

TUGAS AKHIR PROGRAM MAGISTER (TAPM)

**HUBUNGAN ANTARA FAKTOR PRODUKSI TERHADAP
KERAGAAN PRODUKSI SEBAGAI KUNCI MANAJEMEN
BUDIDAYA DI TAMBAK UDANG**



**TAPM diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
gelar Magister Manajemen Perikanan**

**Disusun Oleh:
Poltak Rio Franky
NIM. 013562643**

**PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS TERBUKA
JAKARTA
2008**

ABSTRAKS

HUBUNGAN ANTARA FAKTOR PRODUKSI TERHADAP KERAGAAN PRODUKSI SEBAGAI KUNCI MANAJEMEN BUDI DAYA DI TAMBAK UDANG

Poltak Rio Franky

Universitas Terbuka

Frank_7811@yahoo.com

Kata Kunci : produksi, budi daya udang, tambak, korelasi, input produksi.

Dalam pengembangan budi daya udang yang mendukung sasaran produksi, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui jumlah input produksi (benih, pakan, kapur, pupuk) yang tepat dan penerapan kaidah akuakultur di tambak (luas, tinggi air, rasio penggantian air) yang berkorelasi dengan hasil produksi udang di tambak Kabupaten Brebes. Sehingga tentunya sasaran peningkatan produksi dapat dicapai melalui dukungan input produksi yang efisien dan dukungan untuk pencapaian penerapan teknologi akuakultur yang optimal.

Penelitian ini adalah penelitian survei lapangan dan dilakukan untuk menjawab hipotesis, yaitu: jika faktor produksi (luas, air, benih, pupuk, pakan dan kapur) dapat tersedia dengan baik, maka pertumbuhan perikanan dalam tambak akan berlangsung cepat, sehingga produksi perikanan budi daya di tambak dapat meningkat. Obyek penelitian adalah tambak di Kecamatan Brebes dan Kecamatan Wanasari yang tambaknya operasional. Sampel penelitian ditentukan sebanyak 20 unit dimana tambak tersebut harus bervariasi sesuai dengan kriteria yang dapat mewakili perlakuan jenis tambak untuk budi daya udang secara umum. Analisis hipotesis dilakukan dengan *Analysis of Variances* (ANOVA), dan persamaan multilinear diuji regresi, *Autocorrelation* dan *Multicollinearity*.

Hasil analisis menunjukkan bahwa ketujuh variabel faktor produksi X_i berpengaruh signifikan terhadap hasil produksi Y dengan nilai koefisien determinasi $R^2 = 0.997$ dengan $p < 0,01$. Dengan kata lain dari penelitian ini 99,7% hasil produksi dipengaruhi oleh ketujuh faktor produksi tersebut. Dari nilai uji Durbin Watson = 1,874, nilai VIF masih dalam kategori low collinearity, sehingga dapat diasumsikan bahwa model regresi tidak terjadi autocorrelation dan multicorelation.

Berdasarkan hasil analisis terhadap faktor – faktor produksi X_1 s/d X_7 dan korelasinya dengan hasil produksi optimal, sebagai kesimpulan penelitian ini membuktikan bahwa faktor produksi tersebut berpengaruh terhadap hasil produksi udang di tambak. Namun kesimpulan ini perlu didukung melalui pengendalian pola penerapan teknologi di suatu hamparan melalui pengawasan pihak pemerintah. Pengawasan terhadap lingkungan budi daya itu juga terkait dengan daya dukung lingkungan tambak yang seimbang, dan pengendalian tingkat penerapan teknologi untuk kesinambungan usaha budi daya udang di tambak.

LEMBAR PERSETUJUAN
TUGAS AKHIR PROGRAM MAGISTER (TAPM)

JUDUL TAPM : HUBUNGAN ANTARA FAKTOR PRODUKSI TERHADAP
KERAGAAN PRODUKSI SEBAGAI KUNCI MANAJEMEN
BUDIDAYA DI TAMBAK UDANG
NAMA : POLTAK RIO FRANKY
NIM : 013562643
PROGRAM STUDI : MAGISTER MANAJEMEN PERIKANAN

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Wartono Hadie, MSi
NIP. 080 061 767

Dr. Ir. Sri Harijati, MA.
NIP. 131 779 915

Mengetahui,

Ketua Bidang Ilmu/
Program Magister Manajemen Perikanan

Direktur Program Pascasarjana,

Dra. Agnes P. Sudarmo, MA.
NIP. 131 836 495

Prof. Dr. H. Udin Winataputra, MA.
NIP. 130 367 151

**UNIVERSITAS TERBUKA
PROGRAM PASCASARJANA
PROGRAM STUDI MANAJEMEN PERIKANAN**

PENGESAHAN

Nama : POLTAK RIO FRANKY
NIM : 013562643
Program Studi : Magister Manajemen Perikanan
Judul Tesis : Hubungan Antara Faktor Produksi Terhadap Keragaan Produksi
Sebagai Kunci Manajemen Budidaya Di Tambak Udang

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Tugas Akhir Program Magister (TAPM)
Manajemen Perikanan Program Pascasarjana Universitas Terbuka pada:

Hari/Tanggal : Kamis/ 11 September 2008

Waktu : Pukul 08.30 – 10.30 WIB

Dan telah dinyatakan LULUS

Panitia Penguji TAPM

Ketua Komisi Penguji :
Prof. Dr. H. Udin S. Winataputra, MSc

Penguji Ahli :
Prof. Dr. Ir. Achmad Sudradjat, MSc

Pembimbing I :
Dr. Wartono Hadie, MSi

Pembimbing II :
Dr. Ir. Sri Harijati, MA.

**UNIVERSITAS TERBUKA
PROGRAM PASCASARJANA
MAGISTER MANAJEMEN PERIKANAN**

PERNYATAAN

TAPM yang berjudul
Hubungan Antara Faktor Produksi Terhadap Keragaan Produksi
Sebagai Kunci Manajemen Budidaya Di Tambak Udang
adalah hasil karya saya sendiri, dan seluruh sumber yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.
Apabila di kemudian hari ternyata ditemukan
adanya penjiplakan (plagiat), maka saya bersedia
menerima sanksi akademik.

Jakarta, 20 Mei 2008
Yang Menyatakan

Materai Rp. 6.000,0

(Poltak Rio Franky)
NIM 013562643

Kata Pengantar

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala anugrah rahmat serta perlindunganNya, sehingga tesis ini dapat terselesaikan dengan baik. Tesis ini disusun sebagai salah satu syarat penyelesaian program pendidikan Strata 2 dengan judul “Hubungan Antara Faktor Produksi Terhadap Keragaan Produksi Sebagai Kunci Manajemen Budidaya Di Tambak Udang” di Program Pascasarjana Universitas Terbuka. Sesuai dengan judulnya, tesis ini diharapkan dapat memberikan salah satu alternatif bagi kebijakan pemerintah pusat dan daerah dalam model pengembangan perikanan budidaya pada tambak di daerah pantai utara pada umumnya dan Provinsi Jawa Tengah pada khususnya.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih dan penghargaan yang tulus kepada Dr. Wartono Hadie, MSI, selaku Pembimbing I, dan Dr. Sri Harijati, MA, selaku Pembimbing II, yang telah berkenan memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis untuk menyelesaikan karya ilmiah ini. Selanjutnya penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Dosen Penguji dan Ibu Dra. Agnes P. Sudarso, MA selaku Ketua Bidang Magister Manajemen Perikanan Universitas Terbuka. Terima kasih juga penulis sampaikan kepada Bapak Direktur Jenderal Perikanan Budidaya, Bapak Sekretaris Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya serta Ibu Direktur Prasarana Budidaya, Departemen Kelautan dan Perikanan yang telah memberikan kesempatan dan izin untuk sekolah kepada penulis.

Penulis juga mengucapkan banyak terima kasih kepada Istri tercinta Lidya Tambunan dan anak tersayang Briel yang selalu memberikan doanya kepada penulis dan juga merelakan waktunya untuk penulis sekolah, serta ayahanda Bapak Setia Mangunsong dan bunda yang telah mendukung di dalam doa dan dukungan moril lainnya.

Pada kesempatan ini juga penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak yang berjasa kepada penulis di dalam penulisan ini, diantaranya Kepala Sub Direktorat Tata Operasional dan Pemeliharaan, Kepala Seksi Tata Operasional dan Kepala Seksi Tata Pemeliharaan dan seluruh Staf Direktorat Prasarana Budidaya, serta para pihak yang selalu memberikan dukungan kepada penulis.

Kami menyadari bahwa tesis ini masih belum sempurna dan masih harus ditindak lanjuti dengan penelitian-penelitian lanjutan. Semoga tulisan ini dapat bermanfaat baik bagi insan akademis, para pengambil kebijakan serta yang membacanya. Akhirnya, semoga Tuhan Yang Maha Esa selalu melimpahkan karunia dan rahmatNya kepada kita sekalian.

Jakarta, 19 Agustus 2008

Poltak Rio Franky

DAFTAR ISI

ABSTRAKS	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
Daftar Isi	v
Daftar Gambar	vii
Daftar Tabel	viii
Daftar Lampiran	x
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian	8
D. Kegunaan Penelitian	8
BAB II KERANGKA TEORITIK	10
A. Kajian Teoretik	10
1) Peranan dan Keunggulan Akuakultur Indonesia	10
2) Peluang dan Tantangan Pengembangan Usaha Akuakultur	13
3) Budi daya Perairan	15
4) Beberapa Parameter Kunci Pada Budi daya Perikanan	17
5) Pengembangan Budi daya Perikanan di Tambak	20
B. Kerangka Berpikir	22
C. Hipotesis	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	25
A. Desain Penelitian	26
B. Populasi dan Sampel	26
C. Instrumen Penelitian	27
D. Prosedur Pengumpulan Data	28
E. Metode Analisis Data	30
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN	32
A. Situasi dan Kondisi Wilayah Penelitian di Kabupaten Brebes	32
B. Kondisi Pertambakan di Kabupaten Brebes	47
C. Hasil Analisis	56
1) Rekapitulasi Data	56
2) Input Data	58
3) Analisis Data Dengan <i>Tools</i> Komputer	62
D. Pembahasan Hasil Analisis	67
1) Analisis Tiap Variabel	67
2) Analisis Antar Variabel dengan Persamaan Regresi Yang Diperoleh	97

E. Hasil Analisis terhadap Hipotesis Penelitian	104
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	105
A. KESIMPULAN	105
B. SARAN	106
DAFTAR PUSTAKA	108

UNIVERSITAS TERBUKA

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1. Diagram Alir Budi daya Udang di Tambak.....	23
2.2. Kerangka Berpikir Penelitian	24
3.1. Tahapan Pelaksanaan Penelitian.....	25
3.2. Peta Lokasi Penelitian	26
4.1. Peta Lokasi Kabupaten Brebes	34
4.2. Peta Topografi dan Contoh Potongan Melintang Lahan di Kecamatan Wanasari ...	35
4.3. Peta Topografi dan Contoh Potongan Melintang Lahan di Kecamatan Brebes	36
4.4. <i>Normal P-P Plot of Regression</i>	62
4.5. Grafik Pengaruh X_n terhadap tambak Produksi Optimal di Lokasi Penelitian.....	98
4.6. Grafik Pengaruh X_n terhadap tambak Produksi sesuai perlakuan asumsi 2.....	100
4.7. Grafik Pengaruh X_n terhadap tambak Produksi sesuai perlakuan asumsi 3.....	101
4.8. Grafik Pengaruh X_n terhadap tambak Produksi sesuai perlakuan asumsi 4.....	102
4.9. Grafik Perbandingan Produksi berdasarkan Asumsi.....	102

DAFTAR TABEL

	Halaman
4.1. Produksi dan Nilai Ikan Tambak di Kabupaten Brebes Tahun 2006.....	45
4.2. Rekapitulasi Hasil Survey	57
4.3. Struktur/pengelompokan data berdasarkan metodologi	60
4.4. <i>Model Summary</i>	62
4.5. Anova	63
4.6. Coefficients	63
4.7. Descriptive Statistics Berdasarkan Rekap Seluruh Data	64
4.8. Descriptive Statistics Berdasarkan Data Produksi Pada Struktur Data.....	65
4.9. Matrix Analisa Hasil	67
4.10. Kriteria dan Kategori Kualitas Air Tambak Secara Fisik-Kimiawi	69
4.11. Gambaran Umum Tingkat Teknologi Budi daya Udang.....	70
4.12. Lapisan Air yang dihuni berbagai jenis plankton dalam jangka waktu berbeda.....	80
4.13. Kisaran Kualitas Air pasok ideal untuk budi daya udang.	82
4.14. Kriteria Kuantitatif Benur Udang Windu.....	89
4.15. Pemberian pakan yang disesuaikan dengan umur dan ukuran	91
4.16. Pengaturan Pemberian Pakan	92
4.17. Jumlah Kapur Yang diberikan (Kg/Ha) Berdasarkan pH Tanah.....	94
4.18. Jenis Kapur dan Penggunaan Untuk pH Air.....	95
4.19. Hasil Produksi Pada Tambak Optimal (Eksisting, tambak n=20)	98
4.20. Dugaan Produksi Yang Diperoleh Dengan Asumsi 2.....	99
4.21. Dugaan Produksi Yang Diperoleh Dengan Asumsi 3.....	100
4.22. Dugaan Produksi Yang Diperoleh Dengan Asumsi 3.....	101

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1. Kuesioner Survey Tambak 1 s/d 20

UNIVERSITAS TERBUKA

BAB 1. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Dalam laporan terbarunya *The State of World Aquaculture 2006* (www.dkp.go.id), FAO menyatakan bahwa 45,5 juta ton (43 %) ikan yang dikonsumsi berasal dari budi daya. Angka tersebut telah menunjukkan lompatan yang luar biasa dibandingkan dengan kondisi tahun 1980 yang hanya 9 %. Produksi ikan dunia hasil budi daya serta ikan hasil tangkapan di laut serta perairan umum adalah sekitar 95 juta ton per tahun, dimana 60% nya dikonsumsi manusia.

Meskipun saat ini sumbangan ikan hasil tangkapan masih relatif tinggi, tetapi hasil penangkapan telah berada pada level yang rendah dan diperkirakan akan begitu seterusnya. Untuk memenuhi kebutuhan ikan pada tahun 2030 dengan tingkat konsumsi saat ini diperlukan sekitar 40 juta ton dari hasil budi daya. Di sisi lain, permintaan terhadap ikan akan terus naik sejalan dengan meningkatnya kesadaran terhadap kesehatan. Contohnya negara maju di tahun 2004 mengimpor 33 juta ton ikan senilai US\$ 61 milyar yang setara dengan 81% nilai perdagangan dunia pada tahun tersebut (Budi Daya Ikan Harapan Masa Depan, 2006).

Satu-satunya pilihan untuk memenuhi kebutuhan ikan di masa mendatang adalah melalui usaha budi daya. Pembangunan perikanan budi daya, khususnya perikanan budi daya perairan air payau (tambak) sudah dimulai sejak jaman Majapahit dan Indonesia adalah bangsa pertama di dunia yang mengembangkan usaha perikanan tambak. Sehingga wajar bila Indonesia memiliki tambak yang sangat luas yaitu sekitar 340.00 ha pada tahun 2001. Banyak hasil yang telah dicapai dari hasil

pembangunan perikanan payau selama ini, terutama dalam peningkatan volume produksi. Namun demikian, produksi itu masih sangat kecil dibandingkan dengan potensi yang kita miliki.

Secara bio-teknis keberhasilan usaha budi daya perikanan di tambak ditentukan oleh penguasaan dan penerapan secara tepat dan benar lima elemen dasar budi daya perikanan, yaitu : (1) perbenihan, (2) pakan atau nutrisi, (3) pengendalian hama dan penyakit, (4) manajemen kualitas air dan tanah, dan (5) pond engineering dan layout perkolaman (Dahuri, 2003). Elemen dasar budi daya perikanan tersebut menunjang peningkatan produksi khususnya produksi yang optimal dari usaha budi daya di tambak. Elemen dasar budi daya perikanan tersebut outputnya jelas, namun pada penerapannya terdapat kendala yang dihadapi antara lain masalah ketersediaan lahan, penerapan teknologi budi daya dan ketersediaan air yang digunakan dalam usaha budi daya. Oleh sebab itu senantiasa diperlukan upaya peningkatan manajemen budi daya di tambak dengan menguasai dan menerapkan beberapa elemen dasar budi daya perikanan tersebut, yaitu jumlah/kepadatan benih, penggunaan pakan, pupuk, kapur, tinggi air dan ratio pergantian air di tambak serta luas tambaknya.

B. Perumusan Masalah

Keragaman kondisi wilayah pesisir dan laut Indonesia yang begitu tinggi berimplikasi pada kesesuaian untuk budi daya komoditas perikanan yang berbeda dari satu wilayah ke wilayah lainnya. Contohnya adalah Pantai Utara Jawa, yang pada umumnya landai dengan hamparan lahan pesisir luas, jenis tanah sebagian besar

aluvial subur, banyak mengalir sungai-sungai besar, dan kondisi laut yang relatif tenang, merupakan lokasi yang cocok untuk budi daya tambak udang.

Namun pada umumnya sebagian besar tambak rakyat di Indonesia mendapat suplai air dari saluran-saluran alam yang kondisinya belum memenuhi persyaratan secara teknis, misalnya belum terpisahnya antara saluran pasok dan saluran buang, pintu inlet dan outlet yang masih menyatu dan lain sebagainya. Selain ketersediaan air, ketersediaan input produksi (benih, pakan, pupuk, kapur) yang memadai baik kualitas dan kuantitasnya sering tidak sesuai harapan. Hal tersebut disebabkan antara lain harga input produksi tersebut yang tidak murah, dan waktu ketersediaannya yang harus sesuai dengan pola tanam budi daya sering tidak dapat terpenuhi. Keadaan ini merupakan salah satu penghambat bagi pengelolaan tambak untuk meningkatkan produktifitas tambak. Singkatnya sebagian besar budi daya perikanan di tambak yang ada masih merupakan tambak tradisional, dimana masih sering dijumpai berbagai kendala yang pada akhirnya menyebabkan rendahnya produktifitas tambak (Mustafa *et al.*, 2004).

Di sisi lain, program Revitalisasi Pertanian, Perikanan Dan Kehutanan (RPPK) secara nasional telah dicanangkan oleh Pemerintah pada 11 Juni 2005. Ditegaskan oleh Pemerintah bahwa program ini bukan sebuah retorika atau upaya main-main, tetapi justru kesungguhan Pemerintah untuk mengatasi lebih jauh masalah kemiskinan dan pengangguran serta meningkatkan laju pertumbuhan ekonomi nasional. Program revitalisasi perikanan yang dicanangkan tersebut diperkuat oleh program peningkatan produksi perikanan sebesar 20% per tahun sejak Februari tahun 2007 merupakan

kebijakan yang strategis dari pemerintah dalam mendukung sektor perikanan, termasuk sub sektor perikanan budi daya, selain melalui usaha penangkapan ikan.

Di sektor perikanan, program revitalisasi yang dikembangkan mencakup revitalisasi sumber-sumber pertumbuhan ekonomi yang ada berupa berbagai kegiatan usaha di bidang penangkapan ikan dan budi daya serta secara khusus mengoptimalkan operasional unit pengolahan ikan di dalam negeri. Di samping itu, juga menciptakan sumber-sumber pertumbuhan ekonomi baru berupa pemanfaatan usaha perikanan yang masih memiliki prospek baik. Pada tahap awal, program revitalisasi difokuskan pada 3 (tiga) komoditas, yakni: tuna, udang dan rumput laut.

Ditetapkannya udang sebagai salah satu komoditas perikanan yang harus ditingkatkan produksinya cukup beralasan, karena udang merupakan primadona ekspor hasil perikanan Indonesia yang usaha budi dayanya telah terbukti memiliki *backward* dan *forward linkage* yang cukup luas bagi aktivitas ekonomi masyarakat. Menurunnya aktivitas usaha budi daya udang di beberapa sentra produksi beberapa tahun terakhir ini, telah membawa dampak yang cukup signifikan bagi pertumbuhan ekonomi masyarakat di beberapa kawasan budi daya tersebut. Sebagai komoditas ekspor, udang masih memperlihatkan penampilan yang menggembirakan. Selama periode Januari-Desember 2004, kontribusi udang terhadap ekspor hasil perikanan mencapai 125.596 ton dengan nilai AS \$ 779,8 juta atau sekitar 17,6% dalam volume dan 52,9% dalam nilai dari seluruh nilai ekspor hasil perikanan Indonesia sebesar 713.960 ton dengan nilai AS \$ 1.473 juta (Koswara, 2005). Sedangkan kontribusi udang hasil budi daya terhadap ekspor hasil perikanan selama periode tersebut

mencapai 87.917 ton dengan nilai AS \$ 545.88 juta atau sekira 70% baik dalam volume maupun nilai dari total ekspor udang Indonesia.

Menurut Koswara dalam Revitalisasi Budi daya Udang, 2005, beberapa upaya yang dilakukan untuk meningkatkan produksi udang antara lain melalui ekstensifikasi usaha budi daya udang pada lahan baru yang potensial, revitalisasi budi daya udang pada lahan tambak yang terbengkalai (*idle*), dan melakukan pemeliharaan udang jenis unggul, yaitu jenis udang yang mempunyai peluang keberhasilan tinggi dengan masa pemeliharaan yang relatif pendek. Sedangkan untuk meningkatkan pemasaran udang, maka peningkatan produksi harus diikuti dengan upaya peningkatan daya saing produk melalui peningkatan mutu, pengembangan produk bernilai tambah dan menekan biaya produksi (efisiensi).

Selain bertujuan untuk peningkatan produksi, revitalisasi budi daya udang diharapkan dapat membangkitkan usaha budi daya udang di tambak-tambak yang terbengkalai, menyediakan lapangan kerja dan peluang usaha sebagai *multiplier effect* dari bangkitnya kembali usaha pertambakan udang, dan mendorong penerapan teknologi budi daya udang ramah lingkungan untuk mengatasi kualitas perairan yang semakin menurun.

Upaya lain yang dilakukan oleh pemerintah, adalah melakukan revitalisasi tambak intensif dengan udang vaname pada lahan tambak seluas 7.000 ha dengan rata-rata produksi 30 ton/ha/tahun, melakukan revitalisasi tambak tradisional dengan udang vaname pada lahan tambak seluas 140.000 ha dengan produksi antara 600-1.500 kg/ha/tahun, melakukan impor induk udang vaname SPF, melakukan domestikasi

udang vaname menjadi induk yang bebas penyakit (*specific pathogen free*) dan induk yang tahan penyakit (*specific pathogen resistance*) sehingga mengurangi ketergantungan dari impor, melakukan revitalisasi teknik pembenihan udang skala rumah tangga (*backyard hatchery*), penerapan sertifikasi perbenihan dan pembudi daya udang, pengembangan laboratorium lingkungan dan penyakit, penyediaan sarana dan prasarana budi daya, dan membantu penguatan permodalan bagi pembudi daya udang.

Sementara itu, Nurdjana (2005) menyarankan ada tujuh hal pokok yang harus dipahami oleh petambak agar dapat berhasil menjalankan usaha budi daya udang, yaitu: (1) tambak memiliki daya dukung tertentu dan terbatas, (2) tambak memiliki kemampuan membersihkan diri, (3) pemenuhan kebutuhan biologis udang, (4) perlunya memperhatikan keseimbangan alam, (5) mengurangi pemakaian obat-obatan dan bahan kimia berbahaya, (6) penerapan manajemen "pesawat terbang" oleh manajer andal, dan (7) kerja sama antar petambak.

Selain itu, menurut Nurdjana (2005), kegagalan produksi penerapan teknologi intensif di lahan tambak tradisional sangat sulit diatasi mengingat sistem irigasi, desain dan tata letak tambak yang tidak mendukung. Kegagalan yang berlangsung lama yang dimulai dengan penurunan kualitas lingkungan telah memunculkan jenis-jenis penyebab penyakit yang sulit diatasi seperti bakteri dan virus *Monodon Baculo Virus* (MBV) yang menyebabkan penyakit *white spot* pada udang windu sampai sekarang belum dapat diatasi dengan baik.

Hasil penelitian yang pernah dilakukan menunjukkan bahwa petambak melakukan persiapan dengan rekonstruksi tambak, pengangkatan lumpur, pembalikan dasar tanah, pengapuran, dan pemupukan, namun persiapan yang dilakukan belum sempurna dan tidak didasarkan atas perhitungan kebutuhan tambak dalam penentuan dosis, sehingga pada saat penebaran banyak tambak yang dasar tanahnya masih jelek, ditandai dengan nilai redoks potensial yang negatif, air jernih yang ditandai dengan tumbuhnya alga bentik pada hampir semua tambak. Kualitas air tambak yang belum dalam kondisi optimal dilihat dari kadar alkalinitas yang rendah dan bahan organik yang masih tinggi pada beberapa tambak. Kondisi ini dapat memicu berkembangnya patogen serta melemahkan kondisi inang (Anshary, 2005). Kualitas benih meskipun secara makroskopis nampak bagus namun kondisi mikroskopis nampak bahwa benur dalam keadaan stres setelah mengalami transportasi, dan adanya kelainan bentuk pada benur berupa nekrosis pada kaki jalan, kaki renang, serta antenna

Dalam rangka memberikan masukan kepada pemerintah terhadap rencana program tersebut, diperlukan pengetahuan yang pasti tentang data potensi lahan perikanan budi daya khususnya budi daya air payau di tambak yaitu untuk komoditas udang, serta kesiapan masyarakat petambak khususnya yang berkaitan dengan disiplin, keahlian dan kerjasama kelompok. Program peningkatan produksi tersebut perlu didukung juga dengan pengetahuan untuk penerapan teknologi budi daya melalui operasional penggunaan air serta penggunaan input produksi seperti jumlah benih, pakan, pupuk, kapur yang efektif dan efisien.

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dimaksud adalah :

1. untuk dapat menduga kapasitas produksi perikanan budi daya air payau di tambak sesuai dengan karakteristik beberapa faktor produksi di tambak tersebut.
2. sebagai bahan data output/keluaran yang dapat digunakan dalam manajemen faktor produksi budi daya perikanan di tambak agar diperoleh pertumbuhan yang optimal.

D. Kegunaan Penelitian

1. Bagi pemerintah

Kegunaan yang dapat diperoleh dari dilakukannya penelitian ini adalah sebagai masukan bagi pengambil kebijakan pemerintah, baik pemerintah pusat atau pemerintah daerah;

- a. Bagi pemerintah pusat dalam rangka penyusunan kebijakan nasional dalam hal penentuan sasaran produksi udang di tambak melalui hubungan antara beberapa faktor produksi di tambak dengan hasil produksi yang dapat diperoleh.
- b. Bagi pemerintah daerah berkaitan dengan otonomi daerah dan pengembangan produk unggulan hasil perikanan.
- c. Selain itu, hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan penelitian lanjut pada bidang budi daya perikanan di tambak.

2. Bagi masyarakat perikanan Indonesia
 - a. Bagi perusahaan industri yang berorientasi pada input produksi/agroinput (benih, pakan pupuk, kapur) sebagai bahan acuan untuk menghasilkan produk yang efisien sehingga secara kuantitatif dapat menghasilkan produk yang mampu mendukung sasaran produksi perikanan budidaya.
 - b. Bagi perusahaan pembudi daya skala kecil menengah termasuk para pembudi daya kecil sebagai bahan acuan untuk menghasilkan produk udang hasil budidaya di tambak sesuai karakteristik lahan dan faktor produksinya (input produksi).
 - c. Bagi dunia pendidikan khususnya pada bidang perikanan adalah sebagai bahan acuan untuk mendapatkan pemahaman pentingnya manajemen faktor produksi budi daya tambak udang agar berdampak pada sasaran produksinya.

UNIVERSITAS TERBUKA

BAB II. KERANGKA TEORITIK

A. Kajian Teoritik

1. Peranan dan Keunggulan Akuakultur Indonesia

Perkembangan masyarakat dunia pada abad ke-21 telah menunjukkan kecenderungan adanya perubahan perilaku dan gaya hidup serta pola konsumsi pangan dari daging merah (*red meat*) ke produk perikanan. Intensitas kegiatan/ kesibukan di era kompetisi ketat cenderung meningkat, mengakibatkan manusia tidak leluasa lagi memanfaatkan waktu untuk menikmati makanan konvensional yang dimasak dan dikonsumsi di tempat jauh dari tempat bekerja. Aktivitas perjalanan lintas daerah, kultural, negara, senantiasa membutuhkan makanan universal yang diterima oleh seluruh lapisan masyarakat dari berbagai agama, kepercayaan dan budaya. Kecenderungan peningkatan angka harapan hidup penduduk sebagai salah satu indikator penentu indeks kesejahteraan (*human development index*), menuntut persiapan manusia menyongsong era generasi berusia panjang (*older generation era*). Kebutuhannya di masa mendatang diprediksi melampaui 50% kebutuhan protein hewani masyarakat dunia 3 g/kg berat badan per hari atau sekitar 54 kg/kapita/tahun.

Pasokan ikan dunia saat ini sebagian besar berasal dari penangkapan ikan di laut. Namun demikian, pemanfaatan sumberdaya tersebut di sejumlah negara dan perairan internasional saat ini dilaporkan telah berlebih. Pasokan ikan dari kegiatan penangkapan di laut di sebagian negara, diperkirakan tidak dapat ditingkatkan lagi. Demikian pula kecenderungan ini terjadi pada usaha penangkapan ikan di perairan Indonesia. Oleh

karena itu, alternatif pemasok hasil perikanan diharapkan berasal dari perikanan budi daya (akuakultur).

Saat ini akuakultur tidak hanya berperan menopang pemenuhan kebutuhan bahan pangan berupa protein hewani, akan tetapi juga dalam menyediakan bahan baku bio-industri, dan upaya pelestarian spesies ikan yang terancam punah (*endangered species*). Industri pengekstrak bahan aktif dari organisme akuatik terutama laut, seperti berbagai jenis rumput laut, membutuhkan bahan baku dalam jumlah yang besar dan cenderung terus meningkat. Berbagai jenis biota akuatik yang dieksploitas seperti ikan kerapu terhindar dari ancaman kepunahan setelah berkembangnya kegiatan budi daya. Dalam pelestarian fungsi lingkungan perairan, para pembudi daya ikan dapat menjadi "pengamanan swakarsa" dari ancaman perusak lingkungan seperti: pengebom dan penggunaan racun dalam kegiatan penangkapan ikan; pembuangan limbah industri ke perairan; penambangan karang. Harus disadari bahwa para pembudi daya sangat berkepentingan dengan kualitas lingkungan yang terpelihara.

Peran akuakultur dalam mengoptimalkan pemanfaatan sumberdaya alam mungkin tidak banyak disadari. Sumberdaya lahan pantai berpasir (gisik) yang tidak dapat dimanfaatkan untuk pertanian terbukti bermanfaat untuk tambak udang dengan konstruksi khusus seperti biocrete dan knock down concrete. Selokan air atau saluran irigasi sangat produktif dan efisien untuk kolam air deras dan karamba ikan. Tambak-tambak garam yang awalnya berfungsi tunggal, melalui modifikasi dan penerapan teknik akuakultur dapat berfungsi ganda yaitu menghasilkan kista dan biomassa artemia, yang nilainya jauh lebih tinggi daripada garam yang dihasilkan.

Dalam kaitannya dengan keanekaragaman hayati, sumberdaya perikanan meliputi semua biota yang hidup di perairan tawar maupun laut. Indonesia dengan perairan laut seluas 5,8 juta km² merupakan salah satu negara yang memiliki keanekaragaman hayati laut tertinggi di dunia. Kelompok utama biota yang memiliki jumlah spesies terbanyak di perairan laut Indonesia adalah moluska atau kekerangan (2.500 spesies) terdiri atas kelompok gastropoda (1.500 spesies) dan kelompok bivalva (1.000 spesies), diikuti oleh kelompok ikan (lebih dari 2.000 spesies), kelompok krustase (1.502 spesies). Kelompok lainnya adalah hewan karang (910 spesies), sponge (850 spesies), tumbuhan (832 spesies), ekinodermata (745 spesies), burung (148 spesies), mamalia (29 spesies) dan reptil (6 spesies). Sampai saat ini pemanfaatan keanekaragaman hayati tersebut, baik untuk usaha akuakultur maupun bahan baku industri masih sangat kecil.

Walau akuakultur bermula dari penerapan teknologi yang sangat sederhana, bercirikan pedesaan (*rural farming activity*) dan subsisten atau sampingan, seperti tambak di Jawa Timur, budi daya ikan mas di Jawa Barat, namun pada akhir abad 20 akselerasi perkembangan perikanan budi daya menunjukkan kecenderungan industrialisasi dengan penerapan teknologi maju. Perikanan budi daya bukan lagi budi daya yang konvensional, tetapi kegiatan ekonomi dengan manajemen modern yang berimplikasi besar pada berbagai sektor. Berbagai IPTEK berkembang untuk mendukung pengembangan budi daya menuju skala besar dan bernilai tambah tinggi. Investasi dalam usaha ini juga melibatkan modal multinasional. Produk akuakultur telah membawa perubahan besar bagi industri pangan yaitu menawarkan pasokan yang konsisten, tingkat harga yang relatif rendah dan jenis produk yang lebih sesuai dengan selera konsumen, baik dari segi mutu maupun jumlah.

2. Peluang dan Tantangan Pengembangan Usaha Akuakultur

Data Departemen Kelautan dan Perikanan menyebutkan bahwa potensi lahan perikanan budi daya secara nasional diperkirakan sebesar 15,59 juta hektar, yang terdiri atas lahan budi daya air tawar 2,23 juta hektar, budi daya air payau 1,22 juta hektar dan budidaya laut 8,37 juta hektar. Sedangkan pemanfaatannya hingga saat ini masing-masing baru mencapai 10,1 % untuk budi daya air tawar, 40 % untuk budi daya air payau dan 0,01 % untuk budi daya laut. Produksi total perikanan budi daya secara nasional pada tahun 2004 sebesar 1,46 juta ton. Produksi yang dicapai saat ini masih rendah bila dibandingkan dengan potensi lahan budi daya yang tersedia. Oleh karena itu peluang pengembangan dari segi areal masih sangat luas.

Selain ketersediaan lahan yang cukup besar, pengembangan akuakultur sangat didukung oleh kondisi alam Indonesia. Bentang kawasan yang melintang dari Sabang sampai Merauke, dibelah katulistiwa, Indonesia mempunyai keragaman fisiografis yang menguntungkan untuk akuakultur. Suhu air di wilayah tropis yang relatif stabil sepanjang tahun memungkinkan kegiatan budi daya berlangsung sepanjang tahun. Tipologi bentang lahan dan pesisir yang beragam memberi peluang untuk pengembangan komoditas budi daya yang beragam pula. Ada lokasi yang memiliki iklim bercirikan curah hujan rendah dengan durasi penyinaran panjang, intensitas cahaya tinggi, umumnya dicirikan oleh daratan yang gersang, justru cocok untuk produksi benih ikan. Gugusan pulau-pulau kecil yang bertebaran di sekitar pulau besar dapat berfungsi sebagai pelindung gelombang laut sehingga dapat dijadikan sebagai pusat pengembangan kawasan budi daya laut yang aman.

Letak geografis Indonesia memiliki keunggulan komparatif, karena relatif dekat dengan pasar dunia. Saat ini terdapat empat pasar utama hasil perikanan dunia, yaitu China, Jepang, Amerika Serikat dan Uni Eropa. Sumberdaya manusia, dari segi jumlah, tersedia cukup besar yang berpeluang sebagai pendukung usaha budi daya yang melibatkan proses manual dengan biaya murah. Dari segi budaya secara umum, masyarakat tradisional Indonesia bermata pencaharian petani (agraris) secara turun temurun, yang tidak asing melakukan kegiatan pengasuhan (husbandry) tumbuhan maupun hewan. Perilaku dan kebiasaan budi daya ini sudah melekat di sebagian besar penduduk Indonesia, sehingga apabila dialihkan untuk menekuni usaha budi daya perikanan tidak membutuhkan penyesuaian yang terlalu lama.

Terjadinya berbagai perubahan lingkungan strategis dalam dekade terakhir, membuka peluang yang besar untuk pemanfaatan dan pengembangan akuakultur. Langkah pemerintah Indonesia untuk memberikan perhatian lebih dalam akuakultur telah direalisasikan dalam berbagai bentuk seperti pembentukan departemen, regulasi, pemberdayaan, pembangunan Unit Pelaksana Teknis (UPT) di daerah-daerah. Semua itu menciptakan peluang pengembangan dan harapan mewujudkan akuakultur yang maju dan dapat diandalkan sebagai sumber pertumbuhan ekonomi andalan.

Memasuki era globalisasi dan perdagangan bebas serta berkembangnya isu-isu internasional akhir-akhir ini, menimbulkan tantangan-tantangan yang akan dihadapi dalam pengembangan usaha akuakultur, antara lain : (1) perdagangan global yang sangat kompetitif, (2) ketatnya persyaratan mutu dan keamanan pangan yang ditetapkan oleh negara pengimpor, (3) tuntutan konsumen dalam dan luar negeri terhadap mutu, penganeekaragaman jenis, bentuk produk dan cara penyajian, (4) tuntutan untuk

melaksanakan tatacara budi daya yang bertanggungjawab (*responsible aquaculture*), (5) informasi pasar yang masih lemah, (6) ekspor didominasi oleh hasil hayati alam (*primary product*), dan (7) iklim usaha yang kurang kondusif terutama mengenai jaminan kepastian dan keamanan usaha.

Selain adanya peluang dan tantangan seperti yang disampaikan di atas, pengembangan usaha akuakultur juga dihadapkan pada beberapa permasalahan yang secara langsung atau tidak langsung dapat menghambat keberhasilan pembangunan akuakultur. Kendala tersebut antara lain adalah pembangunan yang kurang memperhatikan penataan ruang di daerah dan lahan potensial untuk akuakultur yang terancam alih fungsi atau mendapat gangguan dari kegiatan lain. Benturan kepentingan pemanfaatan sumberdaya lahan kerap kali mengorbankan kegiatan akuakultur karena belum disadari potensinya. Penurunan daya dukung lahan/ perairan juga banyak terjadi akibat desakan pembangunan lain, yang selanjutnya membuat usaha akakultur makin berat dan kurang efisien. Akuakultur umumnya rentan terhadap segala bentuk bahan pencemaran, sehingga lokasi-lokasi yang layak semakin tereliminasi, terdesak jauh di tempat terpencil.

3. Peranan Akuakultur (Budi daya Perairan)

Istilah budi daya perairan (akuakultur) berasal dari bahasa Inggris "*Aquaculture*" yang berarti pengusahaan budi daya organisme akuatik termasuk ikan, moluska, krustase dan tumbuhan akuatik. Kegiatan budi daya menyiratkan semacam intervensi dalam proses pemeliharaan untuk meningkatkan produksi, seperti penebaran yang teratur, pemberian pakan, perlindungan terhadap pemangsa (*predator*) pencegahan terhadap serangan penyakit dan sebagainya. Kegiatan budi daya dapat dilaksanakan di lingkungan

air payau, air tawar dan air laut. Pemilihan jenis (spesies) tertentu akan berkaitan langsung dengan lingkungan perairan sebagai habitat dari spesies yang dipelihara.

Tambak merupakan salah satu jenis habitat yang dipergunakan sebagai tempat untuk kegiatan budi daya air payau yang berlokasi di daerah pesisir. Secara umum tambak biasanya dikaitkan langsung dengan pemeliharaan udang windu, walaupun sebenarnya masih banyak spesies yang dapat dibudi dayakan di tambak misalnya ikan bandeng, ikan nila, ikan kerapu, kakap putih dan sebagainya. Tetapi tambak lebih dominan digunakan untuk kegiatan budi daya udang windu. Udang windu (*Penaeus monodon*) merupakan produk perikanan yang memiliki nilai ekonomis tinggi berorientasi ekspor. Tingginya harga udang windu cukup menarik perhatian para pengusaha untuk terjun dalam usaha budi daya tambak udang. Para pengusaha di bidang lain yang sebelumnya tidak pernah terjun dalam usaha budi daya tambak udang windu secara beramai-ramai membuka lahan baru tanpa memperhitungkan aturan-aturan yang berkenaan dengan kelestarian lingkungan sehingga menimbulkan masalah. Masalah yang menonjol adalah terjadinya degradasi lingkungan pesisir akibat dari pengelolaan yang tidak benar. Penurunan mutu lingkungan pesisir akibatnya membawa dampak yang sangat serius terhadap produktivitas lahan bahkan sudah sampai pada ancaman terhadap kelangsungan hidup kegiatan budi daya tambak udang. Permasalahan yang dihadapi oleh para petambak udang saat ini sangat kompleks, antara lain penurunan produksi yang disebabkan oleh berbagai penyakit, adanya berbagai pungutan liar di jalan sampai pada harga udang yang tidak stabil.

Semuanya ini merupakan dilematis bagi para petambak, pada hal potensi sumberdaya alam pesisir yang dapat digarap untuk dimanfaatkan sebagai tambak udang masih cukup

besar. Timbulnya permasalahan tersebut disebabkan oleh pengelolaan kawasan pesisir yang tidak benar. Konsep pembangunan daerah pesisir selama ini dilaksanakan sendiri-sendiri oleh berbagai pihak yang berkepentingan sehingga sering terjadi benturan kepentingan. Untuk itu perlu adanya pemecahan masalah secara menyeluruh yang melibatkan berbagai pihak yang berhubungan dengan mengambil keputusan, hukum, sosial budaya dan ekonomi.

4. Beberapa Parameter Kunci Pada Budi daya Perikanan

Salinitas

Untuk tumbuhan dan berkembangnya organisme yang dibudi dayakan mempunyai toleransi optimal. Kandungan salinitas air terdiri dari garam-garam mineral yang banyak manfaatnya untuk kehidupan organisme air laut atau payau. Sebagai contoh kandungan kalsium yang ada berfungsi membantu proses mempercepat pengerasan kulit udang setelah moulting. Salinitas air media pemeliharaan yang tinggi (> 50 ppt) kurang begitu menguntungkan untuk kegiatan budi daya udang windu. Karena jenis udang windu akan lebih cocok untuk pertumbuhan optimal berkisar 5-25 ppt.

Tingginya salinitas untuk kegiatan usaha budi daya udang windu akan mempunyai efek yang kurang menguntungkan, diantaranya : 1. Agak sulit untuk ganti kulit (kulit cenderung keras) pada saat proses biologis bagi pertumbuhan dan perkembangan; 2. Kebutuhan untuk beradaptasi terhadap salinitas tinggi bagi udang windu memerlukan energi (kalori) yang melebihi dari nutrisi yang diberikan; 3. Bakteri atau vibrio cenderung tinggi; 4. Udang windu lebih sensitif terhadap guncangan parameter kualitas air yang lainnya dan mudah stres; dan 5. Umumnya

udang windu sering mengalami lumutan. Selain itu, pada saat puncak musim kemarau jenis udang umumnya akan lebih mudah terserang penyakit SEMBV (*white spot*).

Suhu air

Suhu pada air media pemeliharaan udang umumnya sangat berperan dalam keterkaitan dengan nafsu makan dan proses metabolisme udang. Apabila suatu lokasi tambak yang iklimnya berfluktuatif, secara tidak langsung akan berpengaruh terhadap air media pemeliharaan. Sebagai contoh pada musim kemarau yang puncaknya mulai bulan Juli hingga September sering terjadi adanya suhu udara dan air media pemeliharaan udang yang sangat rendah (24°C). Rendahnya suhu tersebut akibat dari pengaruh angin selatan (musim bediding), pada musim seperti ini biasanya suhu air berkisar antara $22-26^{\circ}\text{C}$. Suhu $< 26^{\circ}\text{C}$ bagi udang windu akan sangat berpengaruh terhadap nafsu makan (bisa berkurang 50% dari kondisi normal). Sedangkan bagi jenis udang putih pada umumnya, nafsu makan masih normal pada suhu air antara $24-31^{\circ}\text{C}$.

Tingkat kekeruhan air

Tingkat kekeruhan air, baik air sumber maupun air media pemeliharaan mempunyai dampak yang positif dan negatif terhadap organisme yang dibudidayakan, dan setiap organisme mempunyai toleransi tingkat kekeruhan yang berbeda pula. Sebagai contoh bagi jenis kerang hijau masih dapat hidup normal dan tumbuh baik pada tingkat kekeruhan yang tinggi, sementara rumput laut pada umumnya memerlukan tingkat kekeruhan yang rendah. Bahan organik yang menumpuk dalam jumlah yang banyak (tebal) termasuk tempat bersarangnya bakteri dan vibrio yang merugikan bagi udang.

Bila air sumber yang digunakan untuk kegiatan budi daya banyak membawa material organik akibat limbah kiriman dari darat, maka secara tidak langsung akan berpengaruh negatif terhadap biota air yang dipelihara di tambak. Tingkat kekeruhan yang tinggi (limbah dari darat) sering terjadi pada musim penghujan, dimana material yang terbawa berupa cair, padat dan gas. Namun untuk mengendalikan air keruh akibat limbah bawaan tersebut masih dapat digunakan untuk kegiatan budi daya tambak, khususnya udang.

Jenis dan kelimpahan plankton

Keberadaan plankton dalam air media pemeliharaan organisme, khususnya jenis fitoplankton yang menguntungkan dan persentase dominansi (keseimbangan) sangatlah dibutuhkan, baik dari segi keanekaragaman maupun kemelimpahannya. Fungsi dan peran plankton pada media air pemeliharaan diantaranya adalah : 1. sebagai pakan alami untuk pertumbuhan organisme yang dipelihara; 2. sebagai penyangga (buffer) terhadap intensitas cahaya matahari; dan 3. sebagai bio-indikator kestabilan lingkungan air media pemeliharaan.

Kaitannya dengan kedua musim yang ada ini, keanekaragaman (jenis) maupun kemelimpahan plankton akan sangat berbeda antara musim kemarau dan musim penghujan. Pada musim kemarau yang salinitasnya relatif tinggi (> 35 ppt) penumbuhan plankton pada saat persiapan air media hingga umur pemeliharaan satu bulan pada umumnya sangat sulit untuk tumbuh dan dalam kondisi populasi yang stabil.

Kemelimpahan bakteri, vibrio dan virus

Kemelimpahan berbagai jenis bakteri, vibrio dan virus pada musim kemarau akan lebih membahayakan bagi udang (organisme) yang dipelihara bila dibandingkan pada musim penghujan. Pada salinitas tinggi, penampakan secara visual di lapangan lebih sulit untuk dilihat dan diketahui secara pasti terserang oleh jenis virus atau bukan. Sedangkan pada musim penghujan (salinitas cukup optimal berkisar antara 5-25 ppt) kemelimpahan virus relatif berkurang. Hal yang pasti dari kasus ini adalah bahwa bukan tidak adanya virus yang berbahaya melainkan kondisi udang relatif lebih tahan terhadap serangan penyakit, namun tetap petambak harus waspada.

5. Pengembangan Budi daya Perikanan di Tambak

Pengembangan budi daya dalam rangka pemanfaatan lahan payau termasuk lahan pantai yang cukup besar potensinya, utamanya melalui budi daya di tambak. Hal ini didukung dengan kondisi jenis tanah yang sering dijumpai di kawasan pesisir Indonesia adalah jenis tanah masam dan tanah gambut. Untuk menjamin tercapainya sasaran produksi budi daya harus dilakukan upaya secara komprehensif, yang meliputi penyediaan lahan yang baik, penyediaan sarana produksi (benih, pupuk, pakan, kapur, dan air), penyediaan prasarana dan penyiapan tenaga kerja serta pemasarannya. Di samping itu perlu didukung adanya pembinaan yang dilakukan secara intensif dan berkelanjutan. Dalam pengembangan budi daya udang secara bertanggung jawab dan berkelanjutan diarahkan melalui penerapan tingkat teknologi (intensif, semi intensif dan sederhana) budi daya agar disesuaikan dengan potensi lahan dan daya dukung lahan, kemampuan SDM dan ketersediaan sarana dan prasarana produksi.

Tajerin, et. al (2005) menyatakan bahwa peran pemerintah sangat diperlukan untuk usaha budi daya perikanan, sehingga dapat diperoleh akselerasi capaian tujuan dan keberlanjutan usaha budi daya perikanan pada suatu lahan. Sosok perikanan budi daya yang hendak diwujudkan dalam agenda kebijakan pembangunan kelautan dan perikanan adalah sistem usaha perikanan budi daya yang mampu menghasilkan produk yang berdaya saing tinggi, menguntungkan, berkeadilan, dan berkelanjutan. Untuk merealisasikan misi ini, menurut Dahuri (2003) maka salah satu pola pembangunan perikanan budi daya air payau adalah melalui upaya penyediaan air yang berkualitas ke tambak sebagai wadah budi daya perikanan.

Menurut Numberi (2005) pembangunan perikanan budi daya diarahkan untuk dapat meningkatkan produktivitas secara signifikan, dengan membuka lahan baru dan rehabilitasi lahan tambak yang rusak. Sedang menurut Nasution, et. al. (2005) sejalan dengan pengembangan suatu usaha budi daya diperlukan peran pemerintah daerah terutama dalam penyediaan benih (input produksi) maupun fasilitas lainnya.

Beberapa upaya yang signifikan dalam pembangunan perikanan budi daya perlu dilakukan agar dicapai hasil produksi budi daya di tambak yang optimal (Direktorat Jenderal Perikanan Budi daya, 2005). Upaya-upaya tersebut antara lain: (1) mengoptimalkan tambak-tambak *idle* yang ada di lokasi potensial dengan cara memanfaatkan prasarana irigasi yang sudah dibangun/rehabilitasi dan mendorong tersedianya sarana produksi (benih, pupuk, pakan, kapur, dan air) sesuai dengan kebutuhan; dan (2) berkoordinasi dengan instansi terkait dalam rangka penataan ruang, permodalan, pengembangan pasar, pengendalian lingkungan, keamanan dan lainnya.

Namun, dalam penggunaan pakan yang diberikan pada ikan/udang di tambak tidak semuanya habis dimakan. Sisa pakan dan sisa metabolisme ikan/udang dapat menyebabkan parameter kualitas air di tambak tidak layak lagi untuk hidupnya, misalnya kelebihan nutrisi yang bisa menyebabkan eutrofikasi, ataupun kelebihan bahan organik yang diduga dapat menyebabkan mewabahnya penyakit baik yang ditimbulkan oleh bakteri (*Vibrio harveyi*) maupun oleh virus (*WSSV*).

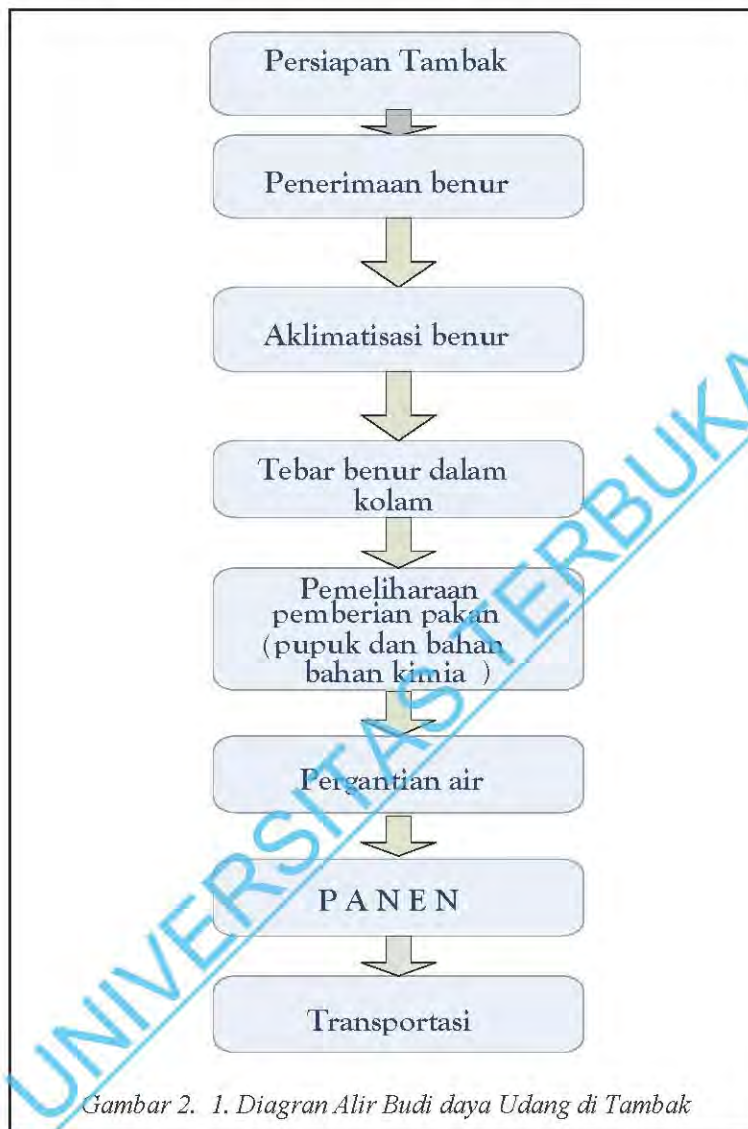
Oleh sebab itu, pemenuhan kebutuhan air dan masing-masing input produksi untuk usaha budi daya di tambak harus diupayakan dengan tepat agar dicapai produksi sesuai sasaran. Melalui manajemen budi daya di tambak, pemenuhan kebutuhan air dan masing-masing input produksi tersebut akan dapat ditetapkan secara efisien dan efektif sehingga dapat diperoleh hasil produksi yang optimal.

B. Kerangka Pemikiran Manajemen Budi Daya Udang di Tambak

Masing-masing tambak akan memiliki tahapan dalam kegiatan budi daya yang dituangkan dalam bentuk diagram alir proses. Diagram alir tersebut pada umumnya terdiri dari kegiatan pokok yang sama. Berikut adalah contoh diagram alir yang umum digunakan dalam kegiatan budi daya udang. (Gambar 2. 1.)

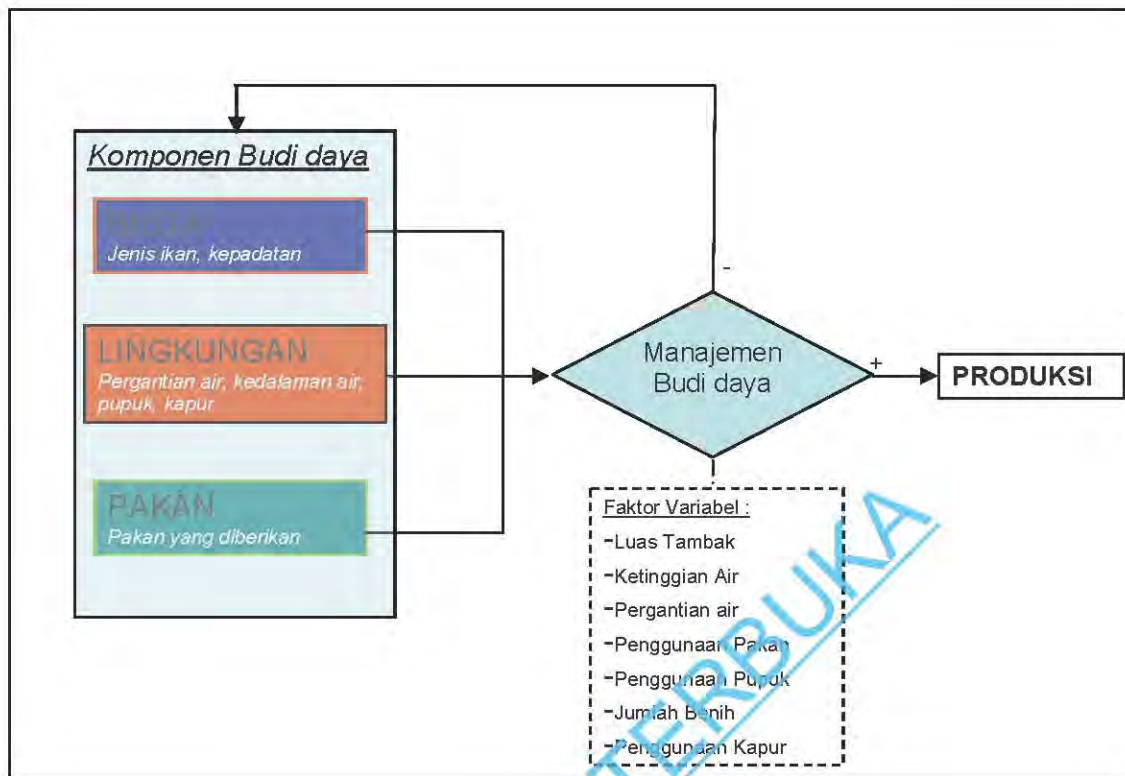
Komponen dalam manajemen akuakultur/budi daya perikanan di tambak adalah biota (jenis perikanan, kepadatan), lingkungan (kualitas air, pupuk, obat, kedalaman air), dan pakan. Namun bila beberapa parameter faktor produksi di tambak seperti luas tambak, tinggi air, ratio pergantian air, jumlah/kepadatan benih, jumlah pupuk, jumlah kapur dan konsumsi pakan tidak dapat ditentukan sebagai usaha untuk peningkatan produksi hasil budi daya di tambak, maka pembangunan perikanan budi daya di tambak yang akan

dilakukan tidak dapat tepat sasaran. Oleh sebab itu diperlukan upaya manajemen dan pengelolaan dalam kegiatan budi daya perikanan di tambak.



Gambar 2. 1. Diagan Alir Budi daya Udang di Tambak

Untuk manajemen budi daya perikanan di tambak, ketiga komponen tersebut di atas dikaji melalui enam variabel yang ditetapkan pada penelitian ini untuk mengetahui hubungannya dengan hasil produksi, yaitu luas tambak, tinggi air, ratio pergantian air, jumlah/kepadatan benih, jumlah pupuk, jumlah kapur dan konsumsi pakan. (seperti pada gambar 2. 2).



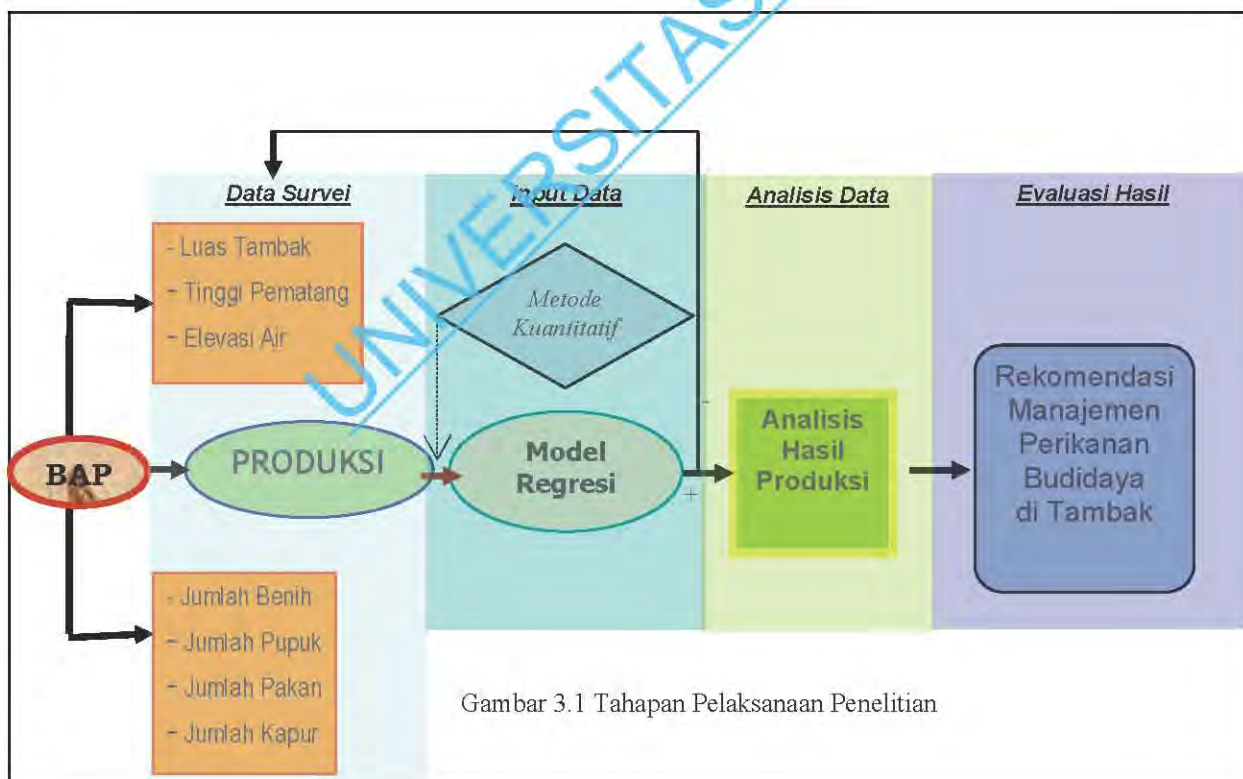
Gambar 2. 2. Kerangka Berpikir Penelitian

C. Hipotesis

Sasaran peningkatan produksi perikanan khususnya perikanan budi daya harus dicapai dengan cara penerapan berbudi daya ikan yang baik dan benar (*Good Aquaculture Practice*). Sedangkan peningkatan produksi perikanan budi daya harus didukung dengan potensi lahan yang memadai, penerapan teknologi budi daya dan pemanfaatan input produksi yang efisien. Jika faktor produksi (luas lahan, air, benih, pupuk, pakan dan kapur) dapat tersedia dengan baik, maka pertumbuhan perikanan dalam tambak akan berlangsung cepat, sehingga produksi perikanan budi daya di tambak dapat meningkat.

BAB III. METODE PENELITIAN

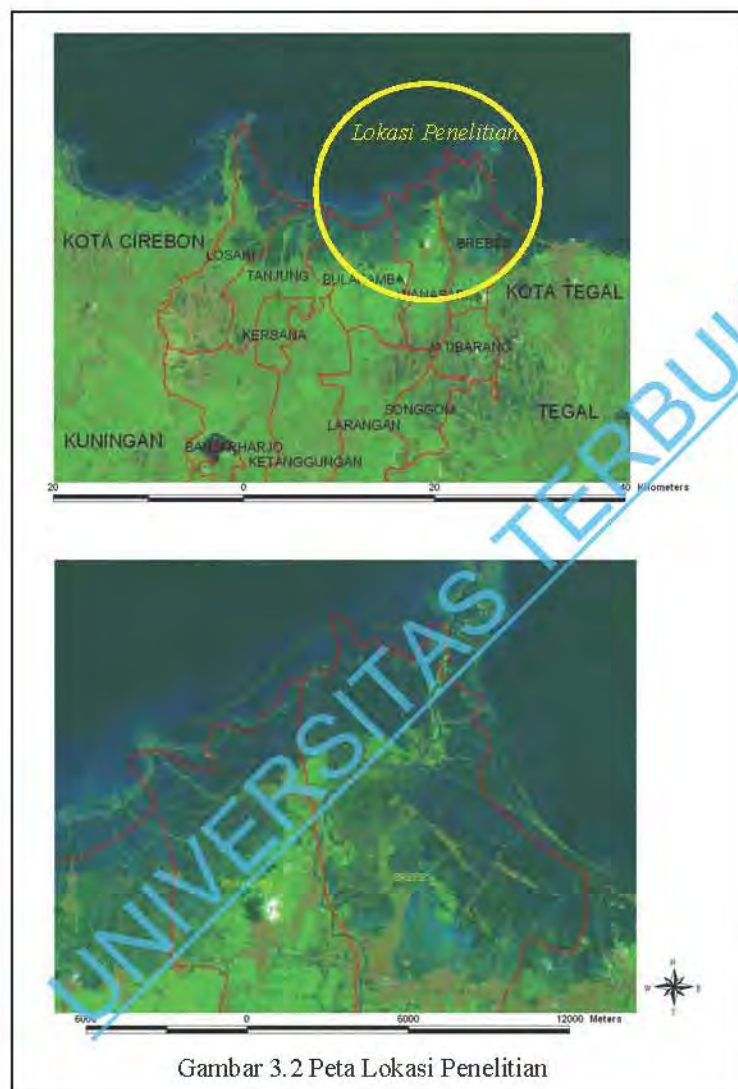
Pelaksanaan penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode deskriptif (bersifat *eks post facto*/sesuai dengan kondisinya), merupakan penelitian yang didasarkan pada responden/ccontoh yang jumlahnya lebih kecil dari keseluruhan populasi sebagai usaha untuk menggambarkan fenomena populasi secara akurat. Kegiatan-kegiatan tersebut dilaksanakan baik dalam bentuk diskusi maupun melalui kunjungan lapang (*field survey*) di lokasi-lokasi kegiatan. Secara umum pelaksanaan penelitian ini meliputi tahap persiapan, tahap survei atau pengumpulan data dengan menggunakan kuesioner (pada lampiran 1), tahap analisis dan evaluasi data serta tahap penyusunan formulasi rekomendasi opsi kebijakan (seperti gambar 3.1). Metode statistik yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan program linear multivarian.



Gambar 3.1 Tahapan Pelaksanaan Penelitian

A. Desain Penelitian

Penelitian dilakukan pada hamparan tambak sentra produksi di kawasan pesisir Kabupaten Brebes, khususnya tambak di Kecamatan Brebes dan Kecamatan Wanasari. (Gambar 3.2)



Gambar 3.2 Peta Lokasi Penelitian

B. Populasi dan Sampel

Kabupaten Brebes memiliki luas hamparan tambak sekitar 9.970,50 Ha (Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten Brebes, 2006 dalam Topografi dan Perikanan Kabupten Brebes, <http://www.brebeskab.go.id/Topografi.php>). Untuk penetapan obyek penelitian, populasi data

adalah tambak-tambak yang masih operasional dan berproduksi di Kabupaten Brebes khususnya di Kecamatan Brebes dan Wanasari.

C. Instrumen Penelitian

Tambak-tambak yang ada di daerah pemilihan tersebut dipilih (sampling) pada 20 unit tambak yang diambil berdasarkan kriteria yang dapat mewakili faktor produksi. Sampling tersebut dilakukan berdasarkan responden (petambak) yang memiliki model pemeliharaan yang berbeda.

Sampel terhadap tambak yang dapat mewakili faktor produksi tersebut ditentukan dengan pengelompokan struktur data dengan pengaturan :

- 1 luas petak tambak (Hektar), pemilihan sample berdasarkan :
 - a. Luas tambak > 1 Ha
 - b. Luas tambak = 1 Ha
 - c. Luas tambak < 1 Ha
- 2 penggunaan pupuk (Kvintal)
 - a. Tambak yang diberi pupuk
 - b. Tambak yang tidak diberi pupuk
- 3 tinggi air di pelataran tambak (m)
 - a. Ketinggian = 1 m
 - b. Ketinggian 0,5 - 0,8 m
 - c. Ketinggian = 0,5 m

- 4 ratio pergantian air (%)
 - a. pergantian seminggu sekali
 - b. pergantian lebih dari seminggu
 - c. pergantiaan kurang dari seminggu
- 5 jumlah/kepadatan benih ($\times 10.000$ ekor)
- 6 konsumsi pakan (Kwintal)
 - a. Diberi pakan
 - b. Tidak diberi pakan
- 7 penggunaan kapur (Kwintal)
 - a. Diberi kapur
 - b. Tidak diberi kapur

Sampling dilakukan pada tambak berdasarkan faktor produksi yang telah ditetapkan, dimana pengambilan sampel pada responden sekitar 20 unit berdasarkan : (1) setiap unit tambak dalam populasi dapat mewakili salah satu kriteria faktor produksi yang ditetapkan, dan (2) setiap ukuran sampel $n = 20$ unit juga mempunyai kesempatan yang sama untuk mewakili lebih dari satu kriteria faktor produksi.

D. Prosedur Pengumpulan Data

Cara pengumpulan data penelitian yaitu dengan survei didukung dengan observasi dan wawancara. Tahapan pengumpulan data tersebut diperoleh dengan cara (1) pengamatan/observasi; (2) penarikan contoh/sampel di lapangan; (3) pengukuran; dan (4)

wawancara. Adapun pengumpulan data tersebut dilakukan terhadap data kuantitatif yang berhubungan dengan faktor produksi antara lain :

1. luas petak tambak
2. penggunaan pupuk
3. tinggi air di tambak
4. ratio pergantian air
5. jumlah/kepadatan benih
6. konsumsi pakan
7. penggunaan kapur

Sesuai dengan kerangka penelitian maka instrumen data yang akan disurvei dikembangkan menjadi satu variabel dependen (Y_i) dan 7 (tujuh) variabel independen (X_i). Variabel-variabel yang diukur melalui pengumpulan data primer pada 20 unit tambak dengan diberi label :

- volume produksi : variabel Y_i
- luas petak tambak : variabel $X_{1_1}, X_{1_2}, X_{1_3}, \dots, X_{1_{20}}$
- penggunaan pupuk : variabel $X_{2_1}, \dots, X_{2_{20}}$
- tinggi air di tambak : variabel $X_{3_1}, \dots, X_{3_{20}}$
- tinggi ganti air : variabel $X_{4_1}, \dots, X_{4_{20}}$
- jumlah benih : variabel $X_{5_1}, \dots, X_{5_{20}}$
- konsumsi pakan : variabel $X_{6_1}, \dots, X_{6_{20}}$
- penggunaan kapur : variabel $X_{7_1}, \dots, X_{7_{20}}$

E. Metode Analisis Data

Untuk maksud pengumpulan data – data sesuai dengan metode yang telah direncanakan, maka digunakan alat – alat pendukung antara lain alat ukur (meteran), peta-peta detil tambak dan kuesioner yang disusun untuk survei fisik dan operasional budidaya di tambak (lampir 1).

Analisis Data

Analisis data yang digunakan pada penelitian menggunakan metode kuantitatif dengan program linier multivariabel. Programasi linier pertama kali diperkenalkan oleh Dantzig yang dipekerjakan sebagai konsultan oleh Angkatan Udara Amerika Serikat untuk memecahkan masalah dengan metode simplek (*simple and complex*). Program linier adalah sebuah teknik analisis yang digunakan untuk menentukan pemecahan yang optimal untuk masalah-masalah keputusan.

Data di tiap tambak secara kuantitatif dapat dimodelkan dengan persamaan matematika, yaitu :

$$Y = A + B.X_1 + C.X_2 + D.X_3 + E.X_4 + F.X_5 + G.X_6 + H.X_7, \text{ dimana :}$$

$$Y = \text{Dugaan Volume Produksi (Kwintal/MT)}$$

$$A = \text{Intercept}$$

$$X_1 = \text{Luas Petak Tambak (Hektar)}$$

$$X_2 = \text{Penggunaan Pupuk (Kwintal)}$$

$$X_3 = \text{Tinggi Air Tambak (Meter)}$$

$$X_4 = \text{Ratio Pergantian Air (% per waktu)}$$

X5 = Kepadatan Benih (ekor/m²)

X6 = Konsumsi Pakan (Kwintal)

X7 = Penggunaan Kapur (Kwintal)

Dengan asumsi setiap variabel dalam persamaan adalah *independent* (bebas). Dalam evaluasi data, setiap variabel akan dicari pengaruhnya hasil produksi. Data akan diuji, kemudian data dianalisis dengan menggunakan program komputer *spread sheet* yang memiliki kemampuan untuk menghitung keluaran data dengan metoda anova, ataupun regresi multivariabel.

Struktur data yang diperoleh adalah hubungan antara faktor – faktor produksi baik fisik (luas petak tambak, penggunaan air di tambak) dan faktor input produksi (pupuk, benih, pakan dan kapur) dengan volume produksinya. Adapun struktur korelasi data yang akan diteliti terdiri dari variabel:

1. Korelasi Volume produksi dengan Luas Tambak;
2. Korelasi Volume produksi dengan Penggunaan Pupuk
3. Korelasi Volume produksi dengan tinggi air tambak
4. Korelasi Volume produksi dengan ratio pergantian air
5. Korelasi Volume produksi dengan jumlah benih
6. Korelasi Volume produksi dengan konsumsi pakan
7. Korelasi Volume produksi dengan penggunaan kapur

BAB IV. TEMUAN DAN PEMBAHASAN

A. Situasi dan Kondisi Wilayah Penelitian di Kabupaten Brebes

Kabupaten Brebes adalah salah satu kabupaten di Provinsi Jawa Tengah, Indonesia. Luas wilayahnya 1.657,73 km², jumlah penduduknya sekitar 1.767.000 jiwa pada tahun 2003. Ibukotanya adalah Brebes. Brebes merupakan kabupaten dengan jumlah penduduk paling banyak di Jawa Tengah, yang terdiri sebagai berikut :

- a. Lahan Sawah : 63.343 Ha
 - Berpengairan teknis : 30.068 Ha
 - Berpengairan setengah teknis : 11.011 Ha
 - Berpengairan sederhana/desa/non PU : 8.219 Ha
 - Tadah hujan, pasang surut dan lebak : 14.045 Ha
- b. Pekarangan/Pangunan : 18.557 Ha
- c. Tegalan/Kebun : 17.498 Ha
- d. Padang Gembala : 0 Ha
- e. Tambak/Kolam/Rawa-rawa : 7.648 Ha
- f. Hutan Rakyat/Tanaman Kayu-kayuan : 3.883 Ha
- g. Hutan Negara : 48.620 Ha
- h. Perkebunan Negara/Swasta : 1.184 Ha
- i. Lain-lain (jalan, kuburan) : 5.384 Ha

Kabupaten Brebes terletak di bagian barat Provinsi Jawa Tengah, dan berbatasan langsung dengan wilayah Provinsi Jawa Barat. Kenyataan bahwa sebagian penduduk Kabupaten Brebes bertutur dalam bahasa Sunda dan banyak nama tempat yang dinamai dengan bahasa Sunda menunjukkan bahwa pada masa lalu wilayah ini adalah bagian dari wilayah Sunda. Berdasarkan naskah kuno primer Bujangga Manik yang menceritakan perjalanan Prabu Bujangga Manik. Dia adalah seorang pendeta Hindu Sunda yang mengunjungi tempat-tempat suci agama Hindu di pulau Jawa dan Bali pada awal abad ke-15. Naskah tersebut saat ini disimpan pada Perpustakaan Boedlian, *Oxford University*, Inggris sejak tahun 1627. Batas kerajaan Sunda di sebelah timur adalah sungai Cipamali, yang saat ini sering disebut sebagai kali Brebes dan sungai Ciserayu yang saat ini disebut Kali Serayu di Provinsi Jawa Tengah.

Brebes merupakan kabupaten yang cukup luas di Provinsi Jawa Tengah. Sebagian besar wilayahnya adalah dataran rendah. Bagian barat daya merupakan dataran tinggi (dengan puncaknya Gunung Pojoktiga dan Gunung Kumbang). Bagian tenggara terdapat pegunungan yang merupakan bagian dari Gunung Slamet.

Kabupaten Brebes terletak di bagian barat Provinsi Jawa Tengah, dan berbatasan langsung dengan wilayah Provinsi Jawa Barat. Kenyataan bahwa sebagian penduduk Kabupaten Brebes bertutur dalam bahasa Sunda dan banyak nama tempat yang dinamai dengan bahasa Sunda menunjukkan bahwa pada masa lalu wilayah ini adalah bagian dari wilayah Sunda.

a. Letak Geografis, luas, batas wilayah dan kependudukan

Kabupaten Brebes terletak pada $6^{\circ}.44'56,5''$ – $7^{\circ}.20'51,48''$ LS dan $108^{\circ}41'31,7''$ – $109^{\circ}11'28,92''$, berbatasan langsung dengan :

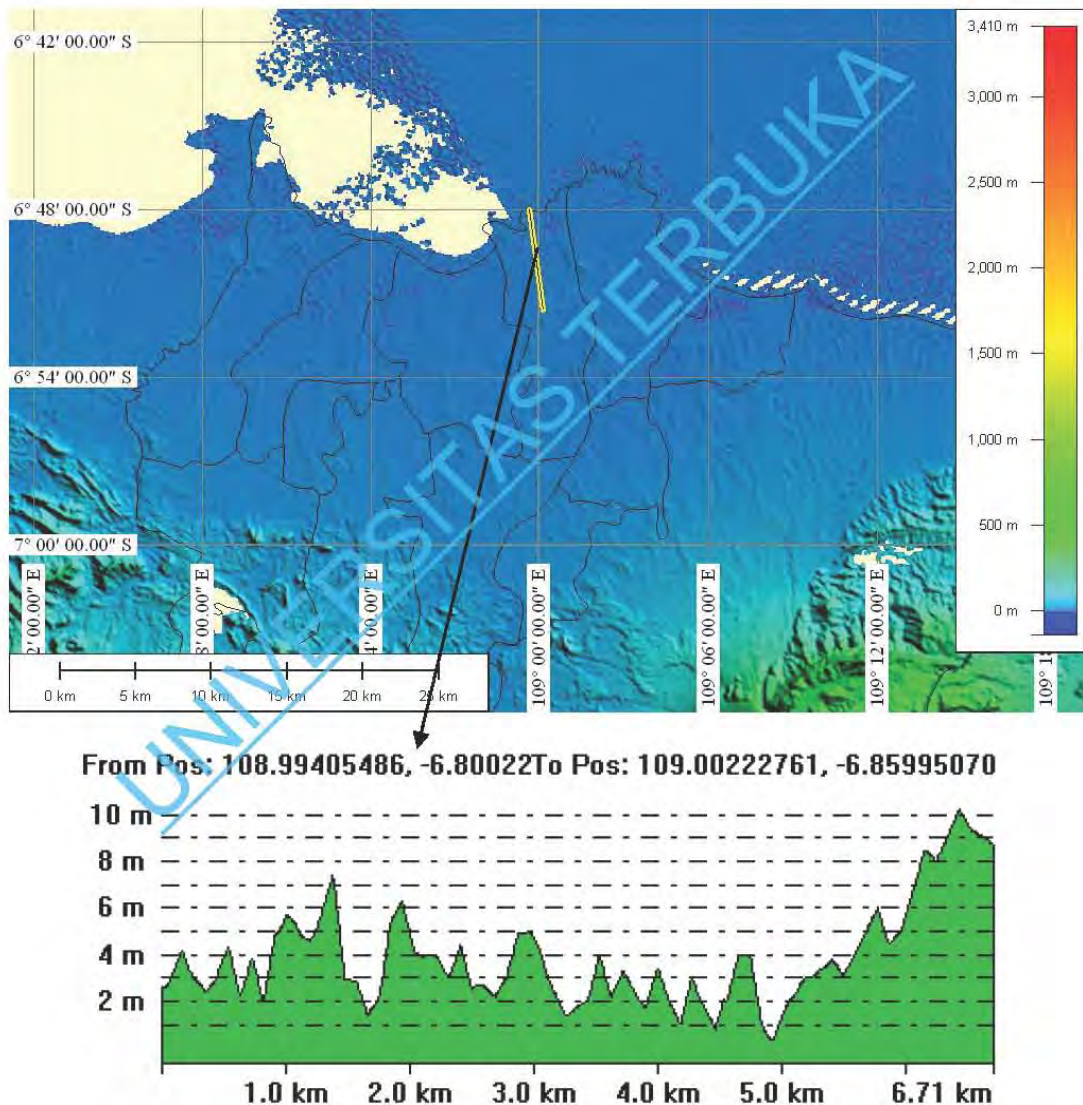
- Sebelah Utara : Laut Jawa
- Sebelah Timur : Kabupaten dan Kota Tegal
- Sebelah Barat : Kabupaten Kuningan dan Cirebon
- Sebelah Selatan : Kabupaten Cilacap dan Banyumas

Untuk perbatasan di sebelah utara merupakan wilayah pesisir yang meliputi 5 Kecamatan (Gambar 4.1), yaitu Kecamatan Brebes, Kecamatan Wanasari, Kecamatan Bulakamba, Kecamatan Tanjung dan Kecamatan Losari dengan luas ± 41.373 Ha atau 24,9% dari luas Kabupaten Brebes secara keseluruhan (166,177 Ha).

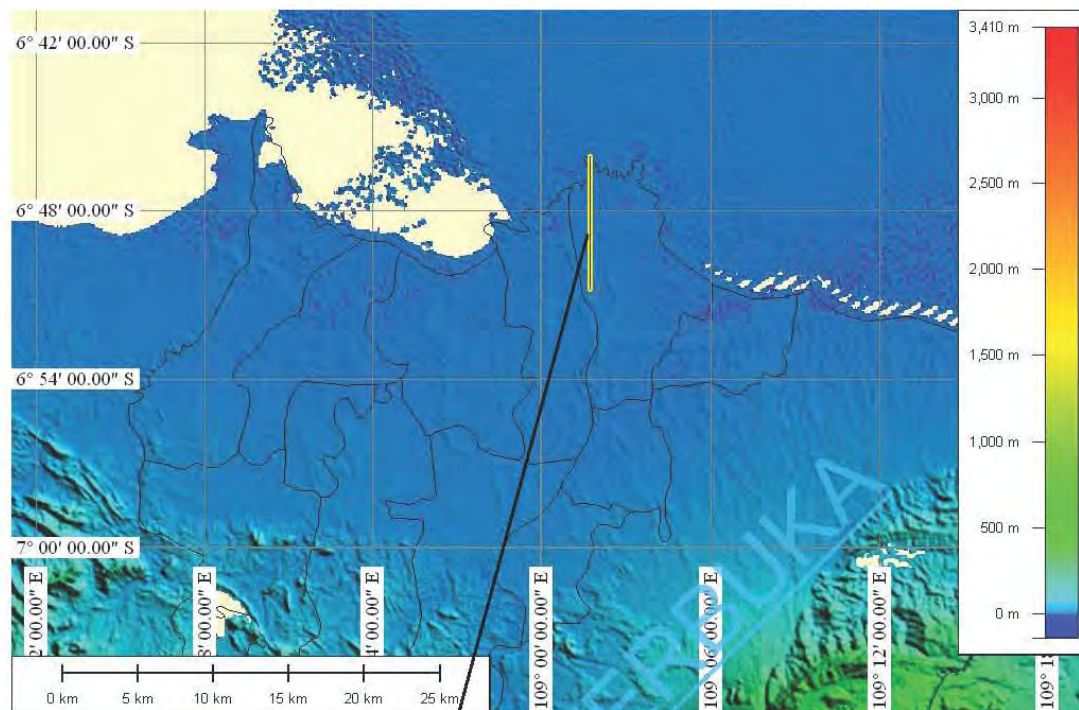


Gambar 4.1 Peta Lokasi Kabupaten Brebes

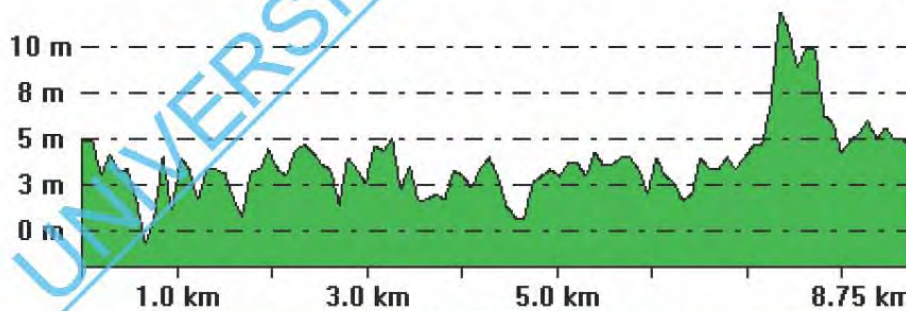
Topografi dari Kabupaten Brebes terdiri dari daerah pantai, dataran rendah, dataran tinggi dan perbukitan dengan pegunungan yang landai dan curam. Untuk topografi daerah pesisir tergolong daerah pantai dengan ketinggian 1 – 5 M (Gambar 4.2 dan 4.3). Sedangkan jenis tanah di wilayah pesisir termasuk ke dalam jenis tanah liat.



Gambar 4.2 Peta Topografi dan Contoh Potongan Melintang Lahan di Kecamatan Wanasari



From Pos: 109.02863188, -6.76816 To Pos: 109.02863188, -6.84674857



Gambar 4.3 Peta Topografi dan Contoh Potongan Melintang Lahan di Kecamatan Brebes

b. Iklim

Sesuai dengan letak geografis, iklim di Kabupaten Brebes merupakan iklim daerah tropis. Dalam satu tahun hanya ada dua musim yaitu musim kemarau

antara bulan April – September dan musim penghujan antara bulan Oktober – Maret.

Secara umum Kabupaten Brebes memiliki iklim tropis dengan musim hujan dan kemarau silih berganti setiap tahunnya dengan kisaran suhu $21,3 - 30,7^{\circ}\text{C}$, kelembapan rata-rata 24,7; jumlah curah hujan tahunan berkisar 119 – 230 mm/tahun. Dengan iklim tropis, curah hujan rata-rata 18,94 mm per bulan, menjadikan kawasan di Kabupaten Brebes sangat potensial untuk pengembangan produk pertanian seperti tanaman padi, hortikultura, perkebunan, perikanan, peternakan dan sebagainya.

Dengan iklim tropis, curah hujan rata-rata 18,94 mm per bulan, kondisi itu menjadikan kawasan tersebut sangat potensial untuk pengembangan produk pertanian seperti tanaman padi, hortikultura, perkebunan, perikanan, peternakan dan sebagainya.

c. Tata Guna Lahan

Berdasarkan Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Brebes, peta tata guna lahan di kawasan pesisir Kabupaten Brebes adalah :

- a. Kawasan Lindung 8.645,60 Ha
- b. Kawasan Budi daya 157.354,40 Ha

d. Biofisik

Berdasarkan data sekunder dari Direktorat Jenderal Perikanan, 2001 dalam Desain optimalisasi ruang kawasan pesisir untuk pengembangan tambak Propinsi

Jawa Tengah, kondisi biofisik kawasan pesisir di Kabupaten Brebes secara umum adalah :

- Typologi Pantai

Pantai di kawasan Kabupaten Brebes merupakan typologi pantai berlumpur yang memiliki kemiringan 1 : 5.000. Garis pantai rusak akibat gelombang, terdapat tanah timbul, terjadi sedimentasi dan terjadi estuari.

Kondisi ini dimungkinkan dengan banyaknya sungai yang bermuara di pantai ini dan membawa sedimen suspensi dalam jumlah besar ke laut. Biasanya pantai berlumpur sangat rendah dan merupakan daerah rawa yang terendam air pada saat pasang. Daerah ini subur bagi tumbuh-tumbuhan pantai seperti bakau (mangrove).

- Kondisi Oseanografi

Tipe pasut di Muara Kali Kemiri, Muara Kali Crucuk, dan Muara Kali Pulo Lampes adalah tipe pasut campuran dominasi pasut tunggal (*mixed tide predominantly diurnal*). Arah arus pantai di Muara Kali Kemiri, Muara Kali Crucuk dan Muara Kali Pulo Lampes masing-masing adalah ke Tenggara dengan kecepatan 1,30 cm/det, Tenggara dengan kecepatan 7,50 cm/det dan Tenggara dengan kecepatan 7,20 cm/det. Faktor yang dominan menggerakkan arus ini pada ketiga lokasi tersebut adalah pasut.

- Vegetasi dan Biota Perairan

- Vegetasi

Vegetasi hasil pengamatan pada lokasi survei merupakan vegetasi khas yang biasa ada pada daerah pesisir dengan tingkat keragaman rendah. Tidak semua lokasi pengamatan dijumpai tanaman bakau (mangrove). Berdasarkan hasil wawancara, kondisi tersebut terjadi karena kecenderungan perubahan lahan dari kawasan mangrove menjadi kawasan tambak serta adanya abrasi.

- Plankton

Plankton sebagai salah satu biota indikator, dimana sebagai jasad yang melayang dalam perairan sangat dipengaruhi oleh arus. Penggambaran struktur organisme berupa persekutuan suatu individu dalam komunitas dapat dilihat dari hasil indeks keanekaragaman (H'). Pada perairan di wilayah Kabupaten Brebes lokasi pengambilan pada perairan Sungai Crucuk memiliki indeks keragaman $H' = 1,91$, Saluran Sungai Pulo Lampes dengan $H' = 1,51$ dan Muara Sungai Kemiri $H' = 1,85$. Pada lokasi lain nilai H' relatif lebih tinggi dibanding pada lokasi di Kabupaten Brebes. Di samping itu kondisi phytoplankton jumlahnya lebih tinggi dibanding dengan zooplankton. (Desain Optimalisasi Ruang Kawasan Pesisir Untuk Pengembangan Tambak Propinsi Jawa Tengah, 2001)

- Kualitas air

Hasil uji laboratorium terhadap parameter fisik air pada tahun 2005 bagi kesesuaian lahan tambak Kabupaten Brebes diperoleh bahwa nilai yang diperoleh di bawah standar, seperti kecerahan 20 – 25, salinitas 9,1 – 17,5. Sedangkan untuk parameter kimia airnya rata-rata lebih kecil dari nilai standar.

- Tekstur dan Kualitas Tanah

Seluruh pantai Kabupaten Brebes mulai dari perbatasan dengan Kabupaten Cirebon di sebelah barat hingga Kabupaten/Kota Tegal di sebelah timur ditempati oleh Sistem Lahan Kajapah. Tanah yang terdapat pada sistem lahan ini adalah *Hydraquepts* (60%), *Halaquept* (30%), dan *Sulfaquepts* (10%). *Hydraquepts* merupakan tanah yang masih mentah (*unripe*), melumpur, drainase sangat buruk dan tergenang air. Kadar P total rendah 10 – 20 mg/100gr tanah, nilai tukat kation > 40 mst/100 gr, nilai pH lapisan atas 7,4 – 7,8 dan lapisan bawah 6,6 – 7,3, salinitas > 15 mm hos/cm, pada EC 250C, tekstur halus (liat). *Halaquept* berciri-ciri : salin, drainase buruk dan tergenang air, tekstur halus. *Sulfaquepts* memiliki bahan sulfidik (F-S2) dan drainase buruk, tergenang air, mengalami pelapukan dan menjadi sangat masam bila teroksidasi. Tekstur di wilayah tersebut termasuk dalam kategori bertekstur halus.

e. Pembagian Wilayah Administratif

Secara administratif Kabupaten Brebes terbagi dalam 17 kecamatan, yang terdiri atas 292 desa dan 5 kelurahan.

Dalam Pola Perwilayahan Provinsi Jawa Tengah, Kabupaten Brebes termasuk Wilayah Pembangunan II dengan pusat di Tegal. Kabupaten Brebes sendiri dalam perwilayahan pembangunan dibagi menjadi 3 Sub Wilayah Pembangunan (SWP) yaitu:

- a. SWP Ia, dengan pusat di Brebes, meliputi Kecamatan Brebes, Wanasari, Jatibarang dan Songgom. Sektor yang dapat dikembangkan adalah pertanian, khususnya sub sektor perikanan, sector perdagangan/jasa dan sektor pemerintahan.
 - b. SWP Ib, dengan pusat di Tanjung, meliputi Kecamatan Tanjung, Losari dan Bulakamba. Sektor yang dapat dikembangkan adalah sektor perdagangan dan pertanian.
 - c. SWP II, dengan pusat di Ketanggungan, meliputi Kecamatan Ketanggungan, Banjarharjo, Larangan dan Kersana. Sektor yang dapat dikembangkan di wilayah ini adalah sektor pertanian khususnya sub sektor tanaman pangan antara lain meliputi sayur mayur, bawang merah dan lombok serta sektor pemerintahan.
 - d. SWP III, dengan pusat di Bumiayu, meliputi Kecamatan Bumiayu, Tonjong, Sirampog, Paguyangan, Bantarkawung dan Salem. Sektor yang dikembangkan adalah sektor pertanian, industri kecil, pariwisata dan perdagangan.
- f. Perekonomian

Bawang Merah bagi Kabupaten Brebes merupakan trade mark mengingat posisinya sebagai penghasil terbesar komoditi tersebut di tataran nasional. Namun

di sektor pertanian sebagai sektor dominan, Kabupaten Brebes tidak hanya menghasilkan bawang merah. Berbagai komoditi lain yang memiliki potensi sangat besar untuk dikembangkan bagi para investor baik yang berasal dari dalam maupun dari luar Kabupaten Brebes antara lain: kentang granula, cabe merah dan pisang raja.

Di luar sektor pertanian, Kabupaten Brebes juga mempunyai potensi hijauan makanan ternak yang melimpah dan tersebar hampir di setiap kecamatan. Kondisi itu menjadikan kabupaten ini berkembang berbagai usaha peternakan baik jenis ternak besar maupun kecil antara lain; ternak sapi, kerbau, domba, kelinci rex, ayam petelur, ayam potong dan itik. Telur hasil ternak itik diolah oleh masyarakat setempat menjadi produk telur asin yang popularitas atas kualitasnya sangat dikenal dan tidak diragukan. Banyak yang menyebut Brebes adalah Kota Telur Asin.

Sementara sebagai salah satu daerah yang terletak dalam wilayah pantai utara Pulau Jawa, Kabupaten Brebes mempunyai 5 wilayah kecamatan yang cocok untuk mengembangkan produksi perikanan yakni Brebes, Wanasari, Bulakamba, Tanjung dan Losari. Hasil produksi perikanan yang menonjol meliputi; bandeng, udang windu, kepiting, rajungan, teri nasi dan berbagai jenis ikan laut yang lain. Hasil produk perikanan ini oleh masyarakat setempat telah dikembangkan usaha pembuatan Bandeng Presto Duri Lunak dan Terasi.

g. Potensi Kelautan dan Perikanan

Dari data Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Brebes dalam Topografi dan Perikanan Kabupten Brebes <http://www.brebeskab.go.id/Topografi.php>, produksi perikanan di Kabupaten Brebes pada tahun 2001 mengalami peningkatan volume produksi mencapai 10.819.652 Kg atau naik 23,51%, sedangkan untuk nilai produksinya meningkat mencapai Rp. 80.852.970.000,- atau naik 39,03 %. Usaha perikanan darat yang merupakan tulang punggung dari pencapaian produksi Kabupaten Brebes produksinya mencapai 8.415.266 Kg atau naik 28,57 % dari total produksi. Ekspor perikanan Kabupaten Brebes pada tahun 2001 menurun 607.662,7 Kg atau 19,56 % dibandingkan tahun 2000, dan nilai produksi menurun mencapai Rp. 6.281.862.000,- atau 44,87 % dibandingkan tahun 2000.

Untuk pendapatan / income per kapita nelayan menurun sebesar Rp. 394.758,- atau turun 53,3 %, sedangkan pembudi daya tambak meningkat sebesar Rp. 18.034.685,- atau naik 50,3 % dan pembudi daya kolam meningkat Rp. 271.792,- atau naik 90,6 %. Dalam upaya meningkatkan konsumsi ikan per kapita penduduk Kabupaten Brebes berbagai usaha telah dilakukan dengan melalui pemberian paket -paket kolam ikan air tawar, penebaran dan bantuan benih ikan serta usaha - usaha memasyarakatkan dan mempromosikan makan ikan melalui brosur - brosur, menjual paket harga ikan murah, hal ini mengakibatkan konsumsi ikan di Kabupaten Brebes meningkat yaitu pada tahun 2001 mencapai 8,9 atau naik 0,34 % dibandingkan tahun 2000. Pendapatan Asli Daerah Sendiri (PADS)

dari Sub Sektor Perikanan mengalami peningkatan yaitu sebesar Rp. 76.044.909,- atau naik 117,5 % bila dibandingkan tahun 2000.

a. Perikanan Laut

Panjang garis pantai kurang lebih 53 Km menunjukkan potensi pengembangan yang cukup baik untuk perikanan laut. Jumlah Nelayan di Kab. Brebes dari data terakhir (thn 2005) adalah 16.273 RTP terdiri dari 2.957 juragan (pemilik kapal) dan 13.316 pandega (buruh nelayan). Jumlah alat tangkap yang digunakan/dimiliki oleh nelayan sebanyak 2.957 unit dengan hasil tangkapan ikan laut andalan berupa Teri Nasi, Pirik / Petek dan jenis udang – udangan. Sarana pendukung kegiatan perikanan laut terdapat 2 buah TPI / PPI.

Kabupaten Brebes mempunyai sumberdaya ikan yang cukup besar sehingga dapat merupakan modal dasar bagi usaha untuk meningkatkan produksi perikanan. Sumber daya ikan tersebut terdapat di perairan laut (laut Jawa) di perairan umum, tambak dan kolam yang dapat mendukung peningkatan usaha budi daya. Dari luas daerah penangkapan di perairan laut tersebut wilayah Kabupaten Brebes mempunyai sumberdaya ikan yang dapat dimanfaatkan secara lestari sebagai berikut :

- Sumberdaya ikan pelagis kecil meliputi ikan - ikan yang hidup di permukaan laut atau di dekatnya yang pada umumnya terdiri dari ikan - ikan yang berukuran relatif kecil seperti : Kembung, Selar, Bentong, Lemuru Kembung, dll.

- Sedangkan kelompok ikan demersal atau jenis yang hidup di dasar perairan seperti : Ikan Bambang, Bawal, Kakap, Layur, Gerut - gerut, Pari, Cucut, Petek, Srinding, Teri dan ikan lidah serta jenis udang laut seperti Udang Windu, Udang Putih, Udang Krosok, Udang Dogol, dll.

b. Perikanan Air Payau

Di samping sumber hayati Perikanan Laut, pada tahun 2001 Kabupaten Brebes mempunyai lahan Tambak seluas 8.125.109 Ha, di samping budi daya Air Tawar di Kolam 1.042.705 m², Perairan Waduk 1.050 Ha, dan perairan Sungai.

Saat ini di bidang perikanan air payau, lahan yang ada meliputi areal tambak seluas 9.970,50 Ha, yang terdiri dari tambak udang, bandeng, rumput laut dan jenis ikan lainnya. Komoditas yang sedang dikembangkan adalah rumput laut dengan luas tambak 125 Ha dari 2.500 Ha yang bisa ditanami Rumput Laut dengan produksi 360 ton kering per tahun. Fasilitas untuk kegiatan perikanan payau terdapat 4 unit handling space.

Tabel 4.1. Produksi dan Nilai Ikan Tambak di Kabupaten Brebes Tahun 2006

Kabupaten/Kota <i>Regency/City</i>	Produksi <i>Production</i> (ton)	Nilai <i>Value</i> (000 Rupiah)
(1)	(2)	(3)
Kabupaten Brebes	20.657,6	396.823.054

Sumber : Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Jawa Tengah

Budi daya Udang di Kabupaten Brebes

Budi daya air Payau (Budi daya Tambak) merupakan kegiatan budi daya yang sangat mengandalkan ketersediaan air payau melalui jaringan (saluran) irigasi, dengan suplai utama dari pasang laut yang berasal dari muara sungai. Kondisi air yang mengalir ke saluran-saluran tambak dengan kandungan sedimentasi yang tinggi serta komponen lain seperti polutan, hama penyakit, ikan carrier, dll, sangat mempengaruhi kondisi budi daya dimana udang tersebut dipelihara. Faktor tersebut sangat menentukan laju tingkat produksi pada kegiatan budi daya baik udang maupun ikan.

Budi daya perikanan air payau (tambak) di Kabupaten Brebes dapat dijumpai di 5 wilayah Kecamatan di Pantura dengan komoditas utama Bandeng dan Udang Windu. Bidang perikanan air payau, potensi yang ada meliputi areal tambak seluas 9.970,50 Ha, yang terdiri dari tambak udang, bandeng, rumput laut dan jenis ikan lainnya. Komoditas yang sedang dikembangkan adalah rumput laut dengan luas tambak 125 Ha dari 2.500 Ha yang bisa ditanami Rumput Laut dengan produksi 360 ton kering per tahun. Fasilitas untuk kegiatan perikanan payau terdapat 4 unit *handling space* (Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten Brebes, 2006).

c. Perikanan Air Tawar

Pada bidang perikanan air tawar, potensi yang ada meliputi kolam seluas 1.095,122 m². Jumlah Pembudi daya 1.459 RTP. Mina Padi 30 Ha dikembangkan

di daerah selatan dan bagian tengah Kabupaten Brebes. Komoditas yang dikembangkan adalah Nila Hitam, Lele Dumbo (media kolam terpal dan kolam tanah), Mas, Tawes, Gurameh, Nilem dll. Kapasitas Produksi 1.109,2 ton senilai Rp. 8,1 Milyar pada 2006. Usaha Budi daya Ikan Air Tawar didukung keberadaan BBI Malahayu di Kecamatan Banjarharjo sebagai pensuplai benih.

d. Perairan Umum

Pada bidang perikanan di Perairan Umum, potensi yang ada meliputi 2 Waduk seluas 827 Ha yaitu : Waduk Malahayu di Kecamatan Banjarharjo seluas 702 Ha dan Waduk Penjalin di Kecamatan Paguyangan seluas 125 Ha dengan jenis usaha Penangkapan dan baru sebagian kecil berbudi daya sistim karamba apung. Jumlah Nelayan Waduk 239 RTP.

e. Usaha Pengolahan

Pengolah Hasil Perikanan terdapat 359 RTP Tersebar di 11 Kecamatan dengan hasil olahan berupa terasi, ikan asin (gesek), fillet daging ikan segar, bandeng duri lunak, ikan panggang, dan lain-lain.

B. Kondisi Pertambakan di Kabupaten Brebes

a. Kondisi Pertambakan

Di Kabupaten Brebes, khususnya pada 5 Kecamatan Pantura, yaitu Kecamatan Brebes, Wanasari, Bulakamba, Tanjung dan Losari, potensi lahan budi daya tambak/air payau mengalami perluasan dari 8.125 Ha pada tahun

2000 menjadi 9.970,50 Ha (Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten Brebes, 2006). Akan tetapi perluasan lahan tersebut tidak seimbang dengan kondisi jaringan irigasi tambak yang ada. Kondisi jaringan irigasi tambak pada umumnya mengalami pendangkalan pada saluran tambak dan berubahnya alur saluran sehingga merusak tanggul (abrasi). Hal ini disebabkan karena tingginya sedimentasi pada muara dan juga masih banyaknya pembudi daya tambak yang menggunakan satu saluran air masuk (inlet) dan saluran keluar (outlet) sehingga menurunkan kualitas budi daya tambak, yang pada akhirnya menurunkan produktifitas lahan itu sendiri.

Melihat kondisi pada lapangan yang sedemikian, maka diperlukan sarana dan prasarana yang merupakan komponen utama dalam kegiatan budi daya tambak secara keseluruhan. Teknologi budi daya di tambak yang menyangkut beberapa aspek antara lain seperti manajemen, operasional dan teknik budi daya dapat ditekankan untuk meningkatkan produksi pada tingkat yang optimal.

b. Teknologi Budi daya

Tentang model usaha budi daya yang ada kebanyakan adalah masih tradisional ataupun tradisional plus. Usaha budi daya ini dapat ditingkatkan menjadi tingkat madya dan perlu dilakukan pola tanam, misalnya pemeliharaan udang windu selama 3-4 kali berturut-turut, lalu diselang menjadi dengan ikan bandeng 1-2 kali musim tanam. Berikutnya ditebari

udang windu lagi, dan hal ini sekaligus dapat memutuskan rantai penyakit yang kebanyakan menyerang udang.

Usaha budi daya di daerah ini untuk ditingkatkan menjadi tingkat madya agak berat, karena kualitas air maupun daya dukung lahan sekarang ini tidak mendukung. Selain itu diperlukan permodalan yang besar, lahan tambak dengan dasar yang banyak lumpurnya dan terletak dekat laut kemungkinan dapat dikembangkan usaha kerang darah.

Pada umumnya pembudi daya tambak di Kabupaten Brebes melakukan usaha budi daya tambak dengan menggunakan pola budi daya tradisional. Konstruksi pematang tambak terdiri dari tanah yang dikerjakan dengan menggunakan tenaga manusia. Luas setiap petak berkisar antara 5.000-15.000 m² dengan bentuk persegi panjang. Lebar pematang bagian bawah antara 2 - 4 meter, sedangkan lebar bagian atas antara 1 - 2 meter, dengan ketinggian dari pelataran antara 1,5 - 2 meter dan caren 1 - 2,5 meter, sedangkan kedalaman air sekitar 60 - 120 cm.

Sumber air yang digunakan pada umumnya hanya berasal dari air laut. Untuk keluar masuknya air ke dalam tambak digunakan pintu air yang terbuat dari bambu dan kayu sebanyak satu atau dua buah setiap petak, berfungsi untuk pemasukan dan pengeluaran air.

Frekuensi pemeliharaan pada umumnya sebanyak 2 kali setiap tahun, dan penebaran benih dilakukan pada bulan April / Mei dan November / Desember

dengan padat penebaran bandeng antara 2.000 – 3.000 ekor/Ha dan benur udang 40.000 – 300.000 ekor/Ha.

Sumber benih untuk bandeng berasal dari pedagang setempat, Tegal, Surabaya, Madura dan Bali, sementara benur diperoleh dari pedagang lokal, Tegal dan Jepara. Kegiatan pengelolaan tanah dasar dilakukan sebelum penebaran benih yang terdiri dari :

- Pengeringan tambak
- Pengangkatan Lumpur ke pematang (di "bodem")
- Perbaikan cara dan peralatan
- Pengapuran
- Pemberantasan hama
- Pemupukan

Pada umumnya pembudi daya melakukan pergantian air atau menambah air jika berkurang yang dilakukan setiap hari antara 1-2 kali. Namun dengan kondisi saat ini, beberapa musim tanam terakhir pergantian air dilakukan bila kondisi air di tambak telah berkurang dan frekuensi pergantiaannya lebih dari seminggu sekali. Volume pergantian air disesuaikan dengan kebutuhan yang berkisar antara 5–20% dengan menggunakan pompa atau cara gravitasi/memanfaatkan pasang surut.

Sekitar 57 % petambak memupuk tambaknya dengan urea dan 40 % TSP yang diperoleh dari toko atau koperasi. Petambak yang tidak melakukan

pemupukan disebabkan mahalnnya harga pupuk, dan jumlah pupuk yang diberikan yaitu antara 200 – 600 Kg per Ha. Pemupukan kebanyakan dilakukan pada persiapan awal dan belum ada yang melakukan pemupukan pada saat pertengahan masa pemeliharaan. Begitu pula pemakaian pupuk organik, seperti kotoran ternak maupun ayam, masih jarang yang melakukan.

Penggunaan obat pembasmi hama hanya dilakukan oleh 25 % pembudi daya tambak. Hal ini disebabkan antara lain mahalnnya harga obat. Jenis obat yang digunakan adalah Brestan, Thio dan Ursal. Pemberian pakan tambahan dilakukan oleh sekitar 25% pembudi daya yang diperoleh dari toko setempat dan koperasi.

Berdasarkan data yang ada, tampaknya teknologi budi daya tambak di Kabupaten Brebes dapat ditingkatkan dengan usaha-usaha perbaikan sarana dan prasarana tambak, serta penggunaan sarana produksi yang memadai. Untuk sarana dan prasarana tambak perlu dibangun jaringan/saluran irigasi baik untuk air laut maupun air tawar. Selain itu pemeliharaan pantai perlu dilakukan, misalnya dengan penanaman dan pemeliharaan kawasan hutan bakau (mangrove) yang berfungsi sebagai penahan abrasi pantai, intrusi air laut dan sebagai kawasan asuhan benih (*nursery ground*).

Peningkatan penggunaan sarana produksi pada usaha tambak disadari oleh pembudi daya sebagai sesuatu yang diperlukan akan tetapi karena mahalnnya harga sarana produksi tersebut, banyak di antara mereka tidak

menggunakannya. Kalaupun digunakan jumlahnya tidak sesuai dengan kebutuhan.

Penggunaan sarana produksi yang kurang memadai berakibat rendahnya produksi. Oleh karena itu dipikirkan untuk membantu permodalan pembudi daya tambak yang disertai adanya bimbingan dan penyuluhan mengenai teknik budi daya dan pengelolaan usaha. Saran-saran yang dikemukakan oleh pembudi daya tambak adalah :

- Perbaiki irigasi
- Teknik peningkatan kualitas air
- Teknik peningkatan kesuburan tanah
- Bantuan permodalan
- Penyediaan pakan murah dengan nutrisi yang baik
- Penyuluhan dan bimbingan usaha
- Pelatihan teknologi budi daya

c. Komoditas Budi daya

Komoditas yang diusahakan oleh pembudi daya tambak di Kabupaten Brebes adalah jenis udang dan bandeng, baik diusahakan secara monokultur (sejenis) maupun polikultur (campuran). Akan tetapi, pembudi daya lebih menyukai memelihara bandeng karena dirasakan lebih mudah, biaya lebih murah dan tidak memerlukan persyaratan yang tinggi seperti pada pada budi daya udang. Data dari Dinas Kelautan dan Perikanan menunjukkan bahwa

91,48 % petambak memelihara bandeng, 6,71 % udang, dan 1,81 % campuran udang dan bandeng.

Komoditas yang juga dikembangkan di daerah Kabupaten Brebes yaitu di Kecamatan Losari adalah kerang darah (*Anadara granulosa*). Hal ini terjadi karena kerang merupakan organisme yang hidup di lumpur sementara bandeng di badan air. Namun diperlukan studi yang lebih mendalam untuk mengetahui sampai sejauh mana usaha ini dapat menguntungkan petambak baik dari segi fisik maupun finansial.

Ikan bandeng yang diusahakan para petambak selain sebagai ikan konsumsi juga diusahakan sebagai umpan (*bait fish*) pada usaha penangkapan ikan tuna. Selain itu ada pula petambak yang membiarkan ikan bandengnya tumbuh besar sampai mencapai sekitar 4 kg/ekor yang kemudian dijadikan induk dan dikirim ke daerah Bali. Untuk mencapai ukuran tersebut diperlukan waktu sampai sekitar 2 tahun. Petambak yang mengusahakan bandeng umpan maupun ikan bandeng sebagai calon induk masih belum banyak dan perlu penelitian mendalam lagi.

d. Analisa Kelayakan Usaha

Data dan informasi mengenai kegiatan usaha masyarakat pesisir khususnya usaha budi daya tambak diperoleh dari instansi terkait yaitu Bappeda dan Dinas Kelautan dan Perikanan dan bersarkan hasil wawancara dengan pembudi daya tambak di daerah penelitian. Sebagian besar pembudi

daya tambak responden menjadikan usaha budi daya tambak merupakan usaha pokok akan tetapi ada juga yang merupakan usaha sampingan.

Luas tambak yang dikuasai rata – rata 2 – 6 Ha dengan kisaran luas antara 0,50 – 5,0 Ha, dengan komoditas yang diusahakan adalah ikan bandeng dan udang. Frekuensi pemeliharaan sebanyak 1 – 2 kali setiap tahun.

Analisis usaha budi daya tambak dilakukan dengan memperhatikan komponen biaya kerja, sementara biaya investasi tidak termasuk ke dalam analisis. Analisis dilakukan terhadap usaha budi daya udang, ikan bandeng, dan campuran udang - ikan bandeng. Komponen biaya yang dianalisis antara lain :

- Benih (nener, benur)
- Pupuk (urea, TSP)
- Obat pembasmi hama
- Pakan
- Tenaga kerja
- Lain-lain (pajak, hidangan panen, dan sewa tambak)

Analisis dilakukan untuk melihat nisbah asupan dan keluaran (*Output – Input Ratio/OIR*), sehingga dapat diperkirakan kegiatan usaha budi daya tambak yang dapat memberikan prospek baik bagi pelaku usaha pembudi daya Tambak.

Responden yang dapat diwawancarai terdiri dari pembudi daya ikan bandeng, udang dan campuran bandeng-udang. Hasil analisis memperlihatkan bahwa input-output rasio (OIR) untuk budi daya tambak 2,85; udang 2,88 dan campuran bandeng-udang 3,98. Dilihat dari nilai OIR ternyata budi daya campuran merupakan budi daya yang memberikan peluang yang paling menguntungkan. Dari segi nilai keuntungan secara mutlak (selisih antara pendapatan dan biaya) budi daya campuran ini (polikultur) memberikan nilai yang cukup besar yaitu Rp. 13.495.383,-/Ha untuk setiap periode pemeliharaan/Musim Tanam (MT).

e. Survei Data Primer Penelitian

Survei lapangan telah dilakukan di dua lokasi hamparan tambak, yaitu di Kecamatan Wanasari dan Kecamatan Brebes. Survei telah dilakukan dengan mengumpulkan data-data yang ada di lapangan, atau informasi dari Perikanan Daerah, TPI dan data langsung pada petambak. Survei ke lokasi hamparan tambak dibekali dengan peralatan yang diperlukan seperti alat ukur (meteran), kuesioner dan alat tulis pendukung lainnya. Usia petambak/pembudi daya responden berkisar antara 25 – 75 tahun dengan tingkat pendidikan sebagian besar tamat SD (49,51 %), tamat SLTP (23,76 %), tamat SLTA (20,79 %), tamat perguruan tinggi/akademi (4,95 %) dan tidak sekolah 1 %. Sekitar 40 % responden pernah mendapat pendidikan non formal dalam bidang budi daya tambak yang diselenggarakan oleh Dinas Kelautan dan Perikanan, BBAP (Balai Budi daya Air Payau), dan swasta/LSM.

Adapun pengamatan yang dilakukan adalah identifikasi Tambak seperti lokasi tambak yang membudi dayakan udang serta identifikasi kondisi fisiknya yaitu luas tambak, dan kedalaman air, sedangkan aspek budi daya dilakukan dengan wawancara dengan pembudi daya sebagai responden dan PPL.

C. Hasil Analisis

1. Rekapitulasi Data Hasil Survei

Berdasarkan hasil *indepth interview* dari responden dan dengan berbagai pihak terkait dalam menangani perikanan budi daya tambak di Brebes, diperoleh hasil survei data sekunder tersebut di atas dan data primer yang diperlukan untuk analisa penelitian kedua puluh unit tambak udang, yaitu :

UNIVERSITAS TERBUKA

Tabel 4. 2. Rekapitulasi Hasil Data Survei

N	Y	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7
1	6.00	1.47	4.41	0.80	10.00	6.00	6.00	2.94
2	4.80	1.00	0.00	0.80	10.00	6.00	5.25	3.00
3	4.90	1.00	2.00	0.80	10.00	6.50	7.00	3.00
4	3.00	1.00	2.50	0.80	10.00	4.50	3.80	2.50
5	2.50	0.60	0.00	0.80	10.00	3.50	3.00	2.40
6	7.50	1.50	0.00	0.80	10.00	8.00	7.85	4.50
7	6.75	0.50	1.25	1.00	20.00	6.00	7.00	1.00
8	2.25	0.60	0.00	0.75	20.00	3.00	2.82	1.80
9	3.50	0.70	0.00	0.75	20.00	3.50	3.80	2.10
10	14.00	0.40	0.00	1.00	5.00	12.00	16.00	1.20
11	5.50	1.00	0.00	0.80	10.00	5.00	6.00	3.00
12	8.00	0.40	0.00	1.00	10.00	8.00	9.00	1.20
13	3.65	1.00	2.00	0.80	10.00	5.00	5.00	2.00
14	1.50	1.00	3.00	0.80	10.00	3.00	2.10	2.50
15	8.00	0.60	1.20	1.00	5.00	6.00	9.60	1.20
16	7.00	1.00	0.00	0.80	10.00	8.00	7.00	3.00
17	6.25	1.00	0.00	0.80	10.00	6.00	7.00	4.00
18	7.00	1.00	0.00	0.80	10.00	6.00	7.00	3.00
19	11.50	1.00	0.00	0.90	10.00	10.00	12.50	3.00
20	32.60	1.00	6.00	1.00	5.00	30.00	41.00	10.00
Total	146.2	17.77	22.36	17	215	146	168.72	57.34
Average	7.31	0.8885	1.118	0.85	10.75	7.3	8.436	2.867

Dimana :

Y	=	Volume Produksi	(Kwintal/MT)
X ₁	=	Luas Petak Tambak	(Hektar)
X ₂	=	Penggunaan Pupuk	(Kwintal)
X ₃	=	Tinggi Air Tambak	(Meter)
X ₄	=	Rasio Pergantian Air	(%)
X ₅	=	Jumlah/kepadatan Benih	(x 10.000 ekor)
X ₆	=	Konsumsi Pakan	(Kwintal)
X ₇	=	Penggunaan Kapur	(Kwintal)
N	=	Nomor petak tambak	

2. Input Data Hasil Survei Pada Program Komputer

Data yang diperoleh dari hasil survei, data tersebut diinput (dimasukkan) pada format tabel komputer yang memiliki minimal program pengolah data worksheet atau SPSS. Sesuai metode sampling (metodologi) terhadap tambak yang diukur/responden, disusun struktur data berdasarkan pengelompokan/kategori yaitu :

- luas petak tambak X₁, pemilihan sample berdasarkan :

1. Luas tambak > 1 Ha : 2 Unit
2. Luas tambak = 1 Ha : 11 Unit
3. Luas tambak < 1 Ha : 7 Unit

- penggunaan pupuk X_2
 - 1. Tambak yang diberi pupuk : 8 Unit
 - 2. Tambak yang tidak diberi pupuk : 12 Unit
- tinggi air di tambak X_3
 - 1. Ketinggian = 1 m : 5 Unit
 - 2. Ketinggian 0,5 - 0,8 m : 15 Unit
 - 3. Ketinggian = 0,5 m : Tidak ada
- rasio pergantian air X_4
 - 1. pergantian seminggu lebih dari sekali : 10 Unit
 - 2. pergantian seminggu sekali : 6 Unit
 - 3. pergantian seminggu lebih dari sekali: 4 Unit
- jumlah/kepadatan benih X_5 (x 10.000 ekor) : 20 Unit
- konsumsi pakan X_6
 - 1. Diberi pakan : 20 Unit
 - 2. Tidak diberi pakan : Tidak ada
- penggunaan kapur X_7
 - 1. Diberi kapur : 20 Unit
 - 2. Tidak diberi kapur : Tidak ada
- Panen : 20 Unit

Tabel 4.3. Struktur / Pengelompokan Data Berdasarkan Motodologi Penelitian

X_i	Ulangan Data X_1	Produksi (Kw/MT) Y
1	1	8.00
1	1	14.00
1	1	6.75
1	1	2.50
1	1	8.00
1	1	2.25
1	1	3.50
1	2	5.50
1	2	3.65
1	2	1.50
1	2	7.00
1	2	6.25
1	2	7.00
1	2	11.50
1	2	32.60
1	2	4.80
1	2	4.90
1	2	3.00
1	2	1.50
1	3	8.00
1	3	7.50

X_i	Ulangan Data X_2	Produksi (Kw/MT) Y
2	1	4.80
2	1	2.50
2	1	7.50
2	1	2.25
2	1	3.50
2	1	14.00
2	1	5.50
2	1	8.00
2	1	7.00
2	1	6.25
2	1	7.00
2	1	11.50
2	2	6.00
2	2	4.90
2	2	3.00
2	2	6.75
2	2	3.65
2	2	1.50
2	2	8.00
2	2	32.60

X_i	Ulangan Data X_3	Produksi (Kw/MT) Y
3	1	3.50
3	1	2.25
3	1	6.00
3	1	4.80
3	1	4.90
3	1	3.00
3	1	2.50
3	1	7.50
3	1	7.00
3	1	6.25
3	1	7.00
3	1	5.50
3	1	3.65
3	1	1.50
3	1	11.50
3	2	6.75
3	2	14.00
3	2	8.00
3	2	8.00
3	2	32.60

X_i	Ulangan Data X_4	Produksi (Kw/MT) Y
4	1	6.00
4	1	4.80
4	1	3.00
4	1	7.50
4	1	5.50
4	1	8.00
4	1	7.00
4	1	6.25
4	1	7.00
4	1	11.50
4	2	4.90
4	2	2.50
4	2	2.25
4	2	3.50
4	2	14.00
4	2	32.60
4	3	6.75
4	3	3.65
4	3	1.50
4	3	8.00

Tabel Lanjutan:

X_i	Ulangan Data X_5	Produksi (Kw/MT) Y
5	1	1.50
5	1	2.25
5	1	2.50
5	1	3.50
5	1	3.00
5	1	5.50
5	1	3.65
5	1	8.00
5	1	6.25
5	1	7.00
5	1	6.00
5	1	4.80
5	1	6.75
5	1	4.90
5	1	7.50
5	1	8.00
5	1	7.00
5	1	11.50
5	1	14.00
5	1	32.60

X_i	Ulangan Data X_6	Produksi (Kw/MT) Y
6	1	1.50
6	1	2.25
6	1	2.50
6	1	3.50
6	1	3.00
6	1	3.65
6	1	4.80
6	1	6.00
6	1	5.50
6	1	4.90
6	1	6.75
6	1	7.00
6	1	6.25
6	1	7.00
6	1	7.50
6	1	8.00
6	1	8.00
6	1	8.00
6	1	11.50
6	1	14.00
6	1	32.60

X_i	Ulangan Data X_7	Produksi (Kw/MT) Y
7	1	6.00
7	1	4.80
7	1	4.90
7	1	3.00
7	1	2.50
7	1	7.50
7	1	6.75
7	1	2.25
7	1	3.50
7	1	14.00
7	1	5.50
7	1	8.00
7	1	3.65
7	1	1.50
7	1	8.00
7	1	7.00
7	1	6.25
7	1	7.00
7	1	11.50
7	1	32.60

3. Analisis Data

Untuk menganalisis data yang diperoleh Tabel 4.2, maka data-data tersebut diuji dahulu dengan Uji Regresi, Uji *Autocorrelation*, Anova, dan *Multicollinearity*. Uji tersebut merupakan langkah awal sebelum menganalisis data lebih lanjut. Uji regresi digunakan untuk mengetahui R dan koefisien determinasi persamaan linear (R^2), sehingga dapat diketahui seberapa besar hubungan variabel bebas Y dengan independen Xi. Namun untuk menguji apakah pada variabel bebas terdapat korelasi, maka dilakukan uji *collinearity diagnostics* dan *autocorrelation*. Hasil analisis hubungan antar variabel dapat dilihat pada tabel 4.4 s/d 4.8.

Hasil Uji Data dengan SPSS

Tabel 4.4. Model Summary(b)

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	.998(a)	.997	.995	.48998	1.874

a Predictors: (Constant), Penggunaan Kapur, Tinggi Air Tambak, Rasio Ganti Air, Penggunaan Pupuk, Luas Tambak, Penebaran Benih, Pakan

b Dependent Variable: Produksi

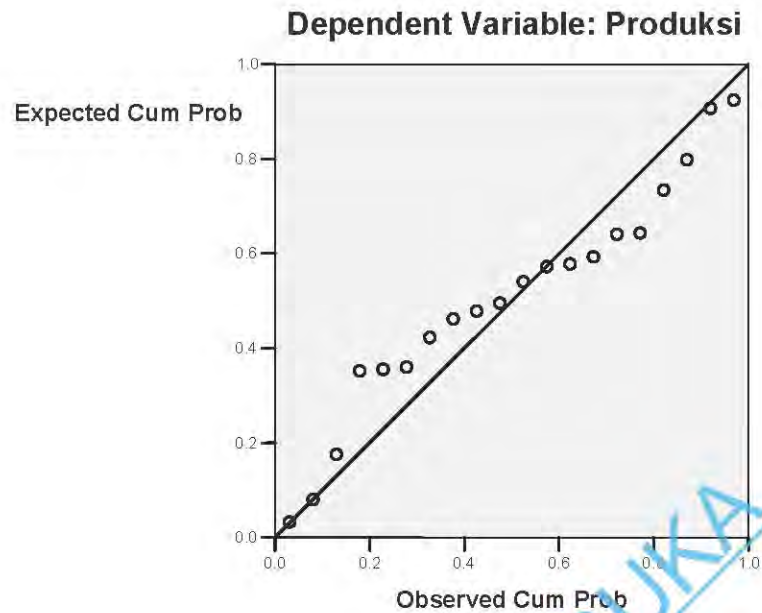
Tabel 4.5. ANOVA(b)

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	847.717	7	121.102	504.435	0.000
	Residual	2.881	12	0.240		
	Total	850.598	19			

a. Predictors: (Constant), Penggunaan Kapur, Tinggi Air Tambak, Rasio Ganti Air, Penggunaan Pupuk, Luas Tambak, Penebaran Benih, Pakan

Tabel 4.6. Coefficients(a)

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
	B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1 (Constant)	-4.8321	2.7031		-1.7876	0.0991		
Luas Tambak	2.2394	0.6750	0.1019	3.3174	0.0061	0.2990	3.3449
Penggunaan Pupuk	-0.3041	0.0855	-0.0785	-3.5558	0.0040	0.5791	1.7270
Tinggi Air Tambak	3.8954	2.8958	0.0543	1.3452	0.2034	0.1735	5.7635
Rasio Ganti Air	0.0470	0.0322	0.0307	1.4599	0.1700	0.6365	1.5711
Penebaran Benih	0.1190	0.1732	0.1033	0.6873	0.5050	0.0125	80.0774
Pakan	0.7833	0.1280	0.9775	6.1200	0.0001	0.0111	90.3840
Penggunaan Kapur	-0.2794	0.2081	-0.0800	-1.3427	0.2042	0.0795	12.5744



Gambar 4.4 Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual

Tabel 4.7. Descriptive Statistics Berdasarkan Rekap Seluruh Data

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Produksi (Kwintal)	20	1.50	32.60	7.3100	6.69091
Luas Tambak (hektar)	20	0.40	1.50	0.8885	0.30455
Penggunaan Pupuk (Kwintal)	20	0.00	6.00	1.1180	1.72752
Tinggi Air Tambak (meter)	20	0.75	1.00	0.8500	0.09319
Rasio Ganti Air (persen)	20	5.00	20.00	10.7500	4.37547
Penebaran Benih (ekor/m ²)	20	3.00	30.00	7.3000	5.80925
Pakan (Kwintal)	20	2.10	41.00	8.4360	8.34933
Penggunaan Kapur (Kwintal)	20	1.00	10.00	2.8670	1.91572
Valid N (listwise)	20				

Tabel 4.8. Descriptive Statistics Berdasarkan Data Produksi Pada Struktur Data

	N						Std. Deviation				Kurtosis	
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic	Std. Error
Produksi	140	31.10	1.50	32.60	7.3100	0.55315	6.5491	42.836	2.895	0.205	8.813	0.407
Valid N (listwise)	140											

UNIVERSITAS TERBUKA

Interpretasi Hasil

- Nilai R^2 (koefisien determinasi) dari Tabel 4.4 *model summary* menunjukkan bahwa 99,7% dari variance produksi (Y) dapat dijelaskan oleh perubahan dalam variabel luas tambak, penggunaan pupuk, ketinggian air, rasio pergantian air, jumlah penebaran benih, pemberian pakan dan penggunaan kapur.
- Nilai uji Durbin Watson = 1,874, dimana secara teori nilai uji statistik Durbin Watson berkisar antara 0 dan 4. Uyanto (2006) berpendapat bahwa "bila nilai uji statistik Durbin-Watson lebih kecil dari satu atau lebih besar dari tiga, maka residuals dari model regresi berganda tidak bersifat independen". Jadi dapat diasumsikan bahwa model regresi tidak terjadi autcorrelation.
- Tabel 4.5. *Anova* mengindikasikan bahwa regresi berganda secara statistik sangat signifikan dengan uji statistik $F = 504,43$. P-value = 0.0000 lebih kecil dari $\alpha = 0,05$. Sehingga H_0 ditolak, dan H_1 : Ketujuh faktor produksi $X_1 - X_7$ (luas lahan, air, benih, pupuk, pakan dan kapur) berkorelasi pada hasil produksi udang budi daya di tambak.
- Persamaan regresi berganda yang diperoleh adalah $Y = -4.8321 + 2.2394X_1 - 0.304X_2 + 3.895X_3 + 0.047X_4 + 0.119X_5 + 0.783X_6 - 2.279X_7$
- Dari tabel 4.6 Coefficients juga terlihat bahwa nilai VIF masih dalam kategori *low collinearity*, karena toleransi berkisar antara 0-1, dimana Tolerance = $1 / VIF$.
- Dari Normal Probability Plot juga terlihat bahwa titik – titik data membentuk pola linear sehingga konsisten dengan distribus normal. (Gambar 4.4)

D. Pembahasan Hasil Analisis

1. Analisis Tiap Variabel

Faktor independen (X_i) terhadap Faktor dependen Optimal ($Y_{\text{Data Tertinggi}}$)

Hasil analisis ini dilakukan berdasarkan hasil produksi optimal pada tambak pada struktur data. Variabel/komponen X_1 s/d X_7 dapat dibandingkan dari tiap kelompok perlakuan yang telah disusun dengan hasil keragaan produksi optimal di tambak. Matriks analisis hasil pengelompokan perlakuan menunjukkan data yang bervariasi terhadap nilai rata-rata variabel X_i (Tabel 4.9) yang berkorelasi terhadap nilai optimal produksi (Y).

Tabel 4.9. Matriks Analisis Hasil

VARIABEL PENELITIAN			NILAI RERATA	PRODUKSI OPTIMAL UNTUK $X_i =$	KETERANGAN
Produksi	Y		7.31	32.60 Kwintal/MT	Rendah Dari Rerata
Luas Tambak,	X ₁		0.89	1.00 Ha	
Penggunaan Pupuk,	X ₂		1.12	6.00 kwintal	
Ketinggian Air,	X ₃		0.85	1.00 meter	
Rasio pergantian air,	X ₄		10.75	5.00 %	
Jumlah penebaran benih,	X ₅		7.30	30.00 x 10.000 ekor	
Pemberian Pakan,	X ₆		8.44	41.00 Kwintal	
Penggunaan Kapur,	X ₇		2.87	10.00 Kw	

MANAJEMEN FAKTOR PRODUKSI

Untuk masing-masing komponen (X_i), manajemen faktor produksi optimal diperoleh dengan :

a. Luas Tambak

Tambak Budi daya Udang di Kabupaten Brebes secara umum merupakan tambak teknologi pola tradisional. Luas setiap petak tambak berkisar antara 5.000-10.000 m² (berkisar 0,5 – 1 Ha), dengan bentuk persegi panjang. Dari hasil pengukuran pada tambak udang operasional dan disurvei pada penelitian ini, rata-rata luas tambaknya adalah 0,89 Ha, dan tambak dengan luas = 1 Ha berkorelasi terhadap hasil produksi yang optimal dibandingkan dengan tambak dengan luas > 1 Ha. Tambak sebagai wadah hidup udang merupakan faktor lingkungan penentu, dimana kondisinya perlu dijaga sesuai dengan kondisi lingkungan hidup alami udang (Tabel 4.10, Tabel 4.13 dan Tabel 4.17). Kondisi lingkungan tersebut perlu dijaga agar dapat merata pada seluruh bagian tambak.

Temuan penelitian ini, didukung oleh penelitian Baliao (2002) bahwa "Luasan tambak yang lebih besar akan menyulitkan proses aerasi, dimana melalui proses tersebut idealnya dapat mempertahankan kandungan oksigen secara merata di tambak pada tingkat yang optimum". Sirkulasi air tambak melalui proses aerasi secara efisien dapat mencegah stratifikasi dan mengurangi akumulasi senyawa-senyawa nitrogen pada tempat-tempat dimana lumpur terkumpul. Aerasi juga mempertahankan suspensi partikel

organik dalam air serta membentuk kumpulan bakteri heterotropik yang menjernihkan air dan membentuk proses mineralisasi bahan-bahan organik terlarut.

Tabel 4. 10. Kriteria dan Kategori Kualitas Air Tambak Secara Fisik-Kimiawi

Parameter kualitas air	Saat Penebaran	Air di petak ikan/ reservoir	Pertengahan dan akhir pemeliharaan	Air pembuangan
Suhu (°C)	26 – 29	27 – 32	27 – 32	27 – 32
DO minimum (ppm)	4	> 3.5	4.5	3
BOD (ppm O ₂)			< 0.2	< 10
pH	7.8 - 8.5	7.8 – 8.5	7.8 - 8.4	7 – 9
Alkalinitas (ppm)	90 - 150	90 - 150	90 - 150	100 - 150
Transparansi (cm)	40 – 50	30 - 50	30 - 40	30 – 40
Suspensi terlarut (ppm)	<30	< 20	< 40	< 30
Salinitas (ppt)	10 - 35	10 – 35	10 - 35	10 – 35
Ammonia (ppm)	< 0.5	< 0.3	< 0.4	< 0.5
Nitrat (ppm)	<0,5	<0,3	<0,4	<0,5
Nitrit (ppm)	< 0,1	<0,1	< 0,1	< 0,1
Phospat (P ₂ O ₅) (ppm)	<0,25	0,30	0,35	0,25
Total Vibrio (CFU/ ml)	10 ²	10 ³ - 10 ⁴	10 ³ - 10 ⁴	< 10 ⁴
Logam berat				
1. Hg (ppm)	<0,17 ppm	<0,17 ppm	<0,17 ppm	<0,17 ppm
2. Pb (ppm)	<1,16 ppm	<1,16 ppm	<1,16 ppm	<1,16 ppm

Sumber : Ditjen Perikanan Budi daya, 2007

Manajemen Lahan (Luas Tambak)

Ideanya, perencanaan budi daya udang pada suatu lahan tambak dengan luas tertentu berkaitan dengan teknologi yang akan diterapkan (Tabel 4.11). Sebagaimana telah disampaikan pada bagian umum kondisi budi daya di Kabupaten Brebes, penggunaan teknologi budi daya tambak kebanyakan masih tradisional atau tradisional plus. Sedangkan untuk teknologi semi intensif atau intensif masih belum banyak karena biaya yang diperlukan cukup besar.

Untuk menentukan luas lahan tambak dan pola teknologi yang diterapkan, maka perlu direncanakan beberapa alternatif teknologi dan luasan areal yang bisa digarap agar keseimbangan lingkungan tetap terjaga. Luasan areal dan pola teknologi yang diterapkan harus seimbang karena apabila terjadi penumpukan penerapan teknologi maju di satu hamparan akan menghasilkan limbah dalam jumlah yang besar. Limbah yang dihasilkan berupa kotoran udang dan sisa pakan akan mengotori lingkungan pesisir dan akhirnya akan menurunkan kualitas lingkungan. Seharusnya pola penerapan teknologi di suatu hamparan dapat dikendalikan melalui pengawasan pihak pemerintah agar tercapai lingkungan budi daya yang ideal.

Tabel 4. 11. Gambaran Umum Tingkat Teknologi Budi daya Udang

NO.	URAIAN	SATUAN	TINGKAT TEKNOLOGI BUDIDAYA		
			SEDERHANA	MADYA	MAJU
A	Petak Tambak :				
1	Ukuran petak	ha	1 - 4	1 - 2	0,2 - 1
2	Pintu tambak	buah/unit	1 buah/ha	2 buah/ha	2 buah/ha
3	Bentuk tambak	-	Tidak menentu	Empat persegi	Empat persegi
4	Konstruksi	-	Dari tambak bandeng	Tambak bandeng dimodifikasi	Baru/renovasi total
B	Pola budidaya :				
1	Pemberian pakan	-	Tidak ada (pakan alami)	Pakan alami dan tambahan	Pakan formula penuh
2	Pengelolaan air	-	Pasang surut	Pasang surut dan Pompa	Pompa dan Aerasi
C	Pola Usaha :				
1	Kepemilikan	-	Tambak rakyat	Tambak rakyat/ industri kecil	Tambak industri
2	Teknologi Intam	-	U1	U2	U3
3	Hubungan kerja		Turun temurun	Transmigrasi/TIR Trans/ Rakyat maju	TIR Industri Swasta/ Perusahaan

Sumber : SK Ditjenan, 1991 dan Juklak Intam 1993 dalam Pengembangan Tambak Ditjen Perikanan Budi daya, 2004

Bila daya dukung lingkungan pada kawasan perisir pantai sangat cocok untuk budi daya udang/ikan di tambak, maka penerapan teknologi budi daya pola sederhana sudah cukup untuk dikembangkan (seperti pada Kawasan Pantai Brebes). Pola teknologi madya dan maju dapat diterapkan pada kawasan yang daya dukung lingkungannya perlu diintervensi/modifikasi agar mendekati kondisi ideal hidup biota yang akan dibudi dayakan. Pemerintah/pembuat kebijakan harus dapat menetapkan Kawasan Budi daya Perikanan pada Rencana Umum Tata Ruang Wilayah (RUTR) yang komprehensif, dan zonasi budi daya serta mengawasi pelaksanaannya, sehingga kegiatan budi daya pada suatu kawasan pantai, baik dengan teknologi sederhana, madya dan maju dengan berbagai komoditas pilihan lainnya dapat terkendali.

Sebagai contoh, tambak udang di Filippina dan Thailand menyarankan untuk menggunakan kolam pembesaran yang kecil dan mudah dikelola seluas 1,25 - 1,0 ha, dengan kolam penampungan air seluas 0,08 - 1 ha. Seluruh kolam harus memiliki pintu pemasukan dan pembuangan air tersendiri, guna lancarnya pengaturan air. Sistem pintu air ganda ini dapat terbuat dari saluran kayu, konkrit atau dari PVC. Sistem seperti ini dapat mendorong peningkatan produksi di tambak dan mengeliminir pencemaran lingkungan yang merugikan petambak, karena terpisahnya pintu pembuang dan pemasukan pada tambak dan salurannya (Baliao, 2002).

b. Pemupukan Tambak

Petambak umumnya memupuk tambaknya dengan urea dan TSP yang diperoleh dari toko atau koperasi. Pemupukan kebanyakan dilakukan pada persiapan awal dan belum ada yang melakukan pemupukan pada saat pertengahan masa pemeliharaan. Begitu pula pemakaian pupuk organik, seperti kotoran ternak maupun ayam, masih jarang yang melakukan. Pembudi daya yang tidak melakukan pemupukan disebabkan mahalanya harga pupuk, dan jumlah pupuk yang diberikan antara 2,5 – 6 kwintal per Ha.

Dari hasil pengukuran pada penelitian, diperoleh rata-rata penggunaan pupuk pada tambak adalah 1,12 kwintal atau 1,15 kwintal/Ha, dan tambak yang diberi pupuk 6 Kwintal dengan luas tambak 1 Hektar berkorelasi terhadap produksi yang optimal. Pemberian pupuk pada tambak lainnya tersebut dilakukan dengan kuantitas yang lebih kecil dan ada yang tidak dilakukan pemberian pupuk.

Secara teori, pemupukan dilakukan untuk mempertahankan tingkat kelimpahan plankton di tambak, agar air tambak secara visual berwarna coklat hijau/coklat muda (Direktorat Jenderal Perikanan, 1999). Pemupukan dilakukan untuk menjaga kesuburan tambak, mempercepat proses mineralisasi bahan organik dasar tambak, dan dapat digunakan sebagai sumber energi bagi mikroorganisme pengurai, serta menumbuhkan pakan alami. Pupuk yang sering digunakan adalah pupuk anorganik seperti urea, TSP dan Urial. Pemupukan kebanyakan dilakukan pada tahap persiapan awal

tambak dan belum ada yang melakukan pemupukan pada saat pertengahan masa pemeliharaan.

Menurut Supito (2006) "Air tambak yang baik banyak mengandung berbagai jenis plankton dengan dominasi phytoplankton terutama dari kelas Chloropiceae lebih dari 80%". Perubahan warna air menunjukkan terjadinya perubahan dominasi plankton dan menjadi indikator bagi biota budi daya. Phytoplankton dan makroalga atau tumbuhan air lainnya yang berklorofil merupakan penyangga dasar kestabilan lingkungan perairan (water stability). Kematian phytoplankton dalam air tambak menyebabkan perubahan yang drastis terhadap kualitas lingkungan. Fungsi phytoplankton dan makroalga air adalah sebagai penyerap nutrisi atau unsur hara hasil perombakan mikroba. Berkurangnya phytoplankton atau ganggang secara drastis menyebabkan penyerapan nutrisi dan gas beracun seperti CO₂, amonia nitrat dan nitrit tidak dapat optimal sehingga menyebabkan keracunan pada udang. Hasil pengamatan hanya phytoplankton dan tanaman air berklorofil yang mampu menyerap hasil perombakan bahan organik oleh mikroba.

Phytoplankton dan makroalga juga berperan sebagai produsen primer oksigen terlarut. Bagi tambak teknologi sederhana atau semi intensif yang tidak menggunakan kincir air di siang hari, oksigen terlarut dapat dihasilkan dari proses fotosintesa pada seluruh kolom air. Pengaturan kedalaman air tambak akan memungkinkan terjadi penetrasi cahaya dari permukaan hingga

dasar tambak. Caranya, mengatur kedalaman air dengan ketinggian dua kali nilai kecerahan.

Namun para pembudi daya tambak di Brebes mempertimbangkan penggunaan pupuk mengingat biaya yang harus dikeluarkan dan resiko penggunaan pupuk yang tidak tepat waktu dan kuantitasnya dapat menyebabkan rendahnya tingkat kelangsungan hidup benih udang, karena dapat mengurangi kandungan oksigen pada air tambak di malam hari. Di tambak sederhana, populasi ganggang (makroalga) maksimum 30% dari luasan tambak dan sebarannya merata dalam petakan. Maksudnya, agar terjadi penyebaran produsen oksigen terlarut pada siang hari maupun konsumsi oksigen karena respirasi pada malam hari. Dan agar makroalga dapat tumbuh, diperlukan unsur hara yaitu pupuk sebagaimana dimaksud. Pada beberapa literatur, pemberian pupuk anorganik yang baik yaitu dengan pemberian Urea dan TSP dengan perbandingan 1:1 sebanyak 5 ppm. Artinya pada luas tambak 1 Hektar dan ketinggian air 1 meter, maka pemberian pupuk adalah 50 kg/hektar. Namun untuk kondisi di Kabupaten Brebes dengan kelimpahan plankton yang rendah, penggunaan pupuk yang lebih dapat membantu produksi yang optimal.

Manajemen Pemberian Pupuk

Sesuai dengan penerapan pemberian pupuk rata-rata pada tambak udang di lokasi penelitian yaitu 115 Kg/Ha, kondisi tersebut sudah cukup ideal dengan beberapa literatur yang ada, misalnya pada Penerapan *Best Management*

Practices Pada Budidaya Udang Windu (Panaeus Monodon Fabricius) Intensif, 2007. Namun dalam pemberian pupuk harus dalam dosis yang tepat dan disesuaikan dengan kondisi pada lingkungan tambak. Untuk memperoleh hasil yang lebih optimal, beberapa upaya yang dapat dilakukan dalam pemberian pupuk pada tambak udang pada lokasi penelitian adalah :

1) *Penumbuhan plankton*

a. Penumbuhan plankton dilakukan setelah air di petakan bebas dari kandungan desinfektan. Pada dasarnya, fitoplankton akan tumbuh bila tersedia media, nutrient dan inokulan. Penumbuhan/kultur plankton di tambak tidak lebih dari pada menumbuhkan "native" species meski pada sistem budi daya yang semakin berkembang penambahan inokulan dari luar sistem sudah mulai dilakukan. Kebanyakan species plankton mudah tumbuh. Atmosfer mengandung spora dan bagian vegetatif dari bermacam species. Beberapa jenis burung juga dapat menjadi media penyebaran Fitoplankton. Spora maupun bagian vegetatif dari fitoplankton dapat bertahan hidup di saluran pencernaan dan dikeluarkan bersama faeces.

b. Dibanding dengan faktor pembatas lain, nutrient sepertinya mempunyai porsi terbesar untuk suksesnya penumbuhan plankton. Kebutuhan nutrien untuk pertumbuhan didapatkan dari sekitarnya, sehingga lingkungan harus menyediakan sejumlah nutrien yang diperlukan. Kolam dengan input pakan akan memperoleh tambahan nutrien baik dari sisa pakan maupun hasil metabolisme dari pakan tersebut oleh ikan, udang atau hewan peliharaan yang

lain. Sementara kolam-kolam yang mengandalkan kelimpahan pakan alami, nutrient tersedia dari berbagai proses alamiah yang terjadi di ekosistem tersebut. Secara umum, C (Carbon), N (Nitrogen) serta P (Phospor) adalah tiga jenis unsur utama yang secara signifikan banyak berpengaruh terhadap pertumbuhan fitoplankton. Carbon diperoleh dari difusi gas CO₂, sementara N dan P diperoleh dari bahan anorganik.

c. Apabila lingkungan tidak dapat menyediakan nutrient sesuai dengan jumlah yang diperlukan, maka penambahan nutrient dari luar mutlak diperlukan sehingga pemupukan adalah bagian yang tak terpisahkan pada tahapan – tahapan penumbuhan plankton.

d. Jenis pupuk anorganik yang umum digunakan adalah Urea (46-0-0), Ammonium phospat (16-20-0) atau superphospat (16-16-16) yang dapat diaplikasikan pada masing-masing 5 – 10 ppm dan 2 – 4 ppm. Pupuk anorganik harus direndam sebelum disebar. Jika diberikan dalam bentuk padatan, dikhawatirkan sejumlah pupuk akan terakumulasi di satu tempat di dasar kolam dan akan memicu tumbuhnya plankton dasar.

e. Pemberian inokulan untuk mempercepat tumbuhnya plankton dapat dilakukan dengan menambahkan konsentrat Chlorella, sehingga kepadatan awal di tambak 20.000 sel/ml. Konsentrat Chlorella didapat dengan memflokulasikan kultur Chlorella dengan penambahan soda api. Inokulasi konsentrat Chlorella dapat dilakukan satu hari setelah pemupukan dengan cara menyebarkannya secara merata ke seluruh bagian petakan.

f. Proses tumbuhnya plankton memerlukan waktu beberapa hari sampai dicapainya kondisi yang stabil. Idealnya dalam beberapa hari tersebut warna air akan berubah menjadi lebih hijau atau coklat dengan kecerahan sekitar 40 – 50 cm. Pada perairan-perairan yang sangat miskin atau plankton yang ada telah mati akibat chlorinasi, plankton mungkin tidak akan tumbuh dalam beberapa hari. Atau juga bukan tidak mungkin plankton yang telah tumbuh akan mati dengan tiba-tiba sehingga air akan kembali menjadi jernih. Pada kasus seperti ini disarankan untuk menambahkan sejumlah “green water” dari kolam lain. Harus dipastikan bahwa kolam donor berada pada kondisi sehat.

g. Apabila plankton tidak tumbuh dalam beberapa hari setelah pemupukan, tidak disarankan untuk melakukan pemupukan ulang. Pemupukan ulang pada kondisi air jernih malah akan memacu tumbuhnya klekap (benthic algae). Penambahan dosis pupuk dapat dilakukan pada tambak-tambak dengan type substrat dasar kandungan nutrisi lebih rendah, misalnya pada tanah yang banyak mengandung pasir. Penambahan pupuk yang disarankan adalah 5 – 10% dari dosis normal.

2) *Manajemen plankton*

a. Keberadaan plankton (fitoplankton) tambak pada dasarnya sangat diperlukan. Telah disampaikan pada kondisi umum, bahwa kelimpahan plankton pada perairan di Kawasan Tambak Kabupaten Brebes sangat rendah. Fitoplankton adalah bagian dari komunitas mikroba yang berperan dalam

mengatur kondisi kultur yang diinginkan. Selain dapat memanfaatkan sisa nutrient, keberadaan fitoplankton juga mengurangi intensitas cahaya, memproduksi oksigen, menstabilkan temperatur serta memberikan kontribusi akan kebutuhan nutrient bagi organisme yang dipelihara. Pada tipe budi daya yang semakin beragam, model pengelolaan fitoplankton harus disiasati sehingga didapatkan kondisi ambient pada kepadatan tertentu yang merupakan ukuran ideal. Perlu disadari juga bahwa kebanyakan problem kualitas air adalah resultan dari beberapa faktor yang pada awalnya merupakan efek dari keberadaan fitoplankton yang tidak terkelola dengan baik.

b. Fitoplankton akan berada pada kondisi yang diinginkan bilamana dikelola dan dicermati berbagai fluktuasi faktor-faktor yang berpengaruh dalam pertumbuhannya. Secara umum, plankton yang berwarna hijau atau hijau kuning akan lebih mudah dipertahankan dari pada yang berwarna coklat. Pada kolam-kolam dengan tingkat salinitas sangat rendah, jenis alga hijau biru kemungkinan akan muncul. Jenis ini tidak begitu memberikan kontribusi pada kandungan oksigen terlarut dan bahkan cenderung membahayakan ikan/udang yang dipelihara. (Lihat Tabel 4.12)

c. Problem umum yang sering muncul pada awal-awal masa produksi adalah kematian plankton akibat kekurangan nutrien atau CO_2 . Kondisi ini dapat terjadi dengan tiba-tiba dan menyisakan sedikit plankton yang masih hidup. Plankton yang mati akan menyebabkan munculnya busa dalam jumlah besar

di permukaan dan juga deposit material di dasar. Pada akhir masa pemeliharaan, problem biasanya terkait dengan kepadatan yang berlebih. Jika plankton terlalu padat dan air tidak diaerasi secara terus menerus sebagian plankton akan mati karena tidak mendapatkan cahaya yang cukup. Kematian juga sering terjadi karena perubahan kualitas air yang dramatis seperti adanya hujan yang sangat lebat.

d. Untuk menjaga kondisi plankton yang stabil, perlu untuk menambahkan sejumlah nutrien, CO₂ dan cahaya. Nutrien dapat ditambahkan dalam bentuk pupuk anorganik dengan dosis 3 – 5 ppm. CO₂ berasal dari atmosfer, respirasi hewan piaraan, respirasi fitoplankton dan bakteri, alkalinitas serta pengapuran. Penetrasi cahaya matahari dapat ditingkatkan dengan memutar air dengan kincir atau mengurangi densitas dengan penggantian air.

e. Penggantian air adalah cara paling mudah untuk menurunkan kepadatan plankton pada kolam-kolam yang dikelola dengan sistem tertutup. Pada kolam yang menggunakan sistem tertutup, penggunaan bahan kimia lebih sering dilakukan untuk mengontrol kepadatan. Harus diwaspadai jenis, dosis serta efek dari bahan kimia tersebut apabila diaplikasikan. Pada umumnya jenis yang digunakan adalah BKC (Benzal Konium Chloride) pada dosis 0.1 – 0.5 ppm serta formalin pada dosis 10 – 20 ppm.

Tabel 4. 12. Lapisan Air yang dihuni berbagai jenis plankton dalam jangka waktu berbeda

Lapisan air di Tambak	Pagi pk 08.00	Sore pk 15.00	Malam pk 03.00
1. Permukaan	<i>Cyanophyceae</i>	<i>Ciliophora</i> <i>Phytoflagellata</i> <i>Annelida</i>	<i>Dinoflagellata</i> <i>Arthropoda</i> <i>Rotifera</i>
2. Tengah Air	<i>Ciliophora</i> <i>Phytoflagellata</i> <i>Dinoflagellata</i> <i>Arthropoda</i> <i>Rotifera</i>		
3. Dasar	<i>Annelida (cacing)</i>	<i>Dinoflagellata</i> <i>Arthropoda</i> <i>Rotifera</i>	<i>Cyanophyceae</i> <i>Ciliophora</i> <i>Phytoflagellata</i> <i>Annelida</i>

Keterangan:

Biota dengan huruf **tebal** merupakan jenis yang harus diperhatikan kelimpahannya (tidak boleh lebih dari 50 %) melalui pengamatan pada *sedwich* after atau haemocytometer.

Sumber Ditjen Perikanan Budi daya, 2007

c. Ketinggian Air Dalam Tambak

Sumber air yang digunakan untuk budi daya udang di tambak pada umumnya hanya berasal dari air laut. Untuk keluar masuknya air ke dalam tambak digunakan pintu air yang terbuat dari bambu dan kayu sebanyak satu atau dua buah setiap petak, berfungsi untuk pemasukan dan pengeluaran air. Ketinggian dari pelataran antara 1,5 – 2 meter dan caren 1 – 2,5 meter, sedangkan kedalaman air sekitar 60 – 120 cm. Pemasukan air dilakukan dengan pompa atau melalui pintu tambak secara gravitasi sampai ketinggian air tambak mencapai keinginan petambaknya.

Dari hasil pengukuran pada penelitian, diperoleh rata-rata ketinggian air pada tambak adalah 0,85 meter, dan tambak dengan ketinggian 1 meter berkorelasi

terhadap produksi yang paling tinggi hasilnya dibandingkan dengan tambak dengan ketinggian air < 1 meter. Sedangkan tambak dengan ketinggian air > 1 meter tidak diperoleh pada responden. Hasil pengamatan pada tambak di lokasi penelitian menguatkan beberapa penelitian dan Petunjuk Pelaksanaan (Juklak) tentang Budi daya Udang di Tambak, bahwa dengan mempertahankan ketinggian air di tambak minimal 1 meter, adalah upaya untuk memperoleh produksi yang optimal. Tinggi air yang telah ditentukan tersebut sangat terkait dengan besarnya wadah di tambak yang dapat menampung biota seperti plankton sebagai pakan alami, dan nutrient lainnya serta agar daya tembus sinar matahari yang dapat menjangkau seluruh lapisan tambak untuk proses pernafasan biota/plankton dalam tambak tersebut.

Manajemen Air di Tambak

Air merupakan media hidup udang, yang di dalamnya terdapat kandungan oksigen terlarut untuk pernafasannya, makanan dan sumber beberapa mineral bagi udang. Oleh karena itu air yang akan digunakan untuk budi daya udang harus disiapkan agar memenuhi standar kebutuhan tersebut. Beberapa kegiatan yang harus diperhatikan dalam penyediaan air yang berkualitas adalah sebagai berikut : (lihat Tabel 4.13)

Tabel 4. 13. Kisaran Kualitas Air pasok ideal untuk budi daya udang

Parameter	Kisaran
Salinitas	10 – 35 ppt
pH	7,5 – 8,5
Alkalinitas	90 – 150 ppm CaCO ₃
Nitrit	< 0,1 ppm
Nitrat	< 1,0 ppm
Amonia	< 0,1 ppm
Suspensi terlarut (TSS)	< 80 ppm

Sumber: Ditjen Perikanan Budi daya, 2007

Selain persyaratan kimiawi dan fisik tersebut, air yang akan digunakan untuk budi daya udang harus bersih dari bahan polutan, (seperti dari jenis logam, pestisida dan bahan kimia beracun lainnya), serta air sumber tidak keruh.

Untuk mendukung produksi yang optimal, manajemen air di tambak juga dapat dilakukan melalui berbagai pendekatan antara lain dengan kerjasama kelompok hamparan. Satu hamparan tambak sebaiknya dibatasi oleh dua saluran utama, baik berupa sungai maupun saluran buatan. Dengan demikian pengaturan tata salurannya dapat terpisah antara saluran pasok dan saluran pembuangan. Untuk pengaturan masing-masing unit tambak, agar ketinggian air dijaga agar kedalaman minimum lebih dari 80 cm dari bagian yang paling dangkal pada tambak. Serta agar selalu menggunakan saringan air dengan saringan ganda (lubang berukuran 300 mikron) untuk menyaring air pada pintu air. Melalui penelitian dapat diketahui bahwa penambahan ketinggian air di tambak sampai dengan 1 meter, dapat memberikan hasil yang optimal. Namun kondisi tambak-tambak sebagian besar yang ada di Kabupaten Brebes

masih belum memadai untuk menerapkan tambak dengan ketinggian air 1 meter, karena tambak tersebut belum diperdalam.

Penerapan kedalam air setinggi 1 meter pada tambak di lokasi penelitian masih jarang dilakukan. Menurut wawancara langsung dengan petambak, kondisi tersebut terjadi karena belum adanya pengetahuan petambak udang terkait teknologi tersebut, sehingga perlu sosialisasi dari aparat setempat yang lebih terpadu untuk menambah kedalaman tambaknya. Hal lain juga karena penambahan kedalaman memerlukan tenaga dan biaya yang tidak sedikit. Sedangkan kondisi kedalaman tambak yang dapat menerapkan ketinggian airnya 1 meter perlu dipertahankan.

d. Pergantian air dalam tambak

Pada umumnya pembudi daya melakukan pergantian air atau menambah air jika berkurang yang dilakukan berkisar antara 5 – 80 % dengan menggunakan pompa atau cara gravitasi/memanfaatkan pasang surut.

Dari hasil pengukuran pada penelitian, diperoleh rata-rata pergantian air pada tambak yang adalah 10,75%, dan tambak yang pergantian airnya 5% dengan frekuensi pergantian seminggu sekali berkorelasi terhadap hasil produksi yang paling tinggi hasilnya dibandingkan dengan tambak dengan perlakuan lainnya. Hal ini dapat terjadi karena Rasio Pergantian Air (X_4) yang sering dan dalam kuantitas lebih besar menimbulkan potensi masuknya sumber penyakit.

Secara teori pergantian air dapat dilakukan untuk mempertahankan kebutuhan mutu dan jumlah air yang diharapkan (Ditjen Perikanan, 1999), seperti untuk menambah air yang berkurang, dan mengurangi tingkat kepekatan plankton dan untuk mencapai parameter fisik dan kimia air lainnya agar sesuai dengan persyaratan. Frekuensi pergantian dapat bervariasi sesuai dengan kondisi yang dapat terjadi pada proses pembesaran udang di tambak.

Bila penambahan pakan alami (pemupukan) sudah dilakukan dengan tepat dan kondisi parameter fisik kimia di perairan tambak masih baik, maka pergantian air hanya dilakukan untuk penambahan air yang berkurang saja. Penambahan air harus memperhatikan agar hama (ikan jenis lain/kompetitor) tidak masuk dan pemasukan air agar tidak mengganggu kondisi fisik kimia perairan tambak yang sudah tercipta. Kondisi inilah yang terjadi pada tambak yang diteliti, dimana pergantian air dilakukan hanya untuk menambah air yang berkurang dan frekuensinya seminggu sekali.

Manajemen Pergantian Air Tambak

Dari pengamatan di lokasi penelitian didapat data bahwa penerapan pergantian air rata-rata pada tambak udang yaitu 10,75%. Untuk memperoleh hasil yang lebih optimal, beberapa upaya yang dapat diterapkan dalam pergantian air pada tambak udang pada lokasi penelitian yaitu :

- ✚ Pada kondisi tertentu, bila telah terjadi penurunan parameter kualitas air tambak, secara visual dapat dilihat dari perubahan warna air menjadi jernih dan terdapat suspensi dalam air akibat kematian plankton. Perubahan ini juga

ditandai banyaknya buih relatif besar (lebih dari 2 cm) dan tidak pecah pada jarak 6 m dari kincir. Sedangkan indikasi kimiawi terlihat dari kandungan bahan organik yang tinggi (lebih dari 60 ppm) dan BOD yang lebih dari 10 ppm.

- ✚ Tanda-tanda penurunan kualitas air terlihat dari :
 - a. Nafsu makan menurun (sisa pakan di anco > 20 % dari normal).
 - b. Populasi total bakteri > 10^6 CFU/ ml.
 - c. Populasi Total Vibrio > 10^3 CFU/ ml.
 - d. Ekor udang banyak yang berwarna merah (*red discoloration*).
 - e. Banyak partikel plankton mati di kolam air
- ✚ Proses pergantian air dilakukan dengan cermat sehingga tidak terjadi perubahan kualitas air secara mendadak atau dratis terutama perubahan salinitas. Hal ini untuk mengurangi stress pada udang. Perubahan salinitas air tambak akibat pergantian air tidak boleh melebihi 3 ppt per hari. Untuk menghindari perubahan salinitas yang drastis pada saat terjadi hujan dengan cara menghidupkan kincir (untuk pengadukan).
- ✚ Teknik pergantian air dengan cara membuang air yang banyak mengandung kotoran atau lumpur organik terutama pada bagian dasar tambak. Oleh karena itu desain pintu pembuangan dan konstruksi tambak dibuat agar dapat membuang air bagian dasar atau lumpur dasar maupun air bagian atas. Pembuangan kotoran atau lumpur dasar dapat juga dilakukan dengan penyiponan. Penambahan air untuk mengganti air dalam petakan tambak

sampai pada ketinggian air yang ditentukan menggunakan air dari petak biofilter.

- ✦ Jumlah pemutaran/pergantian air dari tandon ikan ke petak pembesaran udang dengan kepadatan 30 – 50 ekor/m², diatur sebagai berikut :

Bulan 1 : 5 - 10%, setiap 15 hari.

Bulan 2 : 5 – 10 % setiap 7 – 10 hari.

Bulan 3 : 10 – 15% setiap 7 hari.

Bulan 4 : 15 - 30 % setiap 3 – 5 hari.

- ✦ Terkait pengaturan ketinggian air di tambak dan pergantian air serta pembuangan airnya, kondisi saluran tambak perlu mendapat perhatian. Idealnya pengaturan tata salurannya dapat terpisah antara saluran pasok dan saluran pembuangan. Kegiatan-kegiatan yang dapat dilakukan untuk menjaga ketinggian air di tambak dan pergantiannya antara lain adalah : melakukan pengaturan penyediaan air baku dan pembuangan air limbah secara bersama-sama dan perbaikan saluran secara swadana serta kerjasama dengan pihak lain untuk kepentingan bersama.

e. Padat Penebaran Benih Udang (Benur)

Sumber benur diperoleh dari pedagang lokal, Tegal dan Jepara. Frekuensi pemeliharaan pada umumnya sebanyak 2 kali setiap tahun, dan penebaran benih dilakukan pada bulan April / Mei dan November / Desember dengan padat penebaran benur 30.000 – 300.000 ekor/Ha.

Dari hasil pengukuran pada penelitian, diperoleh rata-rata penebaran benur pada tambak yang adalah 73.000 ekor/Ha, dan tambak yang padat penebarannya tinggi yaitu 300.000 ekor/Ha berkorelasi terhadap hasil produksi optimal.

Petambak udang menebar benur dalam jumlah tersebut terkait dengan perencanaan awal dan daya dukung lingkungannya. Melalui observasi dan didukung teori yang ada, bahwa tambak dengan luas 1 hektar dengan jumlah benur yang ditebar 300.000 ekor dapat menghasilkan produksi yang optimal bila didukung dengan persiapan lahan tambak dan manipulasi lingkungan fisik dan kimia tambak sesuai persyaratan. (Tabel 4.10, 4.13 dan 4.17)

Manajemen Penebaran Benur

Terkait dengan data yang diperoleh pada lokasi penelitian, maka penentuan padat penebaran disesuaikan dengan daya dukung lingkungan tambak masing-masing hamparan. Daya dukung lingkungan yang dimaksud adalah terkait dengan kondisi tambak yang akan ditebar benur pada jumlah tertentu (sesuai tabel 4. 10, tabel 4.13 dan tabel 4.17), sehingga benur yang akan ditebar dapat memperoleh kondisi yang sesuai dengan alamnya. Bila kondisi daya dukung tersebut dapat dipenuhi maka benur siap ditebar sesuai kuantitas yang diinginkan.

Padat penebaran benur juga terkait dengan perencanaan awal budi daya di tambak. Pada saat musim hujan, penebaran benur sebaiknya dihindari atau padat penebarannya dapat diturunkan karena beresiko terhadap penyakit dan

pertumbuhan udang yang lambat. Perencanaan penebaran juga harus memperhatikan kemampuan keuangan masing-masing petambak, karena berpengaruh terhadap pola budi daya dan rencana kegiatan usaha di tambaknya.

Hasil penelitian yang pernah dilakukan pada tambak udang di Sulawesi Selatan¹ menunjukkan bahwa petambak yang melakukan persiapan dengan rekonstruksi tambak, pengangkatan lumpur, pembalikan dasar tanah, pengapuran, dan pemupukan, namun persiapan yang dilakukan belum sempurna dan tidak didasarkan atas perhitungan kebutuhan tambak dalam penentuan dosis, mengakibatkan kondisi dimana saat penebaran benur banyak tambak yang dasar tanahnya masih jelek ditandai dengan nilai redoks potensial yang negatif, air jernih yang ditandai dengan tumbuhnya alga bentik pada hampir semua tambak. Kualitas air tambak belum dalam kondisi optimal dilihat dari kadar alkalinitas yang rendah dan bahan organik yang masih tinggi pada beberapa tambak. Kondisi ini dapat memicu berkembangnya patogen serta melemahkan kondisi inang.

Mengingat arti pentingnya benur, maka langkah awal pemilihan benur untuk memperoleh kualitas yang prima akan menentukan keberhasilan kegiatan budi daya di tambak. Penebaran dengan benur yang berkualitas prima berarti salah satu langkah penting sudah terlaksana dengan baik. Kualitas benur terutama dari panti pembenihan sangat bergantung oleh manajemen atau

¹ Penelitian mengenai *Analisis Faktor-Faktor yang Berpengaruh Terhadap Berjangkitnya WSSV pada Udang Windu Di Pertambakan Sulawesi Selatan pada tahun 2005*

penanganan pada saat pemeliharaan larva sampai menjadi post larva yang siap dijual kepada para petani, demikian pula termasuk bagaimana penanganan saat panen, cara pengangkutan dan lama waktu pengangkutan benur tersebut sampai ke lokasi tambak. Bagaimana prosedur pemilihan benih yang memenuhi standar, maka dapat dilihat tabel 4.14 berikut ini.

Tabel 4.14. Kriteria Kuantitatif Benur Udang Windu

No	Kriteria Kuantitatif	Nilai
1	Umur dari telur (hari)	20 - 22
2	Panjang (mm)	10,5 - 11,0
3	Berat (mg)	2,24 - 2,44
4	Kesehatan/bebas penyakit (%)	> 70
5	Keseragaman populasi (%)	> 80
6	Daya tahan (%) terhadap: • penurunan salinitas 30 → 0 ppt • perendaman formalin 200 ppm	> 80 > 90
7	Rangsangan terhadap cahaya dan aerasi	Positif

Sumber: Ditjen Perikanan Budi daya, 2007

Kualitas benur meskipun secara makroskopis nampak bagus namun kondisi mikroskopis nampak bahwa benur dalam keadaan stres setelah mengalami transportasi, dan adanya kelainan bentuk pada benur berupa nekrosis pada kaki jalan, kaki renang, serta antena. Tatacara melakukan aklimatisasi terhadap benur merupakan hal yang perlu diperhatikan terutama menyesuaikan antara salinitas pada hatchery yang tinggi dan salinitas di tambak yang rendah pada saat musim hujan. Ketidaksempurnaan dalam pengelolaan yang dilakukan oleh petani berdampak pada terjangkitnya/terinfeksi udang oleh virus WSSV pada tambak yang dibuktikan melalui uji PCR dan uji histopathologi.

f. Pemberian Pakan

Dari hasil pengukuran pada penelitian, penggunaan pakan pada tambak berkisar antara 2,1 – 41 kwintal dan rata-rata pakan pada tambak adalah 8,44 kwintal. Tambak yang diberi pakan sejumlah 41 kwintal berkorelasi terhadap hasil produksi yang optimal dibandingkan dengan jumlah penggunaan pakan pada tambak lainnya. Menurut Nazwa (2008) "Perkiraan pemberian pakan dapat juga dihitung dengan asumsi rasio konsumsi pakan/FCR yaitu 1,8". Dari hasil panen = 3.260 kg, maka perhitungan pemberian pakan dapat diasumsikan :

$$\begin{aligned}\text{Pemberian Pakan} &= \text{Hasil Panen} \times \text{FCR} \\ &= 3.260 \times 1,8 \\ &= 58,68 \text{ kwintal.}\end{aligned}$$

Namun pemberian pakan yang terjadi lebih kecil dari asumsi bila FCR = 1,8. Hal ini dapat terjadi karena apabila pakan yang diberikan terlampaui banyak maka akan mengendap di dasar tambak sehingga dapat mengakibatkan racun dan dapat menurunkan kualitas air serta membunuh udang.

Manajemen Pakan

Terkait dengan data yang diperoleh pada lokasi penelitian, maka penentuan pemberian pakan untuk memperoleh hasil produksi yang optimal dapat disesuaikan dengan perhitungan :

- a. Penghitungan jumlah pakan bisa dilakukan dengan FCR balik yaitu dengan membagi FCR yang sudah ditargetkan dengan membagi masing – masing bulan (bulan I – IV)
- b. Pemberian pakan pada benih yang baru ditebar dihitung sebagai contoh $100.000 \text{ PL} \times 0,01 \text{ gr} = 1.000 \text{ gr}$. Untuk tambak yang gersang (miskin pakan alami) diberikan 100% biomass setiap kali makan (1 kg). Untuk tambak yang kaya akan zooplankton pemberian 50% biomass.
- c. Cara pemberian pakan, pada bulan awal pemeliharaan pakan dalam bentuk crumble, maka perlu dibasahi sedikit agar tidak ternup angin, serta mudah tenggelam ke dalam air.
- d. Dosis, diet (nomor pakan), dan frekuensi pemberian pakan dilakukan sesuai dengan umur dan ukuran udang, seperti tabel 4.15 dan 4.16 :

Tabel 4. 15. Pemberian pakan yang disesuaikan dengan umur dan ukuran

Umur Udang (hari)	Berat Rata-rata Udang (gr)	Diet Pakan atau (No. Pakan)	Dosis Pakan (%)	Frekuensi Pemberian per hari (kali)	Respon Udang dalam Anco (jam)
1 – 15	0,005 – 1,0	I (1)	75 – 25	2 – 3	2,5 – 3,0
16 – 30	1,1 – 2,5	I (1+2)	25 – 15	2 – 3	2,5 – 3,0
31 – 45	2,6 – 5,0	I+II (2+3)	15 – 10	3 – 4	2,0 – 3,0
46 – 60	5,1 – 8,0	II (3+4)	10 – 7	3 – 4	2,0 – 2,5
61 – 75	8,1 – 14,0	II (3+4)	7 – 5	4 – 5	1,5 – 2,0
76 – 90	14,1 – 20,0	II (4)	5 – 3	4 – 5	1,5 – 2,0
91 – 105	20,1 – 26,0	II+III(4+5)	5 – 3	4 – 6	1,0 – 1,5
106 – 120	26,1 – 30,0	III (5+6)	4 – 2	4 – 6	1,0 – 1,5

Keterangan :

Angka Romawi I – III adalah penomoran untuk "Diet Pakan" (Diet I = Starter, Diet II = Grower, Diet III = Finisher).

Angka 1 s/d 6 adalah merupakan pecahan ukuran pakan dari pihak pabrik dengan istilah "Nomor Pakan".

Sumber: Ditjen Perikanan Budi daya, 2007

Tabel 4. 16. Pengaturan Pemberian Pakan

Terlihat	Perlakuan
Habis	Tambah diet berikutnya 5 %
Sisa < 10 %	Berikutnya Tetap
Sisa 10 –25 %	Kurangi diet berikutnya 10 %
Sisa 25 – 30 %	Kurangi diet berikutnya 30 %
Sisa 50 %	Kurangi diet berikutnya 50 %

Sumber: Ditjen Perikanan Budi daya, 2007

Untuk mencapai hasil produksi yang optimal, terkait dengan kondisi yang mungkin terjadi maka pemberian pakan dapat ditambahkan atau dikurangi dari pakan yang seharusnya apabila berada pada kondisi sebagai berikut :

- a. 5 – 7 hari menjelang purnama pakan ditambah 10%.
- b. Pada saat purnama atau kondisi moulting massal yang ditandai dengan banyaknya cangkang yang ditemui dipermukaan air atau di ancho, maka pakan dikurangi sebanyak 10 -20%.
- c. Pada saat suhu kurang dari 25^o C (pada kondisi dini hari/musim bediding sekitar Juli – September di pulau Jawa) pakan dikurangi 30%.
- d. Penurunan kualitas air seperti : pH lebih dari 8,9; alkalinitas kurang dari 100 ppm; oksigen kurang dari 2,5 ppm pakan diberikan sesuai dengan laju konsumsi di anco dan aktivitas udang mencari pakan disepanjang pematang .

Bila didapati kelompok ukuran udang yang berbeda pada bulan kedua atau ketiga, udang besar diberi pakan sesuai dengan prosentase populasinya, setengah jam kemudian diberikan untuk porsi udang yang kecil. Cara kedua pakan dibagi atas porsi masing-masing ukuran dan diberikan serentak.

Penggunaan pakan dapat dimulai pada hari pelepasan benur. Namun penggunaan pakan agar tidak berlebih karena pakan yang terbuang akan membusuk dan dapat melepas gas beracun yang menyebabkan stres pada udang. Hal lain yang perlu diperhatikan adalah cara menyebarkan pakan, agar pakan disebar ke setiap sisi tambak dengan menggunakan perahu. Manajemen pemberian pakan dilakukan juga dengan pengecekan pada permukaan dasar tanah tambak secara berkala. Pada kawasan yang bertanah hitam dan tanah berbau, maka pemberian pakan agar dihindari.

g. Pengapuran Dasar Tambak

Dari hasil pengukuran pada penelitian, penggunaan kapur pada tambak berkisar 1 – 10 Kwintal, dan rata-rata penggunaan kapur pada tambak adalah 2,87 Kwintal. Tambak dengan penggunaan kapur 10 Kwintal pada luas 1 hektar berkorelasi terhadap hasil produksi optimal. Namun kondisi dari rata-rata tambak yang disurvei hanya menggunakan kapur 2,87 kwintal. Baliao (2002) menyatakan bahwa "persiapan tambak untuk memperoleh daya dukung lingkungan yang baik dapat dilakukan dengan pemberian kapur tohor dengan dosis 0,5 – 1 ton/Ha. Dan untuk mempertahankan pH air di sekitar 7,5 – 8,5 maka dapat dilakukan dengan pemberian kapur dolomit sebanyak 150 – 300 killogram/Ha". Secara teori tersebut, rata-rata pemberian pupuk yang sesuai adalah 6,5 – 13 kwintal/Hektar dan tambak yang produksinya optimal menerapkan pemberian kapur pada tambak dengan kuantitas 10 kwintal/hektar.

Pada tambak yang produksinya optimal tersebut, kapur yang digunakan adalah jenis tohor untuk persiapan tanah tambak awal (Tabel 4.17) yaitu sekitar 7,5 Kwintal, karena kondisi pH tanah secara umum pada lapisan atas berkisar 7,5 sampai 8. Dan untuk mempertahankan pH air tambak digunakan kapur dolomit yang berfungsi juga untuk menaikkan karbonat.

Tabel 4. 17. Jumlah Kapur Yang diberikan (Kg/Ha) Berdasarkan pH

pH Tanah	CaCO ₃	Ca (OH) ₂	CaMgCO ₃
> 6	< 1000	< 750	< 920
5 – 6	< 2000	< 1000	< 1840
< 5	< 3000	< 1500	< 2760

Keterangan: CaCO₃ (kapur pertanian), Ca(OH)₂ (kapur tohor/gamping), CaMgCO₃ (dolomit)
Sumber : Ditjen Perikanan Budi daya, 2007

Nilai pH air yang optimal adalah 7,8 – 8,2 dengan kisaran fluktuasi pH pagi dan sore adalah 0,2-0,5. Bila pH turun hingga mendekati 7,0 dilakukan pengapuran dengan kapur dolomit dengan dosis 150-300 kg/Ha hingga nilai kisaran pH normal. Informasi yang diperoleh dari wawancara yaitu kondisi nilai fluktuasi pH tinggi, yaitu lebih dari 0,5, menunjukkan bahwa karbonat dalam air sebagai penyangga (buffer) kurang. Karbonat dapat diukur dari alkalinitas. Biasanya apabila nilai alkalinitas kurang dari 90 ppm, akan mengakibatkan fluktuasi pH harian tinggi, sehingga perlu penambahan kapur untuk meningkatkan karbonat.

Alkalinitas yang rendah harus dilakukan pengapuran sehingga alkalinitas mencapai angka sesuai dengan kisaran 90-150 ppm. Jenis kapur yang

digunakan disesuaikan dengan kondisi pH air sehingga pengaruh pengapuran tidak membuat pH air tinggi. Bila pH air sudah tinggi, maka untuk menaikan alkalinitas digunakan jenis kapur dolomit atau kaptan (Tabel 4.18)

Tabel 4. 18. Jenis Kapur dan Penggunaan Untuk pH Air

No	Jenis kapur	Fungsi
1	Kapur gamping (CaO)	Menaikan pH dan suhu
2.	Kapur Tohor /hidroksida Ca(OH) ₂	Menaikan pH
3	Kapur dolomit atau kaptan (CaMg(CO ₃) ₂)	Menaikan karbonat dan sedikit pH, dan sebagai pupuk
4	Kapur karbonat (CaCO ₃)	Menaikan karbonat dan sedikit pH

Sumber : Ditjen Perikanan Budi daya, 2007

Manajemen Pemberian Kapur

Penggunaan kapur pada budi daya udang di tambak berpengaruh untuk mengurangi tingkat keasaman. Keadaan asam pada tanah dan air dapat menyebabkan tingkat kematian udang tinggi, tingkat kelulusan hidup maupun kondisi udang rendah, resiko terhadap penyakit tinggi, pertumbuhan alga rendah, perawatan tambak lebih sulit, dan penipisan kadar oksigen terlarut karena dokonsumsi oleh logam berat (metal).

Tanah dasar tambak harus dalam kondisi yang sesuai untuk kehidupan dan pertumbuhan udang. Hal ini karena sebagian besar waktu hidup dan mencari makan udang berada di tanah dasar tambak. Oleh karena, untuk mendorong penggunaan kapur dalam dosis yang dapat mendukung hasil produksi yang optimal perlu diperhatikan melalui kegiatan-kegiatan sebagai berikut :

1) Pengeringan; Pengeringan tanah dasar tambak bertujuan untuk :

- a. Pengatusan (drainage).
- b. Penjemuran agar gas-gas sisa metabolit dapat menguap.

Tolok Ukur Pekerjaan :

- Kadar air setelah pengatusan mencapai batas lekat (20 - 50%).
- Kadar air setelah penjemuran kurang dari 20%.

2) Pengupasan

Pengupasan dasar tambak penting untuk dilaksanakan, terutama untuk tambak-tambak yang sudah sering digunakan untuk pemeliharaan udang atau ikan secara intensif.

- a. Dilakukan terhadap bahan endapan yang dapat dibedakan dari warna, tekstur, bau, dll.
- b. Dilakukan pada keadaan lumpur mulai pecah-pecah, kecuali pada tambak dengan dasar keras atau dilapisi pasir.
- c. Bahan terkapas dipindahkan ke area pengurusan tanah.

Tolok Ukur Pekerjaan

- Profil sedimen homogen, warna tanah kecoklatan dan tidak berbau.

3) Pengolahan tanah dasar

Pengolahan tanah dasar tambak meliputi kegiatan :

- a. Pembalikan tanah dasar bila profil telah homogen untuk menyempurnakan proses oksidasi dalam tanah.
- b. Pengapuran bila pH tanah kurang dari 6,0 dengan dosis sesuai Tabel 4.

17.

- c. Pemupukan menggunakan pupuk organik yang telah diolah, dengan dosis bergantung kesuburan tanah.
- d. Untuk tanah pyrit (reduksi sulfat) dilakukan pencucian dan pengatusan berulang-ulang atau reklamasi tanah dasar dengan ketebalan 10 - 20 cm dan pemberian pupuk organik pada saat tanah masih basah, kemudian pematang dikapur.

Tolok Ukur Pekerjaan

- Tanah menjadi gembur.
- pH meningkat menjadi lebih dari 6.
- Bahan organik tanah 5 - 10%
- Potensi redoks > -50mV.
- Pertumbuhan fitoplankton stabil.
- Untuk tanah pyrit tidak terjadi penurunan pH air dan air tidak bereaksi merah.

2. Analisis Antar Variabel dengan Persamaan Regresi Yang Diperoleh

Analisis berdasarkan pada persamaan regresi yang diperoleh yaitu :

$$Y = -4.8321 + 2.2394X_1 - 0.304X_2 + 3.895X_3 + 0.047X_4 + 0.119X_5 + 0.783X_6 - 2.279X_7$$

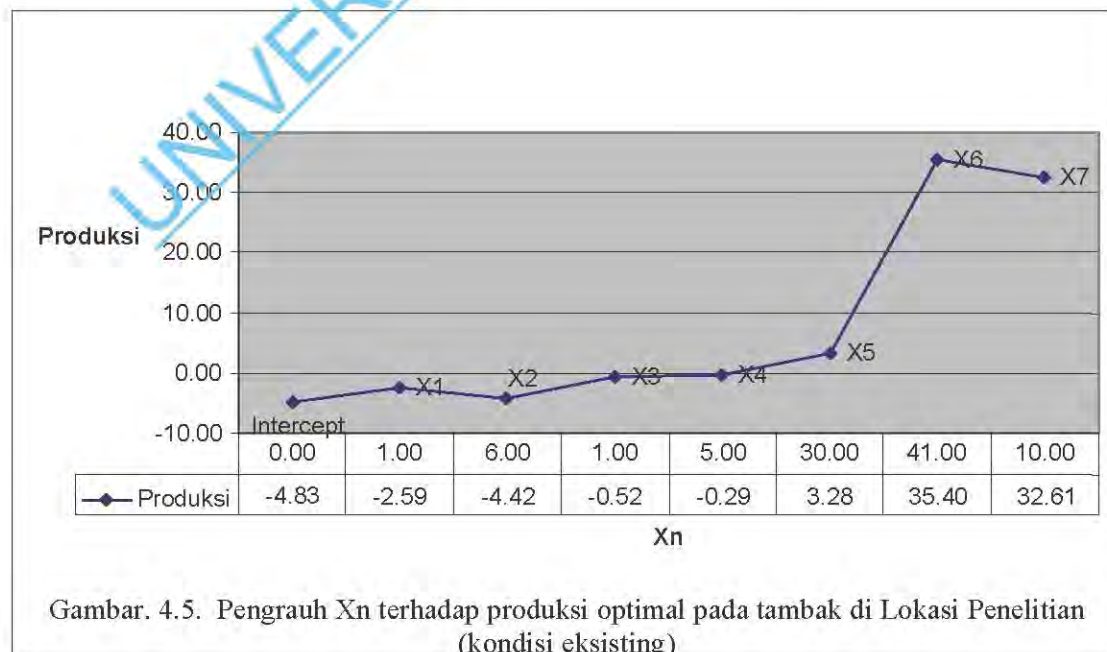
Dimana : Asumsi persamaan tersebut X_1 dan $X_4 \neq 0$,

Berdasarkan persamaan tersebut maka analisis semua variabel dapat diskenariokan berdasarkan :

- a. Dugaan produksi dengan asumsi optimal yang terjadi seperti pada tambak n=20 dan perlakuan rata-rata dari kedua puluh unit tambak, yaitu :

Tabel 4. 19 . Hasil Produksi Pada Tambak Optimal (Eksisting, tambak n=20)

Parameter	Satuan	Koefisien	asumsi variabel rata-rata	Perlakuan optimal
Y =Dugaan Volume Produksi	Kwintal/MT		7.310	32.606
<i>Intercept</i>		-4.8321	-4.832	-4.832
X ₁ =Luas Petak Tambak	Hektar	2.2394	1.990	2.239
X ₂ =Penggunaan Pupuk	Kwintal	-0.3041	-0.340	-1.824
X ₃ =Tinggi Air Tambak	Meter	3.8954	3.311	3.895
X ₄ =Rasio Ganti Air	%	0.0470	0.505	0.235
X ₅ =Jumlah Benih	10.000 ekor	0.1190	0.869	3.570
X ₆ =Konsumsi Pakan	Kwintal	0.7833	6.608	32.116
X ₇ =Penggunaan Kapur	Kwintal	-0.2794	-0.801	-2.794



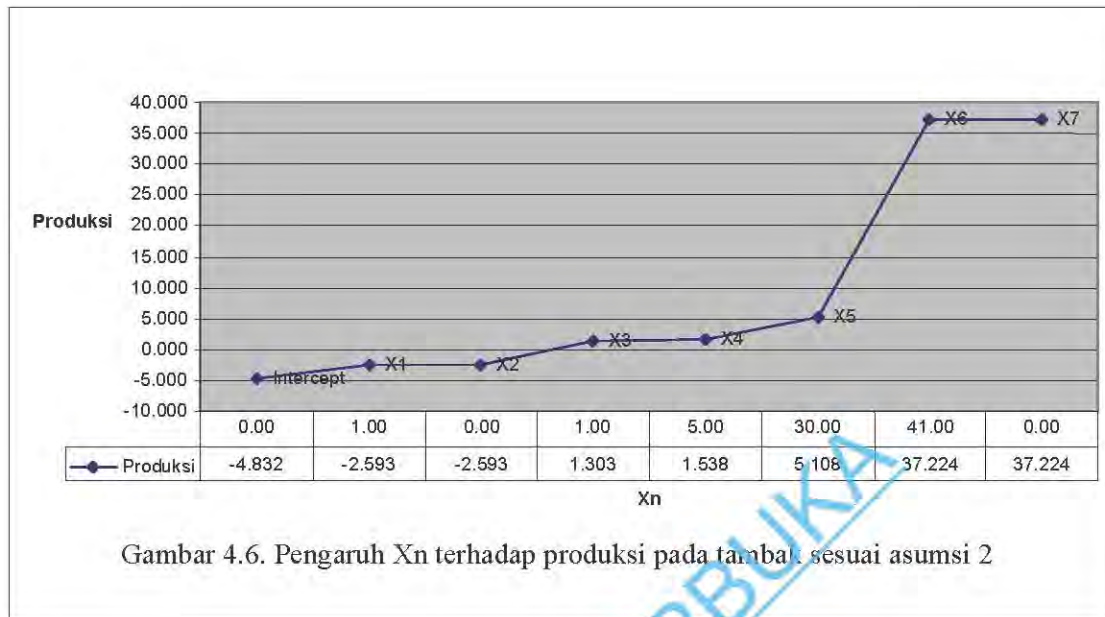
Berdasarkan grafik pada gambar 4.5 di atas, dapat diasumsikan bahwa produksi dapat ditingkatkan dengan penambahan faktor produksi yang bergaris naik (kemiringan positif), namun faktor produksi yang bergaris turun (gradien negatif) dapat diminimalkan.

Namun, selain hasil optimal yang dapat dicapai oleh tambak $n=20$ (dengan produksi = 32.60 Kwintal), faktor internal dan eksternal tambak mungkin terjadi pada waktu/musim tanam lain, dan berbeda dengan kondisi yang terjadi pada saat penelitian. Maka melalui aplikasi persamaan linier yang diperoleh, dan dengan memperhatikan grafik pada gambar 4.5 tersebut, maka alternatif lain yang dapat dilakukan dengan asumsi yaitu :

- b. Dengan asumsi pergantian air, luas tambak, ketinggian air, penggunaan pakan dan penebaran benur sama dengan tambak $n=20$, namun tanpa input produksi (pupuk dan kapur) yaitu dengan hasil data pada tabel 4.20 dan grafik gambar 4.6:

Tabel 4.20. Dugaan Produksi Yang Diperoleh Dengan Asumsi 2

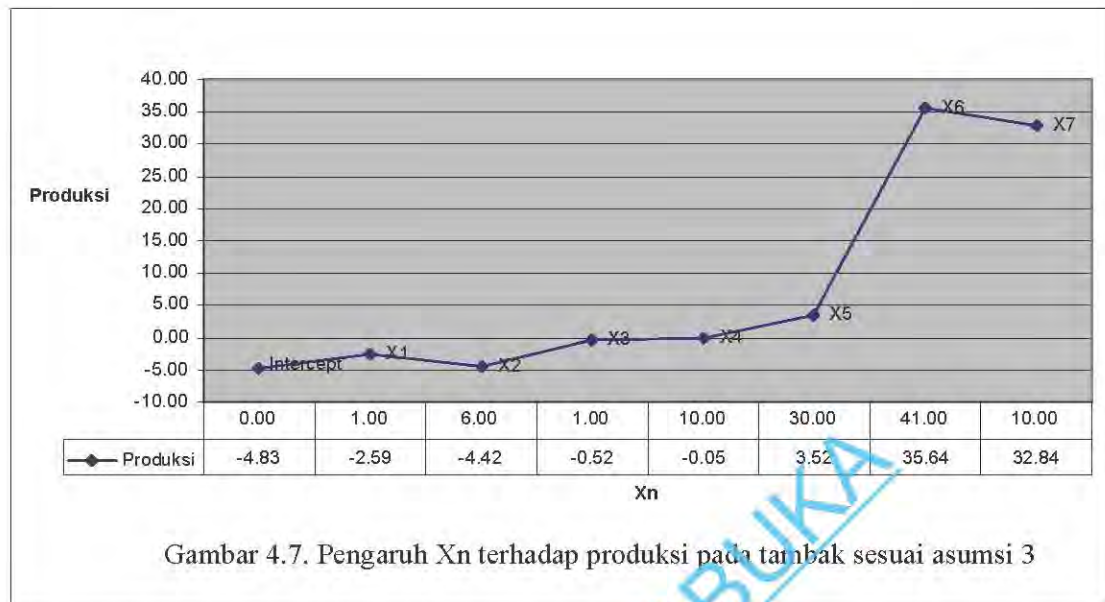
Parameter	Satuan	Koefisien	asumsi 2	perlakuan optimal
Y =Dugaan Volume Produksi	Kwintal/MT		37.224	32.606
<i>Intercept</i>		-4.8321	-4.832	-4.832
X ₁ =Luas Petak Tambak	Hektar	2.2394	2.239	2.239
X ₂ =Penggunaan Pupuk	Kwintal	-0.3041	0.000	-1.824
X ₃ =Tinggi Air Tambak	Meter	3.8954	3.895	3.895
X ₄ =Rasio Ganti Air	%	0.0470	0.235	0.235
X ₅ =Jumlah Benih	10.000 ekor	0.1190	3.570	3.570
X ₆ =Konsumsi Pakan	Kwintal	0.7833	32.116	32.116
X ₇ =Penggunaan Kapur	Kwintal	-0.2794	0.000	-2.794



- c. Atau, dengan peningkatan pergantian air menjadi 10%, dimana luas tambak, ketinggian air, penebaran benur, penggunaan pakan, kapur, dan pupuk yang optimal, dugaan produksi yang dapat diperoleh seperti pada tabel 4.21 dan grafik pada gambar 4.7.

Tabel 4. 21. Dugaan Produksi Yang Diperoleh Dengan Asumsi 3

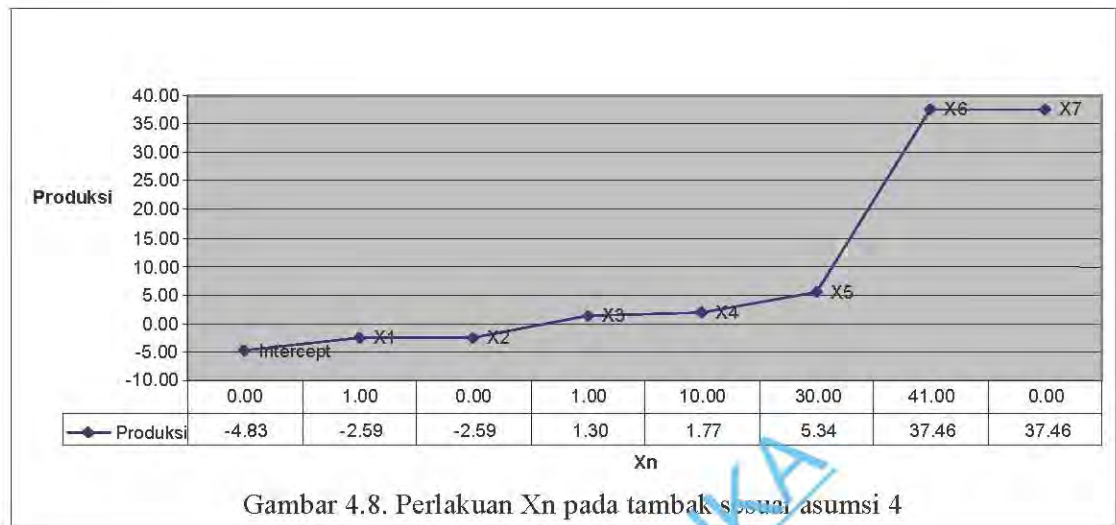
Parameter	Satuan	Koefisien	asumsi 3	Perlakuan optimal
Y =Dugaan Volume Produksi	Kwintal/MT		32.841	32.606
<i>Intercept</i>		-4.8321	-4.832	-4.832
X ₁ =Luas Petak Tambak	Hektar	2.2394	2.239	2.239
X ₂ =Pengunaan Pupuk	Kwintal	-0.3041	-1.824	-1.824
X ₃ =Tinggi Air Tambak	Meter	3.8954	3.895	3.895
X ₄ =Rasio Ganti Air	%	0.0470	0.470	0.235
X ₅ =Jumlah Benih	10.000 ekor	0.1190	3.570	3.570
X ₆ =Konsumsi Pakan	Kwintal	0.7833	32.116	32.116
X ₇ =Penggunaan Kapur	Kwintal	-0.2794	-2.794	-2.794



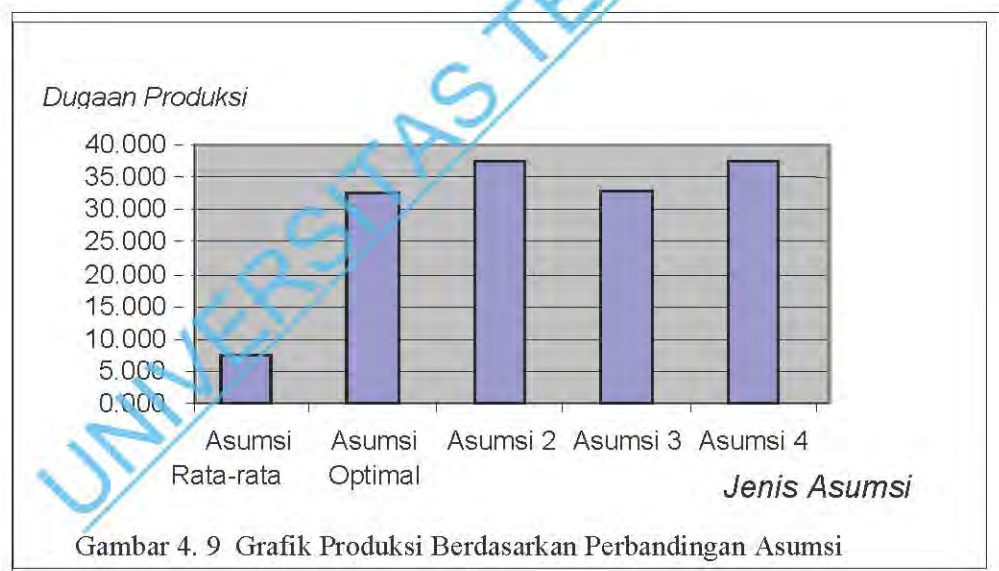
- d. Dan, dengan asumsi gabungan asumsi 3 dan asumsi 4, dimana ketinggian air, penebaran benur, pakan dan luas tambak dipertahankan pada nilai optimal, sedangkan pergantian air ditingkatkan 10%, dan tanpa pupuk serta kapur, dugaan produksi yang dapat terjadi seperti pada tabel 4.22 dan grafik pada gambar 4.8 :

Tabel 4. 22. Dugaan Produksi Yang Diperoleh Dengan Asumsi 4

Parameter	Satuan	Koefisien	asumsi 4	perlakuan optimal
Y =Dugaan Volume Produksi	Kwintal/MT		37.459	32.606
<i>Intercept</i>		-4.8321	-4.832	-4.832
X ₁ =Luas Petak Tambak	Hektar	2.2394	2.239	2.239
X ₂ =Penggunaan Pupuk	Kwintal	-0.3041	0.000	-1.824
X ₃ =Tinggi Air Tambak	Meter	3.8954	3.895	3.895
X ₄ =Rasio Ganti Air	%	0.0470	0.470	0.235
X ₅ =Jumlah Benih	10.000 ekor	0.1190	3.570	3.570
X ₆ =Konsumsi Pakan	Kwintal	0.7833	32.116	32.116
X ₇ =Penggunaan Kapur	Kwintal	-0.2794	0.000	-2.794



Gambar 4.8. Perlakuan Xn pada tambak sesuai asumsi 4



Gambar 4.9 Grafik Produksi Berdasarkan Perbandingan Asumsi

Berdasarkan analisis data dan analisis hasil perlakuan yang dapat diintervensi sesuai persamaan regresi tersebut, dapat diupayakan peningkatan yang lebih besar dari hasil optimal (contoh pada tambak no. 20). Adapun intervensi yang dapat tersebut adalah:

1. Menambah rasio pergantian air;

Pergantian air dimaksudkan untuk mempertahankan kebutuhan mutu air yang diharapkan. Pergantian air sebaiknya pada saat kandungan oksigen di air rendah (pukul 03.00-06.00) atau pada suhu air tinggi (pukul 13.00-16.00). Pergantian air untuk budi daya disamping untuk memperoleh mutu dan jumlah yang diharapkan, juga untuk menumbuhkan makanan alami (plankton) bagi udang.

2. Meminimalisir penggunaan pupuk dan kapur;

Pemberian pupuk di tambak selain untuk penumbuhan plankton, di samping itu dapat juga sebagai makanan alami udang. Namun plankton dapat merusak mutu air jika tumbuh berlebihan (*Blooming*). Jenis plankton tertentu dapat mempengaruhi warna air di tambak. Korelasi logis dari meminimalisir penggunaan pupuk dengan menambah rasio pergantian air yaitu adanya pertumbuhan plankton yang terlalu tebal pada tambak. Sehingga bila kondisi air yang telah berlebihan plankton, pergantian air dapat dilakukan dengan sasaran air tambak dapat lebih encer atau kondisi warna air ideal. Memberi pupuk yang tidak tepat dosis juga dapat menyebabkan kadar oksigen dalam air pada malam hari berkurang.

Penggunaan kapur di tambak juga dapat diminimalisir bila perubahan pH pada air tidak fluktuatif, atau relatif stabil. Dari referensi pengalaman yang pernah dilakukan sebelumnya, penggunaan kapur yang berulang-ulang setiap saat persiapan lahan dapat menyebabkan tanah menjadi keras dan menjadi jenuh, sehingga melalui tahap persiapan tambak tidak diperoleh hasil optimal untuk daya dukung lingkungan tambak.

3. Selain mempertahankan nilai variabel – variabel yang ada yaitu luas lahan tambak, tinggi air tambak, jumlah penebaran benur, dan penggunaan pakan sama dengan tambak optimal ($n=20$) sedangkan penggunaan pupuk dan kapur diminimalisir, dan rasio pergantian air rata-rata yang lebih tinggi daripada 5%.

E. Hasil Analisis terhadap Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian menyatakan bahwa sasaran peningkatan produksi perikanan khususnya perikanan budi daya harus dicapai dengan cara penerapan berbudi daya ikan yang baik dan benar (*Good Aquaculture Practice*). Sedangkan peningkatan produksi perikanan budi daya harus didukung dengan potensi lahan yang memadai, penerapan teknologi budi daya dan pemanfaatan input produksi yang efisien. Jika faktor produksi (luas lahan, air, benih, pupuk, pakan dan kapur) dapat tersedia dengan baik, maka pertumbuhan perikanan dalam tambak akan berlangsung cepat, sehingga produksi perikanan budi daya di tambak dapat meningkat.

Ketujuh variabel input produksi pada penelitian membuktikan korelasinya dengan hasil produksi yang diperoleh. Melalui persamaan linear multivariabel yang diperoleh dapat diduga kapasitas produksi udang di tambak, selain harus memperhatikan kondisi lingkungan yang ada, untuk memperhitungkan kemungkinan produksi optimal yang dapat diperoleh.

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Untuk dapat menduga kapasitas produksi budi daya udang di tambak sesuai dengan karakteristik beberapa faktor produksi di tambak udang, dapat dilakukan dengan manajemen ketujuh variabel faktor produksi (X1 s/d X7), karena pengaruhnya signifikan terhadap produksi (Y) dengan nilai koefisien determinasi $R^2 = 0.998$. Dengan kata lain dari penelitian ini 99,8% produksi dipengaruhi oleh ketujuh faktor produksi tersebut.
2. Sebagai bahan data output/keluaran yang dapat digunakan dalam manajemen faktor produksi budi daya udang di tambak agar diperoleh pertumbuhan yang optimal maka harus memperhatikan beberapa hal antara lain :
 - a. Faktor produksi (luas lahan, ketinggian air, rasio pergantian air, jumlah benih, pupuk, pakan dan kapur) dapat tersedia dengan baik dan bila digunakan dengan tepat baik waktu dan kuantitasnya, maka pertumbuhan perikanan dalam tambak akan berlangsung cepat, sehingga produksi perikanan budi daya di tambak dapat meningkat.
 - b. Berdasarkan hasil analisis terhadap faktor – faktor produksi, maka korelasi produksi optimal adalah tambak dengan luas = 1 Ha, tambak yang diberi pupuk 6 kwintal, ketinggian air 1 meter; rasio pergantian air 5% dengan frekuensi seminggu sekali; padat penebaran 300.000 ekor; dan pemberian pakan sejumlah 41 kwintal; serta penggunaan kapur 10 kwintal.

3. Manajemen faktor produksi budi daya udang di tambak untuk mencapai produksi optimal dapat dilakukan dengan penggunaan pupuk 6 kwintal, mempertahankan ketinggian air 1 meter, rasio pergantian air 5% dengan frekuensi seminggu sekali, padat penebaran 300.000 ekor, dan pemberian pakan sejumlah 41 kwintal, serta penggunaan kapur 10 kwintal pada lahan tambak dengan luas 1 Ha.

B. Saran

1. Pola penerapan teknologi di suatu hamparan dapat dikendalikan melalui pengawasan pihak pemerintah agar tercapai lingkungan budi daya yang ideal dan sasaran peningkatan produksi udang di tambak. Pengawasan terhadap lingkungan budi daya itu juga terkait agar tercipta daya dukung lingkungan yang memadai, dan pengendalian tingkat penerapan teknologi yang seimbang bagi lingkungan untuk kesinambungan usaha budi daya udang di tambak.
2. Untuk mendukung produksi yang optimal, manajemen budi daya di tambak juga dapat dilakukan melalui berbagai pendekatan antara lain dengan kerjasama kelompok hamparan. Kegiatan-kegiatan yang dapat dilakukan antara lain adalah :
 - a. Melakukan pendalaman tambak agar ketinggian airnya dapat diupayakan setinggi 1 meter, atau minimal 0,8 meter. Kegiatan sosialisasi mengenai manfaat ketinggian air di tambak setinggi 1 meter perlu diupayakan pihak terkait.
 - b. Penentuan padat penebaran disesuaikan dengan daya dukung lingkungan tambak masing-masing hamparan.

- c. Penyediaan dan penggunaan sarana produksi berupa pupuk, benur, pakan dan kapur secara tepat jenis, waktu dan jumlah.
 - d. Perbaikan saluran secara swadaya.
3. Faktor produksi budi daya udang yang mempengaruhi produksinya ditentukan juga oleh faktor lain, yang oleh karena keterbatas pada penelitian ini belum dikaji. Sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mencari korelasi hubungan faktor produksi budi daya lainnya terhadap produksi.

UNIVERSITAS TERBUKA

Daftar Pustaka

- ADB/ACIAR/AwF/BRR/DKP/FAO/GTZ/IFC/MMAF/NACA/WWF. (2007) *Buku petunjuk budidaya udang yang baik untuk petambak udang di Aceh*. Banda Aceh: Asian Development Bank ETESP, Australian Centre for Internasional Agriculture Research, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Internasional Finance Corporation of The World Bank Group.
- Anshary, Hilal. (2005). Analisis faktor-faktor yang berpengaruh terhadap berjangkitnya wssv pada (udang windu) di pertambakan Sulawesi Selatan. Diambil 6 Juni 2008, dari situs World Wide Web
<http://www.litbangda-sulsel.go.id/modules.php?name=Peningk>
- Boediono, W. K. (2001). *Teori dan aplikasi statistika dan probabilitas*, Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Baliao, D. D. (2002). *Manajemen budidaya udang yang baik dan ramah lingkungan di daerah mangrove*. SEAFDEC Aquaculture Department, Filipina.
- Dahuri, R. (2003). *Paradigma baru pembangunan Indonesia berbasis kelautan*. Orasi Ilmiah Guru Besar Tetap Bidang Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Lautan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB, Bogor.
- Departemen Kelautan dan Perikanan. (2005). *Rencana strategis pembangunan kelautan dan perikanan tahun 2005 – 2009*. Jakarta : Departemen Kelautan dan Perikanan.
- Departemen Kelautan dan Perikanan. (2008). *Budidaya ikan harapan masa depan*. Diambil 24 Januari 2008, dari situs World Wide Web
<http://www.dkp.go.id/>
- Direktorat Jenderal Perikanan. (1999). *Pengelolaan air di tambak*. Jakarta: Direktorat Produksi, Direktorat Jenderal Perikanan, Departemen Pertanian.
- Direktorat Jenderal Perikanan. (2001). *Desain optimalisasi ruang kawasan pesisir untuk pengembangan tambak Propinsi Jawa Tengah*. Jakarta: Direktorat Jenderal Perikanan, Departemen Kelautan dan Perikanan.
- Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya. (2005). *Rencana strategis pembangunan perikanan budidaya 2005 2009*. Jakarta: Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya, Departemen Kelautan dan Perikanan.
- Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya. (2007). *Penerapan best management practices pada budidaya udang windu (*panaeus monodon fabricius*) intensif*. Jepara: Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau, Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya, Departemen Kelautan dan Perikanan.

- Effendi, I., et. al. (2007). *Budidaya perikanan*, Jakarta: Universitas Terbuka.
- Gunarto, Muslimin, & Mansyur, A. (2004). Budidaya udang windu pada tambak pola resirkulasi menggunakan sistem tandon. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, Vol 10, 91-102
- Haluan, J., et. al. (2007). *Studi lapang*, Jakarta: Universitas Terbuka.
- Herman, et. al. (2007). *Metodelogi penelitian*, Jakarta: Universitas Terbuka.
- Mangunsong, S. (2006). Analisis kebijakan pengawasan mutu dan keamanan produk perikanan Indonesia menghadapi era globalisasi perdagangan. *Tugas Akhir Program Doktorat Institut Pertanian Bogor*. Bogor.
- Marsambuana, A.P., Rani, P.P.M. (2007). Hubungan produktifitas tambak dengan keragaman fitoplankton di Sulawesi Selatan. *Jurnal Riset Akuakultur*, Vol 2, 211-220
- Muawanah, Sari, N., Triana, A.K., Hendrianto (2004). Kelimpahan plankton penyebab *red tide*, *Pyrodinium bahamense* di Teluk Hurun, Lampung Selatan. *Buletin Teknik Litkayasa Akuakultur*, Vol 3, 1-5
- Mustafa, A., Sapo, I., Hasnawi, Sammut, J. (2007). Hubungan antara faktor kondisi lingkungan dan produktifitas tambak untuk penajaman kriteria kelayakan lahan: I.kualitas air. *Jurnal Riset Akuakultur*, Vol 2, 289-302
- Mustafa, A., Tarunamulia, Hanari, A. (2004). Karakteristik dan kelayakan lahan budidaya tambak di Kecamatan Sampara Kabupaten Kendari Provinsi Sulawesi Tenggara. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, Vol 10, 1-13
- Nasution, Z., Gustiano, R., & Suryanti Y. (2005). Kelayakan finansial usaha budidaya ikan bandeng dan nila sistem keramba jaring apung (Studi kasus di perairan Waduk Cirata, Kabupaten Cianjur Jawa Barat). *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, Vol 3, 11-19.
- Nazwa, Alfia (2008). Peluang tambak pemasaran udang. Diambil 6 Juni 2008, dari situs World Wide Web
<http://3gplus.wordpress.com/2008/04/25/peluang-tambak-pemasaran-udang/>
- Nikijuluw, Victor P. H. (2002). *Rezim pengelolaan sumberdaya perikanan*, Jakarta: PT. Pustaka Cidesindo.
- Pemda Kabupaten Brebes.(2007).Topografi dan Perikanan Kabupten Brebes. Diambil 18 Januari 2008, dari situs World Wide
<http://www.brebeskab.go.id/Topografi.php>

- Soejoeti, Z., Sugiarti, H. (2006). *Statistika*, Jakarta: Universitas Terbuka.
- Sulistiyo, Budi (2007). *Legalitas hukum kelautan dan perikanan*, Jakarta: Universitas Terbuka.
- Supito, Tas'lihan, A. (2006). Kunci sukses budidaya udang. Diambil 6 Juni 2008, dari situs World Wide Web
[www.trobos.com/show_article.php?rid=13&aid=243 - 43k](http://www.trobos.com/show_article.php?rid=13&aid=243-43k)
- Supranto, J., M.A. (1993). *Metode ramalan kuantitatif untuk perencanaan ekonomi dan bisnis*, Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Tajerin, Manadiyanto, Pranowo, S. A. (2005). Kajian kebijakan pengembangan usaha budidaya perikanan pada lahan bekas galian tambang timah di propinsi kepulauan Bangka Belitung. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonsesia*, Vol 3, 91-104
- Uyanto, S. S. (2006). *Pedoman analisis data dengan spss*, Yogyakarta: Penerbit Graha Ilmu.

UNIVERSITAS TERBUKA

KUESIONER RESPONDEN, SURVEY PEMBUDIDAYA UDANG DI TAMBAK,
KABUPATEN BREBES 2008.

Tanggal Pengambilan Data :
Nama Responden :
No Tambak :
Desa :
Kecamatan :

1. Berapa Hektar Luas Tambak Udang Anda ?
2. Berapa Kwintal (Kw) pupuk yang diberikan ?
3. Berapa meter ketinggian air di tambak ?
4. Rasio Pergantian Air :
 - a. Berapa persen pergantian air ?
 - b. Berapa Lama Periode Pergantian Air (Kurang dari seminggu sekali / seminggu Sekali/ atau lebih dari seminggu)
5. Berapa Ekor Jumlah Penebaran Benih?
6. Berapa Kwintal Pakan Yang Digunakan ?
7. Berapa Kwintal (Kw) penggunaan kapur?
8. Hasil Panen :
 - a. Berapa Persen Sintasan (Survival Rate) :
 - b. Berapa Kwintal Hasil Panen Udang per musim tanam :