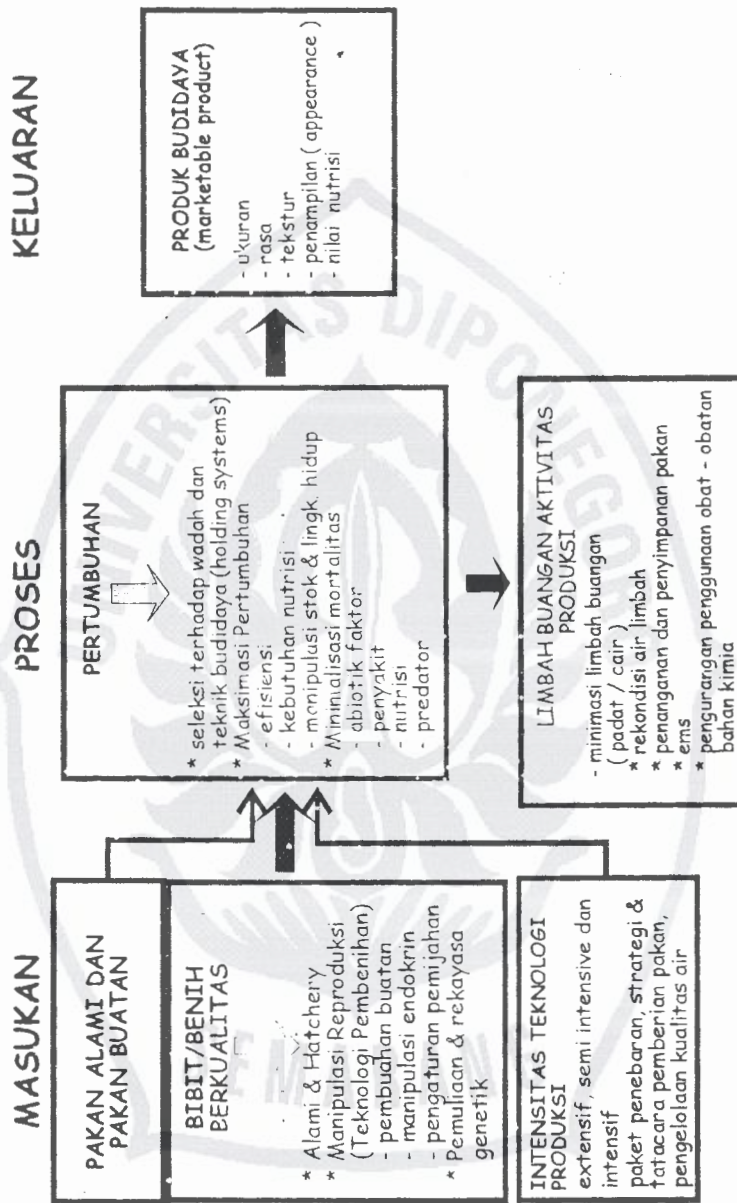
# PRINSIP DASAR BUDIDAYA PERAIRAN

KESEIMBANGAN YANG DINAMIS  
(DINAMIKA DALAM STABILITAS)



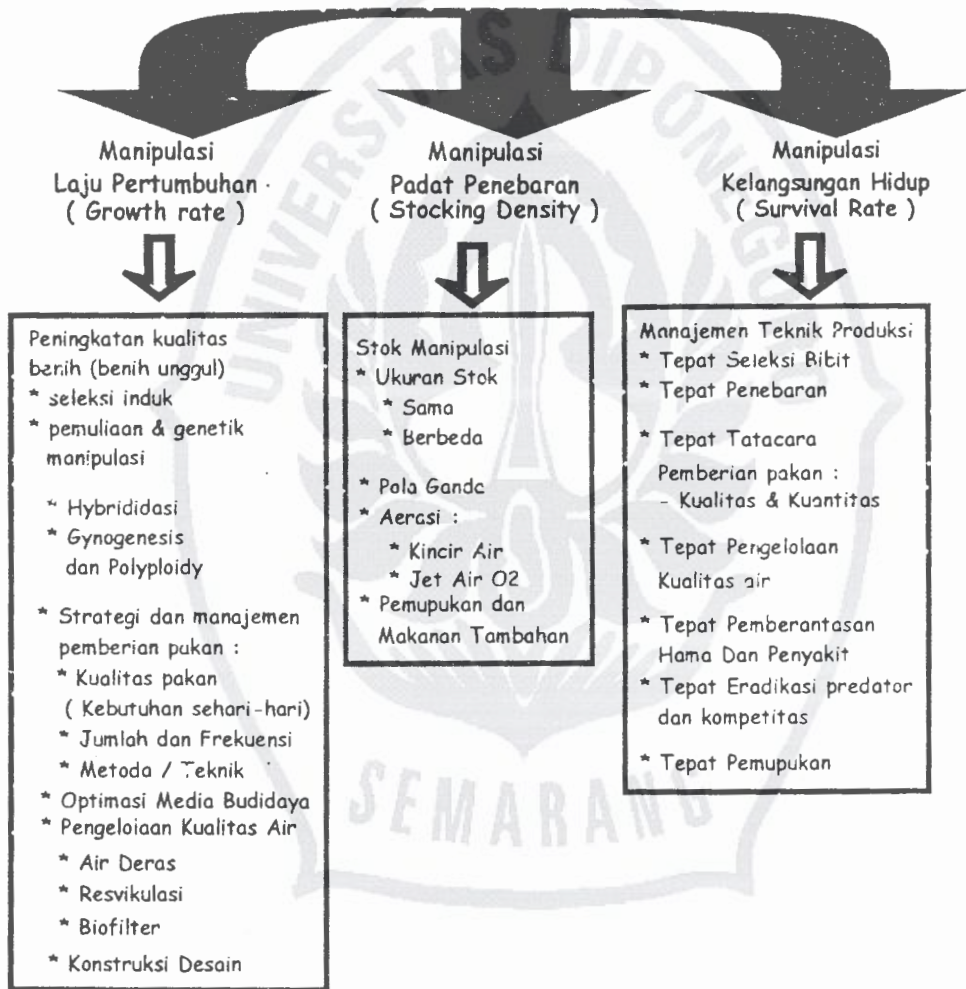
Lampiran 2 :

# BUDIDAYA PERAIRAN SEBAGAI SUATU SISTIM



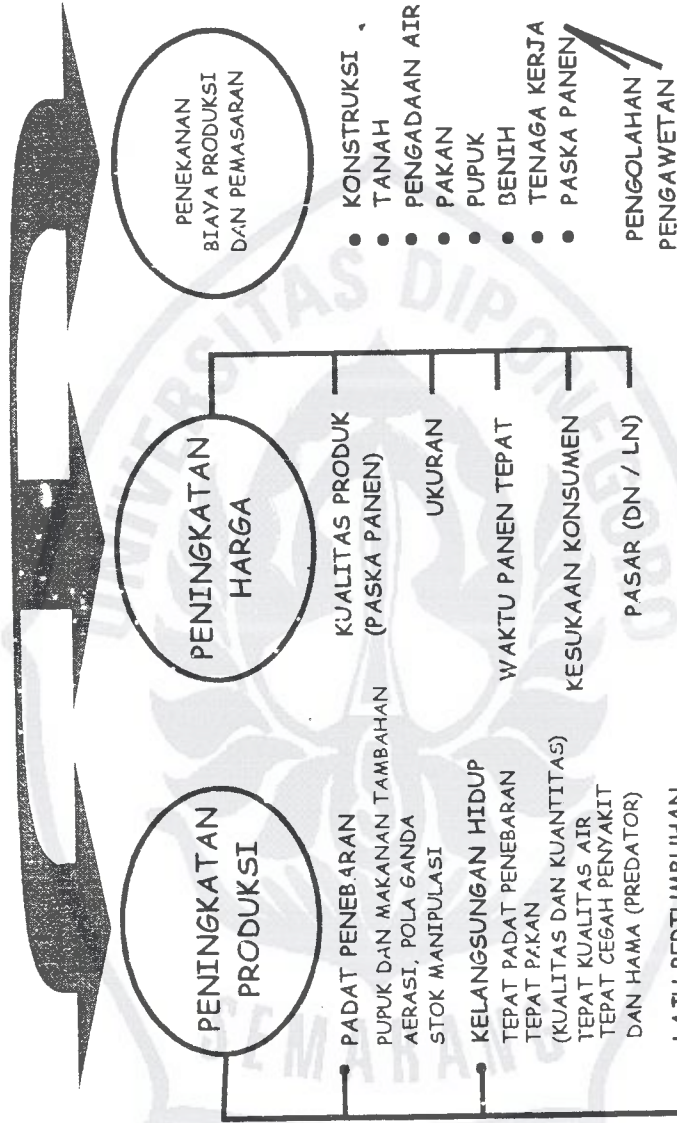
## Rekayasa Teknologi untuk Peningkatan Produksi dalam Budidaya Perairan

### Peningkatan Produksi



Lampiran 4 :

# FAKTOR FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KEBERHASILAN USAHA BUDIDAYA PERAIRAN





## Lampiran 5 :

### Pengelompokan IPTEK Budidaya Perairan dalam Pengembangan dan Pemanfaatan Sumber Daya Perikanan.

Kelompok IPTEK	Sektor Primer (Produksi)	Sektor Sekunder (Industri Pengolahan)	Sektor Tersier (Penanganan, Penyimpanan dan Pemasaran)
Ilmu-ilmu alam	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Biologi Perairan/Perikanan</li> <li>● Oceanografi</li> <li>● Teknologi</li> <li>● Limnologi</li> <li>● Mikrobiologi Akuatik</li> <li>● Planktonologi</li> <li>● Ekotoksikologi Perairan</li> <li>● Hama &amp; Penyakit Ikan</li> <li>● Genetika &amp; Pemuliaan Ikan</li> <li>● Nutrisi Ikan</li> <li>● Klimatologi</li> <li>● Ekologi Perairan</li> <li>● Kimia Lingkungan</li> <li>● Budidaya Perairan</li> <li>● Dinamika Ekosistem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Biokimia Pembusukan</li> <li>● Toksikologi Produk ikan</li> <li>● Bakteriologi</li> <li>● Parasitologi</li> <li>● Nutrisi Produk Ikan</li> <li>● Sanitasi &amp; Hygiene</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Bakteriologi Pembusukan</li> <li>● Sanitasi &amp; Hygiene</li> </ul>
Ilmu-ilmu Sosial	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Ekonomi SDI</li> <li>● Sosiologi Pedesaan (Nelayan/Petani Ikan)</li> <li>● Riset Operasi Pasar</li> <li>● Metoda Ilmiah</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Ekonomi Sumberdaya</li> <li>● Riset Pasar</li> <li>● Manajemen Industri Hasil Perikanan</li> <li>● Manajemen Usaha Perikanan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Ekonomi</li> <li>● Riset operasi</li> <li>● Kewirausahaan</li> <li>● Manajemen Pemasaran</li> <li>● Agribisnis</li> <li>● Perdagangan internasional</li> <li>● Manajemen Bisnis</li> <li>● Hukum Perdagangan internasional</li> <li>● Bahasa Inggris &amp; Jepang</li> </ul>
Keteknikan	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Akuakultur emuring <ul style="list-style-type: none"> <li>- Budidaya air tawar</li> <li>- Budidaya air laut</li> <li>- Budidaya air payau</li> </ul> </li> <li>● Marikultur</li> <li>● Rekayasa Genetik/ Bioteknologi</li> <li>● Remote Sensing &amp; GIS</li> <li>● Teknologi Pembenihan Ikan</li> <li>● Teknologi Pembuatan Pakan ikan</li> <li>● Permodelan &amp; Simulasi Komputer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Bioteknologi Pengolahan Hasil Perikanan</li> <li>● Teknologi Penanganan Hasil Perikanan</li> <li>● Teknologi Pengawetan Hasil Perikanan</li> </ul>	
Manajemen	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Manajemen Produksi BDP</li> <li>● Manajemen Kualitas Air dan Pencemaran</li> <li>● Manajemen dan Strategi Pembelian Pakan</li> <li>● Manajemen Pengembangan BDP</li> <li>● AMDAL</li> <li>● Manajemen Sistem Informasi</li> <li>● Manajemen kesehatan ikan</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>● Manajemen Penanganan, Penyimpanan, Transportasi dan Pemasaran Hasil Perikanan</li> <li>● Manajemen Informasi Sistem</li> </ul>

# DAFTAR RIWAYAT HIDUP

## I. DATA PRIBADI

1. Nama lengkap : Johannes Hutabarat
2. NIP : 130 529 700
3. Tempat dan tgl. lahir : Semarang, 23 Maret 1951
4. Agama : Kristen Protestan
5. Nama Istri : Ir. Widiastuti Waloejono
6. Nama Anak : Ian Trevianto Hamonangan Hutabarat  
Dika Escodianto Haposan Hutabarat
7. Alamat : Jl. Welirang I No. 31 Semarang  
Telp. (024) 441972

## II. RIWAYAT PENDIDIKAN FORMAL

1. SD Kristen Gergaji, Semarang Lulus tahun 1962
2. SMP Masehi I, Semarang Lulus tahun 1965
3. SMA Masehi I, Semarang Lulus tahun 1968
4. Sarjana Muda Perikanan UNDIP (BSc) Lulus tahun 1974
5. Sarjana Perikanan (Ir.) – UNDIP Lulus tahun 1976
6. Magister Sains (MSc) Aquaculture, Stirling University-UK Lulus tahun 1984
7. Doktor (PhD) Aquaculture, Stirling University-UK Lulus tahun 1990

## III. RIWAYAT PENDIDIKAN TAMBAHAN/KURSUS/ PELATIHAN

1. Fisheries Biology Training Course di UKSW Salatiga 1978
2. Penataran P4 (Pembina) Tingkat Propinsi Jawa Tengah di Semarang 1980
3. Kursus Metodologi Riset di UNDIP Semarang 1981
4. Coastal Zone Management – United Nations University UNESCO-LON, Jakarta 1982
5. Marine Biology UNESCO/ICRO di University of Nagoya Sughasima Marine Biological Laboratory dan University of Tsukuba Shimoda Marine Biological Lab, Jepang 1982
6. Coral reefs research methodology, international workshop & training course (Unesco-Lon LIPI-UNDIP) di Jepara 1985
7. Assesment of Human Induced Damage to Coral Reefs, Jepara dan Pulau Seribu UNESCO/UNDIP Training Course 1985
8. Pendidikan Program mengajar Akta V-Departemen Pendidikan dan Kebudayaan – Ditjen Dikti 1986

- |     |   |      |
|-----|---|------|
| 9.  | Aquaculture Economics, University of Rhode Island, USA  | 1988 |
|     | bekerjasama dengan AFSSRN-ICLARM-UNDIP  |      |
| 10. | Coastal Zone Management With Emphasized on Brackishwater Aquaculture, SEAMEO-BIOTROP,         | 1992 |
| 11. | Pelatihan dan Pematapan Pencemaran Laut, Kerjasama UNDIP-UNESCO-P30-LIPI                      | 1992 |
| 12. | Penataran dan Lokakarya Metodologi Penelitian DP3M-DIKTI-Depdikbud 24-29 Juli Cisarua Bogor.  | 1995 |
| 13. | Kursus Manajemen Pendidikan Tinggi-Ditjen Dikti. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Jakarta | 1998 |
| 14. | Kursus Singkat Angkatan (KSA) ke II-PTSI-LEMHANAS   | 1999 |

#### IV. RIWAYAT KEPEGAWAIAN

- |    |                    |       |             |
|----|--------------------|-------|-------------|
| 1. | Pengatur muda Tk I | II/b  | 1 - 4 -1976 |
| 2. | Penata muda        | III/a | 1 -10 -1977 |
| 3. | Penata muda Tk I   | III/b | 1 - 4 -1980 |
| 4. | Penata             | III/c | 1 - 1 -1983 |
| 5. | Penata Tk I        | III/d | 1 - 4 -1986 |
| 6. | Pembina            | IV/a  | 1 -10 -1992 |
| 7. | Pembina Tk I       | IV/b  | 1 - 4 -1996 |

#### V. RIWAYAT JABATAN STRUKTURAL

- |    |   |                 |
|----|---|-----------------|
| 1. | Sekretaris Jurusan Perikanan                                | 1978 - 1981     |
| 2. | Kepala Sekretariat Senat UNDIP                              | 1990 - 1994     |
| 3. | Ketua Lembaga Pengabdian Masyarakat USM                     | 1994 - 1996     |
| 4. | Kepala Pusat Penelitian Pengembangan Teknologi Lemlit UNDIP | 1994 - 1997     |
| 5. | Pembantu Rektor Bidang Akademik USM                         | 1996 - sekarang |

#### VI. JABATAN FUNGSIONAL AKADEMIK

- |    |                     |       |            |
|----|---------------------|-------|------------|
| 1. | Asisten Ahli Madya  | III/a | 1-10-1977  |
| 2. | Asisten Ahli        | III/b | 1- 4 -1980 |
| 3. | Lektor Muda         | III/c | 1-10-1982  |
| 4. | Lektor Madya        | III/d | 1- 4- 1988 |
| 5. | Lektor Kepala Madya | III/d | 1- 4 -1992 |
| 6. | Lektor Kepala Madya | IV/b  | 1- 4 -1996 |

## **VII. KEANGGOTAAN DAN KEPENGURUSAN DALAM ORGANISASI PROFESI**

1. Anggota ICRO/ UNESCO kawasan Asia-Pasifik sejak tahun 1982
2. Anggota Scottish Marine Biological Association UK Inggris sejak tahun 1984
3. Anggota ISPIKANI sejak tahun 1985
4. Anggota The Asian Fisheries Social Sciences Research Network I AFSSRN-ICLARM, Philipines sejak tahun 1985
5. Anggota The Asian Fisheries Society, Manila sejak tahun 1986
6. Anggota The Network Tropical Aquaculture Scientist-Maniaa, Philipinos sejak tahun 1986
7. Ketua Perhimpunan Biokimia (PERHIBI) Cabang Semarang sejak tahun 1986
8. Anggota International Working Group For Crustacean Nutrition (IWGCN), sejak tahun 1992
9. Anggota Konsultan Agriculture Financing Project-World Bank, Bank Indonesia-LPDI, sejak tahun 1992
10. Anggota Coastal Zone Management SEAMEO-BIOTROP, sejak tahun 1992
11. Wakil Ketua Himpunan Toksikologi Seluruh Indonesia Cabang Jawa Tengah sejak tahun 1999
12. Sekretaris Ikatan Alumni Universitas Diponegoro sejak tahun 1996

## **VIII. TANDA JASA/PENGHARGAAN**

1. Satya Lencana Karya Satya 20 Tahun Berdasarkan Surat Keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor 022/TK/TAHUN 1996 tanggal 19 April 1996

## **IX. DAFTAR KARYA ILMIAH HASIL PENELITIAN YANG DIPUBLIKASIKAN SEBAGAI PENELITI UTAMA**

1. Present Status of Shrimp Culture Operation in Central Java an its Problems (makalah dipublikasikan dalam Aquaculture in Asia : proceedings of Second International Seminar on Fisheries Science in Tropical Area – Tokyo, Japan tgl. 19 Juli – 12 Agustus 1997) ISBN : 4.925.135-01-5
2. Peningkatan Penguasaan Teknologi Budidaya Udang Bagi Pengelolaan Tambak Sebagai Upaya Pencegahan Kegagalan Usaha (makalah dipublikasikan dalam rangka peringatan 50 tahun Kemerdekaan RI dan Dies Natalis UNDIP ke 39 thn. 1995). ISSN : 979-8347-81-1
3. Diet Development for Mud Crab (*Scylla serrata*) Aquaculture Using Local Material Available in Central Java (Journal of Coastal Development Volume 2 – 2 February 1999



4. Teknik Penyusunan Proposal Penelitian (makalah dipublikasikan Dalam Jurnal Penelitian Pendidikan dan Kebudayaan Bima Suci No.7 thn. 1997) ISBN : 0852-7184
5. Suitability of Raw Material for Mud Crab Feed Development (Journal Aciar Australia No.78) hal 109-113 tahun 1999. ISBN : 1863202331
6. A Study of Husbandry Management of Shrimp Hatcheries in Jepara Indonesia in Proc. The Third Asian Fisheries Forum Singapore 1992. ISBN : 971-8709-64-9
7. Utilization of Raw Materials for Aquaculture Feeds in Central Java Indonesia Proc. Of Mud. Crab Workshop Curtin University of Technology Broome, Western Australia hal 52-66 tanggal 27 Oktober 1995. ISBN : 1.86342.436.9
8. The Use of Waterhyacinth (*Eichornia crassipes*) in Artificial feed fish for Culturing Fish in Rawa Pening Lake, Central Java-Proc. The First Asian Fisheries Forum, PICC-Manila, Phillipines 1986
9. Effects of Using Several Local Protein Sources on Shrimp Feed In Shrimp *Penaeus monodon* Growth Presented in Sixth International Symposium on Fish Nutrition and Feeding, Hobart Tasmania Australia, 4<sup>th</sup> – 7<sup>th</sup> October 1993
10. The combination of Fish Meal, Soybean Meal and Dehulled Lupin in Fish Feed and their effects on The Growth of Red Tilapia (*Oreochromis niloticus*) dalam Journal of Coastal Development vol 3 No.1-October 1999. 507-517 ISSN : 1410 5217
11. The effect of Using Different Level of Lupin Meals as an Alternative Replacement to Soybean Meals and Fish Meals in Artificial Feed for Red Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Production dalam SA!NTEKS vol.6 no.4, September 1999 ISSN : 0736-0854 (Journal Terakreditasi)

## **X. DAFTAR KARYA ILMIAH HASIL PENELITIAN SEBAGAI PENULIS UTAMA (TIDAK DIPUBLIKASIKAN)**

1. Faktor-faktor Penyebab Kematian Bibit Udang Dalam Penampungan dan Pengangkutan, BSc-Skripsi Tahun 1974 Fakultas Peternakan dan Perikanan Universitas Diponegoro
2. Beberapa Tinjauan Biologi Udang *Penaeus merguensis* de Man yang tertangkap Dengan Trawl Di Perairan Semarang dan sekitarnya, Tahun 1976 S1-Thesis Fakultas Peternakan dan Perikanan Universitas Diponegoro.
3. The Effect of Varying Dietary Protein Level on The Growth, Food Conversion, Protein Utilization and Body Composition of First Feeding Fry *O. niloticus* L and *T. zillii* G, 1984 MSc-Dissertation. Institute of Aquaculture University of Stirling Scotland.
4. Studies on Effects of Several Husbandry Variables on The Rearing of Shrimp (*Penaeus monodon* Fabricius) Larvae, 1990 PhD-Thesis. Institute of Aquaculture University of Stirling-UK Scotland.

5. Studi Alternatif Pongamanan Air Rawa Terhadap Pengaruh Pertumbuhan Gulma Air Enceng Gondok (*Eichornia crassipes*) Di Rawa Pening, Tahun 1994, 114 halaman. Laporan hasil Penelitian DPU Pengairan Propinsi Dati I Jateng
6. Suatu Studi Tentang Pemanfaatan Bahan Lokal Dalam Pembuatan Pakan Udang Tahun 1993, 104 halaman. Program Studi Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro
7. Studi Pendahuluan Tentang Manajemen Budidaya Perikanan Di Jawa Tahun 1988, 85 halaman. Jurusan Perikanan Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro Semarang Laporan Hasil Penelitian).
8. Pemanfaatan Gulma Air Sebagai Makanan Ikan Di Karamba Apung Rawa Pening Tahun 1990, 14 halaman. Jurusan Perikanan Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro .
9. Studi Kelayakan Kemitraan Usaha Budidaya Udang PT. Pulau Madu Dengan Petani Tambak Di Kecamatan Moro Demak Kab, Dati II Demak. Tahun 1992, 14 halaman. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro.
10. Pengaruh Penggunaan Pakan Dengan Berbagai Sumber Protein Bahan Lokal Terhadap Pertumbuhan Udang, tahun 1993. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro Semarang.
11. The Case of Catfish Culture In Central Java Indonesia 1989. Fisheries Department Faculty of Animal Husbandry Diponegoro University Semarang.
12. The Alternative Management Schemes For Tambak Production In North Coast Java and West Coast of South Sulawesi, Indonesia, 1991. Network Coordination International Center For Living Aquatic Resources Management (ICLARM).
13. The Economics of Aquaculture, 1986. AFFSRN- Diponegoro University Tern Semarang.
14. Study on The Effectivity of Using Paddle-wheel on Dissolved Oxygen, Phosphate and Nitrite Contents in Brackishwater Pond, 1991. Fisheries Department Faculty of Animal and Husbandry Diponegoro University.
15. Laju Pergerakan Nutrient dalam Tambak Tradisional di Jepara, 1991, 43 halaman. Program Studi Ilmu dan Teknologi Kelautan Universitas Diponegoro.
16. Pengaruh Penggunaan Ponin-X Terhadap Tingkat Kematian Mujair (*Sarotherodon mossambicus*) dan Post Larva-30 Udang Windu (*Penaeus monodon*, Fabricus), tahun 1990. Badan Pengelola PS Ilmu dan Teknologi Kelautan Universitas Diponegoro Semarang.
17. Budidaya Udang di Tambak dan Permasalahannya, makalah ini dibawakan dalam Temu Teknis Pengusaha Tambak Udang Wilayah Jawa Timur – Surabaya 6-8 Agustus 1989
18. Kaidah Budidaya Akuatik, Makalah ini disampaikan dalam Seminar Nasional Perikanan. Jurusan Perikanan Fakultas Peternakan UNDIP, Hotel Graha Santika-Semarang 8 September 1993

19. Perkembangan dan Kecendrungan IPTEK di Indonesia, makalah ini dibawakan dalam "Diklat Metode Penelitian dan Analisis Kebijaksanaan bagi Tenaga Peneliti". Propinsi Dati I Jateng. Semarang Maret 1998
20. Sumbangan IPTEK Kelautan dalam Pengembangan dan Pemanfaatan Sumber Daya Hayati Laut Seminar Nasional Maritim 20-24 Maret 2000
21. Manfaat Asam Lemak Dalam Pakan Udang. Makalah yang disampaikan dalam Seminar Ilmu dan Teknologi Pakan Ikan/ Udang 23 Oktober 1990 di Universitas Diponegoro Semarang.
22. Evaluasi Kondisi Bio-Hydrography Dalam Penentuan Lokasi Budidaya Laut, Workshop Budidaya Laut 2-4 April 1980 Di LPWP Universitas Diponegoro Jepara.
23. Pencegahan dan Pengendalian Penggunaan Bahan Peledak dan Zat Kimia Sebagai Alat Bantu Dalam Penangkapan Ikan. Makalah disampaikan dalam Diskusi Ilmiah "Usaha Pencegahan dan Pengendalian Bahan Peledak dan Zat Kimia Sebagai Alat Bantu Dalam Penangkapan Ikan di Laut dan Perairan Umum" diselenggarakan oleh HMJ Perikanan – Fakultas Peternakan UNDIP, 10 Desember 1990.
24. Pencemaran dan Eksploitasi Sumberdaya Kelautan Indonesia, makalah disampaikan Pada Seminar mengenai Tata Lingkungan Hidup di Indonesia terhadap Pembangunan Berkelanjutan, yang diselenggarakan Yayasan Bina Dharma Salatiga 26-29 November 1991, dalam Rangka Dies Natalis ke-35 UKSW.
25. Kebutuhan Nutrisi Pada Udang dan Permasalahannya dibawakan dalam Seminar Pakan Udang SEDAP 26 Desember 1992.
26. Prospek Profesi Perikanan, Ceramah diberikan Pada Penerimaan Mahasiswa Baru Jurusan Perikanan Fakultas Peternakan UNDIP di PIU Prof. SUNARDI UNDIP 31 Agustus 1992.
27. Studi Perbandingan System Pengelolaan Produksi Pada Beberapa Hatchery- Udang *Penaeus monodon* Di Jepara. Makalah ini disampaikan dalam Pertemuan Aplikasi Teknologi Pertanian Yang Diselenggarakan oleh Balai Informasi Pertanian-Kanwil Dept. Pertanian Jateng 24 – 27 Agustus 1992 di Jepara.
28. Pemanfaatan Perairan Umum Untuk Usaha Perikanan, Makalah ini dibawakan dalam Pertemuan Aplikasi Paket Teknologi Pertanian Tentang Pengelolaan Perairan Umum 29 Januari – 1 Februari 1991 di BIP-Tanubudaya- Ungaran.
29. Teknik Budidaya Kepiting Bakau, Pusat Pengembangan Teknologi Lembaga Penelitian Universitas Diponegoro Semarang 1996.
30. Penataan dan Pengembangan Pantai Utara Jawa Tengah, Makalah Ini disampaikan dalam Pelatihan Peran Serta Masyarakat dalam Pengelolaan Wilayah Pesisir PPLH-Lemlit UNDIP 27 Oktober – 6 November 1997, Pusat Penelitian Pengembangan Teknologi-Lembaga Penelitian UNDIP 1997.



31. Manajemen Pakan Ikan, Makalah ini dibawakan Pada Program Pembekalan Ketrampilan Bagi Pegawai Bank Dagang Negara yang mengikuti PPS tanggal 14 Agustus – 12 September 1999.
32. Kebutuhan Nutrisi Pada Udang dan Pemasalahannya, Makalah ini dibawakan Pada Program Dukungan Teknologi untuk Pengembangan Teknologi Kerakyatan Berbasis Sumberdaya Alam di Kotamadya Balikpapan – Kalimantan Timur dengan Penyelenggara Direktorat TISDA-BPPT dan IPTEKDA KALTIM 20 – 26 September 1999.
33. Manajemen Pakan Ikan, Makalah ini dibawakan Pada Program Dukungan Teknologi untuk Pengembangan Teknologi Kerakyatan Berbasis Sumberdaya Alam di Kotamadya Balikpapan – Kalimantan Timur dengan Penyelenggara Direktorat TISDA-BPPT dan IPTEKDA KALTIM 20 – 26 September 1999.
34. Teknologi Pembuatan Pakan Ikan/Udang dari Bahan Lokal Tersedia, Makalah ini dibawakan Pada Program Dukungan Teknologi untuk Pengembangan Teknologi Kerakyatan Berbasis Sumberdaya Alam di Kotamadya Balikpapan – Kalimantan Timur dengan Penyelenggara Direktorat TISDA-BPPT dan IPTEKDA KALTIM 20 – 26 September 1999
35. Visi, Misi, Tujuan, Renstra dan Renop Perguruan Tinggi, Penataran dan Lokakarya Paradigma Baru Manajemen Pendidikan Tinggi-KPPT JP III Tahun 1996-2005, Bandungan 7-9 Juni dan 14-16 Juni 1998. BPMTSI Wilayah Jawa Tengah 1998.
36. Teknik Penyusunan Proposal Penelitian, Pusat Penelitian Pengembangan Teknologi Lembaga Penelitian Undip 1998.
37. System Informasi Manajemen dalam Pengelolaan Perguruan Tinggi Universitas Semarang 1997.
38. Pemanfaatan Bahan Lokal Sumber Protein dalam Budidaya Pembesaran Kepiting Bakau (*Scylla serrata*), Makalah ini dibawakan dalam Seminar Teknologi Spesifik Lokasi Dalam Menunjang Pembangunan Pertanian Wilayah. BPTP Ungaran 25 Maret 1998. Pusat Penelitian Pengembangan Teknologi-Lembaga Penelitian UNDIP 1998.
39. Pengelolaan Wilayah Pantai, Jurusan Perikanan Fakultas Peternakan UNDIP 1992.
40. Studi Pemanfaatan Lupin (*Lupinus angustifolius*) Sebagai Alternatif Pengganti Kedelai Dalam Pakan Pendederan Ikan Bandeng (*Chanos chanos* Forsskal), tahun 1999, 60 halaman. Lembaga Penelitian Universitas Diponegoro Bekerjasama dengan Agricultural Research Management Project (Laporan Hasil Penelitian).



## XI. DAFTAR KARYA ILMIAH MENULIS BUKU

1. The Role of Several Environmental Variables In Rearing Shrimp *Penaeus monodon* Larvae, 74 Halaman Tahun 1999, ISBN : 979-9156-37-8
2. Foods and Feeding Strategics in Rearing Shrimp *Penaeus monodon* Larvae, 104 halaman Tahun 1999; ISBN : 979-9156-38-6
3. Hama dan Penyakit Ikan, 54 halaman Tahun 1991. Jurusan Perikanan Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro Semarang.

## XII. KARYA ILMIAH LAIN

1. The Use of Lupin In Aquaculture Diets, The Research Centre for Tecnology Development, Diponegoro University, Semarang Indonesia- Agricultural Western Australia.
2. Pemanfaatan Bahan Lokal Sumber Protein dalam Budidaya Pembesaran Kepiting Bakau (*Scylla serrata*), Makalah ini dibawakan dalam Seminar Teknologi Spesifik Lokasi Dalam Menunjang Pembangunan Pertanian Wilayah. BPTP Ungaran 25 Maret 1998. Pusat Penelitian Pengembangan Teknologi-Lembaga Penelitian UNDIP 1998.
3. Petunjuk Praktikum Marine Kultur Jurusan Perikanan Fakultas Peternakan UNDIP 1991.
4. Petunjuk Praktikum Akuakultur II Jurusan Perikanan Fakultas Peternakan UNDIP 1993.
5. Feasibility Study Report PT Gudang Aneka Sumber Rejeki Indonesia Tambak Udang Terpadu Tahun 1988
6. Peran Pendidikan Tinggi Dalam Rangka Mewujudkan Masyarakat Madani tahun 1999, 58 halaman. Kursus Pimpinan Perguruan tllggi Swasta Nasional Angkatan II Lembaga Ketahanan Nasional.
7. Studi Penataan dan Pengembangan Wilayah Pantai Utara Jawa Tengah Tahun 1993, 105 halaman. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro Bekerjasama dengan Badan Perencana Pembangunan Daerah Tingkat I Jawa Tengah (Laporan Hasil Penelitian).
8. The use of Lupin in Aguaculture Diets dibawakan Pada Proc. Third European Grain Legumes Conference, Valladolid (ESP) November 1998 : 456-457.
9. Evaluasi Dampak Lingkungan dan Daya Toleransi Udang *Penaeus monodon*, Fabricus.Terhadap Daya Racun Amoniak Pada Budidaya Tambak Intensir, tahun 1993, 54 halaman. Lembaga Penelitian Universitas Diponegoro Semarang (Laporan Hasil Penelitian).
10. Peranan Testosteron Pada Pembentukan Individu Clarias garieoenus Burchell Jantan, Diploid Genogenesis, Tahun 1995, 74 halaman. Lembaga Penelitian Universitas Diponegoro Semarang (Laporan Hasil Peneilitian).

11. Pemanfaatan Bahan Lokal Sumber Protein Dalam Budidaya Pembesaran Kepiting Bakau (*Scylla Serrata*) Tahun 1997, 39 halaman. Lembaga penelitian Universitas Diponegoro Bekerjasama Dengan Agricultural Research Management Project-Deptan (Laporan Hasil Penelitian).
12. Studi Tentang Pemanfaatan Azolla Sebagai Substitusi Tepung Kedelai Dalam Pakan Udang (*Penaeus monodon*) Tahun 1992. Badan Pengelola PS Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro Semarang.
13. Keadaan Ekologis Sumberdaya mangrove Di Pantai Utara Jawa Tengah Tahun 1980, 44 halaman. Pusat Studi Pengembangan Sumber Daya Laut PRP-UNDIP Semarang (Laporan Hasil Penelitian).
14. Pengaruh Penggunaan Tepung Lupin (*Lupinus angustifolius*) Dengan Prosentase Yang Berbeda Dalam Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Nener Bandeng (*Chanos chanos* Forsskal), tahun 1996. Jurusan Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro Semarang.
15. Pengaruh Penggunaan Pakan Buatan Dengan Sumber Protein Hewani yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Ikan Bawal Air Tawar (*Collosoma sp*), Tahun 1996. Jurusan Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro Semarang.

### **XIII. PERAN AKTIF DALAM PERTEMUAN ILMIAH TINGKAT NASIONAL DAN INTERNASIONAL**

#### **Tingkat Nasional :**

1. Seminar Ilmu dan Teknologi Pakan Ikan/Udang 23 Oktober 1990 di Undip Semarang
2. Seminar Mengenai Tata Lingkungan Hidup di Indonesia terhadap Pembangunan Berkelanjutan tanggal 26-29 November 1991 di Salatiga.
3. Seminar Teknologi Spesifik Lokasi dalam Menunjang Pembangunan Pertanian Wilayah. 25 Maret 1998 BPTP Ungaran-Lemlit UNDIP Semarang.
4. Manajemen Perguruan Tinggi Menghadapi Abad 21, STMIK Bina Nusantara Jakarta 30 Mei 1996
5. Metodologi Penelitian Tingkat Lanjut Bagi Dosen Perguruan Tinggi Swasta Kopertis Wilayah VI Jawa Tengah 24-26 September 1998
6. Seminar Humaniora Peran Perguruan Tinggi dalam Membangun Kembali Mentalitas Bangsa Dies Natalis UGM ke-50 Yogyakarta, 13 November 1999
7. Seminar Nasional Manajemen Pendidikan Tinggi dan Universitas di Indonesia dalam Era Otonomi dan Globalisasi Dies Natalis UGM ke-50 Yogyakarta, 20 November 1999
8. Seminar Hasil Teknologi Budidaya Perikanan Air Payau BPAP Jepara 28-29 November 1999
9. Pertemuan Forum Rektor Indonesia (FRI) IV di Universitas Diponegoro Semarang 7-8 April 2000

10. Pengelola dan Penyunting Jurnal Ilmiah Perguruan Tinggi Swasta Anggota APTISI Wilayah VI Jateng 3-4 Maret 2000
11. Seminar Nasional dan Festival Makanan Tradisional Lemlit UNDIP- Kantor Menteri Negara Urusan Pangan 18 Oktober 1995
12. Seminar Pemanfaatan Sumber Daya Perikanan Berwawasan Lingkungan Menuju Usaha Agrobisnis. Puslitbang Teknologi UNDIP-BPPT-Deptan Semarang Maret 1996.
13. Seminar Penerapan Teknologi Spesifik Lokasi dalam Rangka Menunjang Usaha Pertanian di Jateng dan DIY BPTP Ungaran – IPPTP Yogyakarta 26 Maret 1997
14. Seminar Nasional Refleksi atas Pancasila dan UUD 1945 sebagai Dasar dan Arah Reformasi Nasional, KAGAMA-UGM 8 Juli 1998
15. Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi Swasta dalam Mewujudkan LINK & MATCH Bandung 26 September 1996
16. Seminar Methodologi Penelitian Ditjen Pendidikan Tinggi Depdikbud 24-29 Juli 1995 Cisarua Bogor
17. Pelatihan Metodologi Penelitian Kualitatif Bagi Anggota Jarlit Dikbud Jawa Tengah 24 –25 Februari 1998
18. Teknologi Spesifik Lokasi Dalam Rangka Pembangunan Pertanian Wilayah – BPTP Ungaran 25 Maret 1998.
19. Perspektif Pembangunan dan Pengembangan Nasional pada Pelita VII 17-18 Februari 1996 Kodam IV Diponegoro Semarang
20. Seminar Hasil-hasil Penelitian Ilmu Kelautan Proyek Pengembangan Pendidikan Ilmu Kelautan 6-8 Maret 1996 Bogor
21. Seminar Pendidikan Tinggi dalam Rangka Mewujudkan Masyarakat Madani 13-15 April 1999 Suspirn PTSI II 1999 LEMHANAS Jakarta
22. Seminar Nasional Maritim Sumbangan IPTEK Kelautan dalam Pengembangan dan Pemanfaatan Sumber Daya Hayati Laut 20 – 24 Maret 2000 Jakarta
23. Seminar Nasional Perikanan dan Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan UNSRAT, Manado-Sulut Desember 1999
24. Seminar Nasional Strategi Pembangunan Pertanian Jawa Tengah Menyongsong abad 21 Semarang- Maret 1998

#### **Tingkat Internasional :**

1. ICRO UNESCO-University of Nagoya-Japan March 1982
2. Coastal Zone Management International Seminar UNU-UNESCO & LON LIPI, Mei 1982
3. The Europe Aquaculture International Seminar-Institute of Aquaculture-Stirling-University-Scotland 1983
4. The International Fisheries Science Univ. Of New Castle-ODA, UK and UNDIP Jepara 1984
5. The First Asian Fisheries Forum-PICC, Manila – Phillipines, 1986

6. **Multidisciplinary Studies on Fisheries and Inshore Coastal Resources Management** Unit of Diponegoro – ODA, Great Britain. Semarang Indonesia, 21-26 July 1986.
7. **Asian Fisheries Social Sciences Research Network-ICLARM**, Ilo-ilo City-Philippines-1987
8. **Asian Fisheries Forum**, Singapore, 1992
9. **Seminar on Brackishwater Aquaculture-SEAMEO-BIOTROP**, 1994
10. **The Sixth International Seminar on Fish Nutrition-Hobart**, Tasmania-Australia, 1993.
11. **Mud Crab International Forum-Curtin University of Technology Broome**, Western Australia, 1995
12. **The First International Seminar on Fisheries Science in Tropical Area-Post Harvest Technology JSPS-Tokyo and UNDIP**, 1995
13. **Mud Crab Seminar-DPI-Queensland**, Darwin Northern Australia 1997
14. **The Second International Seminar on Fisheries Science in Tropical Area Tokyo University of Fisheries**, August 19-22, 1997
15. **International Forum For Portunid Culture-SEAFDEC-BORACAY-Philippines**, 1998

**Semarang, 14 April 2001**  
**Yang membuat,**

**Johannes Hutabarat**