

KENDALA PENINGKATAN BUDIDAYA TAMBAK UDANG DI PANTAI UTARA JAWA KASUS RANDUSANGA KULON KABUPATEN BREBES PROPINSI JAWA TENGAH

Budi Wignyosukarto^{*)}

ABSTRACT

In the last decade, the developments of brakishwater shrimp culture become a primary sector of aquaculture that has important contribution to the national income. Some efforts in intensification of shrimp pond in North Coast of Java Island, in the last year, could not give any meaning on the rise of production. A degradation of environmental quality is suspected as the origin of the production loss.

An appraisal of environmental sustainability to support shrimp culture sometimes is left behind for a reason of driving a high level of production. This condition usually led to deterioration of land and water resources. The target of production should be determined by considering the environmental sustainability.

Randusanga Scheme in Brebes, Central of Java, is an example of shrimp culture that has an environmental degradation problem. After an evaluation of the land and water resouces condition, a new irrigation system that could improve the environmental quality is designed.

PENDAHULUAN

Upaya pengembangan usaha pertambakan dilakukan antara lain meliputi kegiatan pokok intensifikasi dan ekstensifikasi. Kegiatan intensifikasi tambak dilaksanakan di daerah-daerah yang telah berkembang usaha tambaknya terutama di Pulau Jawa, DI. Aceh, dan Sulawesi Selatan. Sedangkan kegiatan ekstensifikasi dilaksanakan di daerah-daerah yang mempunyai potensi produksi khusus di luar Pulau Jawa. Dalam kaitan kegiatan intensifikasi, Pemerintah antara lain melaksanakan Program Intensifikasi Tambak (INTAM) secara Nasional sejak tahun 1984, yang bertujuan untuk meningkatkan produksi dan produktivitas tambak, meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan petani, meningkatkan devisa non migas melalui ekspor udang, memperluas lapangan kerja, serta mendukung berkembangnya usaha lainnya, seperti pembenihan udang, pabrik pakan, peralatan tambak dan cold storage.

Pengembangan budidaya udang di tambak secara umum menunjukkan hasil yang cukup baik. Hal ini dapat dilihat dengan semakin meningkatnya produksi dan ekspor udang. Produksi udang dari tambak selama 1989-1995 mengalami peningkatan rata-rata 7,84 % per tahun yaitu dari 258.500 ton menjadi 405.400 ton. Sedangkan ekspornya dalam periode yang sama mengalami peningkatan rata-rata 6,38 % untuk volume dan 12,89 % untuk nilai, yaitu dari 77.190 ton menjadi 110.070 ton dan nilainya dari US \$ 556,760 juta menjadi US \$ 1.137,540 juta.

Dengan semakin berkembangnya usaha diberbagai sektor, seperti industri, pertanian dan rumah tangga di bagian hulu, maka sektor perikanan khususnya budidaya tambak telah semakin besar mendapat tekanan dari pembuangan limbahnya. Akibat hal tersebut kualitas lingkungan di tambak cenderung menurun. Kecenderungan ini dapat menyebabkan pertumbuhan udang terganggu, timbulnya penyakit dan kematian udang sehingga produktivitas tambak menjadi rendah.

Sebagaimana kondisi tambak tradisional lainnya di Indonesia, pada umumnya areal pertambakan di pantai utara Jawa berkembang sebagai kegiatan turun temurun yang sudah berlangsung lama, tanpa adanya perencanaan yang matang. Dengan demikian jaringan irigasinya belum tertata dengan baik, antara lain masih belum dipisahkannya saluran pemberi dan saluran pembuang. Demikian pula pintu masuk pada petakan tambak pada umumnya masih digunakan pula sebagai pintu pembuangan. Kondisi ini menyebabkan kualitas air yang dimasukkan dalam petakan tambak menjadi kurang baik, karena kemungkinan besar air buangan akan masuk kembali ke dalam petakan tambak.

Saluran-saluran yang ada pada umumnya kapasitasnya terlalu kecil untuk dapat mengairi areal tambak yang ada, sehingga pertukaran air dalam petakan tambak tidak dapat dilakukan secara baik, menurut kebutuhannya.

Salah satu contoh lokasi yang akan dibahas adalah lokasi budidaya tambak di Kecamatan Brebes, Kabupaten Brebes, Propinsi Jawa Tengah, khususnya di Kalurahan Randusanga Kulon.

^{*)} Dr. Ir. Budi Wignyosukarto, Dip.HE., Dosen Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik UGM

KEADAAN UMUM BUDIDAYA TAMBAK KABUPATEN BREBES

Dibandingkan dengan Kecamatan lain yang ada di Kabupaten Brebes, wilayah Kecamatan Brebes adalah daerah konsentrasi tambak terbesar di Kabupaten ini. Luas tambak yang ada di Kecamatan Brebes pada tahun 1995 adalah 2.322,399 hektar atau sekitar 31,95 persen dari luas tambak yang ada di Kabupaten Brebes yang jumlahnya 7.269,016 hektar, dengan jumlah rumah tangga petani tambak (RTP) sebanyak 1.241. Dari luas tambak tersebut 977,977 hektar diantaranya atau sekitar 42,11 persen dari seluruh tambak yang ada di Kecamatan Brebes, terdapat di desa Randusanga Kulon. Sedangkan sisanya, tersebar di lima desa lainnya yaitu desa Randusanga Wetan; desa Kaligangsa; desa Limbangan Wetan; desa Kedunguter dan desa Kaliwlingi.

Komoditi yang diusahakan oleh para petani tambak di wilayah ini dimasa lalu adalah sebagian besar udang windu (*Peneaus monodon*), dengan tingkat teknologi budidaya yang sangat beragam. Kecenderungan petani tambak untuk mengusahakan komoditi udang ini pada dasarnya didorong oleh jumlah permintaan dan harga yang cukup menguntungkan. Namun demikian dalam dua tahun terakhir ini sekalipun permintaan maupun harga udang di pasar masih cukup baik, akan tetapi kegagalan yang dialami petani tambak didalam membudidayakan udang mengakibatkan sebagian besar petani tambak saat ini beralih ke komoditi bandeng. Maraknya persoalan penyakit udang di daerah ini diduga disebabkan oleh berbagai faktor, seperti misalnya pencemaran perairan, sulitnya melakukan pergantian air pada saat kegiatan budidaya dilakukan karena dangkalnya saluran irigasi atau bahkan tertutupnya muara sungai oleh sedimen/lumpur, kesuburan tanah tambak yang menurun dan lain sebagainya.

Dari petani tambak yang dijadikan contoh dapat disimpulkan bahwa saat ini sebanyak 81,58 persen petani tambak melakukan kegiatan budidaya ikan bandeng secara mono kultur pada tambaknya dan 15,79 persen melakukan kegiatan budidaya poli kultur antara udang dan bandeng, sedangkan sisanya sebanyak 2,63 persen mengusahakan komoditi udang pada tambaknya. Khusus untuk kegiatan budidaya ikan bandeng yang dilakukan oleh petani, nampaknya sangat bervariasi baik dari segi kepadatan tebarnya maupun pakan yang dipergunakan. Hal ini sangat dipengaruhi oleh ketersediaan modal yang ada di petani, sehingga kegiatan pemberian pakan maupun padat penebaran yang dilakukan sangat tergantung pada ada tidaknya modal ini.

Apabila dilihat dari segi produksi yang dicapai dari kegiatan usaha pertambakan ini, maka nampaknya pada tahun 1995 ikan bandeng jauh lebih dominan jika dibandingkan dengan udang windu. Imbangan antara dua komoditi penting ini di lima Kecamatan yang merupakan basis usaha pertambakan Kabupaten Brebes, dapat dilihat melalui tabel 2. Dalam tabel tersebut juga dapat dilihat peranan kelompok ikan lain-lain seperti mujair; kakap; belanak dan lain sebagainya berada pada posisi lebih menonjol jika dibandingkan dengan udang windu. Dengan kata lain, komoditi udang windu yang sempat menjadi komoditi unggulan sub sektor perikanan Kabupaten Brebes dimasa lalu, kini sudah mulai terpuruk.

Tabel 1. Produksi tambak di Kabupaten Brebes tahun 1995

Kecamatan	Udang windu (ton)	Bandeng (ton)	Lain-lain (ton)	Total (ton)
Brebes	581,150	1.770,209	629,558	2.980,927
Wanasari	88,280	729,114	345,559	1.162,993
Bulakamba	618,447	799,356	689,997	2.107,800
Tanjung	82,665	551,133	306,129	939,927
Losari	454,365	1.154,773	572,796	2.181,934
Jumlah	1.824,907	5.004,585	2.544,079	9.373,581

Sumber : Dinas Perikanan Dati II. Brebes, 1995.

Angka-angka pada tabel di atas juga menunjukkan bahwa Kecamatan Brebes adalah pemberi kontribusi produksi tambak tertinggi di Kabupaten Brebes, sekalipun jumlah komoditi udang windu yang dihasilkan masih berada di bawah Kecamatan Bulakamba.

KONDISI HIDRO -TOPOGRAFI LAHAN

Dari peta topografi tercatat bahwa elevasi dasar tambak berkisar antara -2,300 m hingga -0,175 m dengan elevasi rerata -1,361 m. Petak tambak mempunyai luas yang bervariasi, yang terbesar seluas 4,575 ha, yang terkecil sebesar 0,013 ha, dengan luas rerata 0,862 ha. Bentuk petakan tambak umumnya empat persegi panjang dengan perbandingan yang bervariasi dari 1 : 5 sampai 2 : 3. Konstruksi tambak mempunyai bagian pelataran dan caren, dengan lebar caren antara 3 - 5 m dan kedalaman sekitar 20 - 40 cm dari permukaan pelataran. Lebar pematang tambak bagian atas berkisar antara 0,75 - 2 m, dengan kemiringan 1 : 1. Luas keseluruhan dari areal tambak yang diukur berjumlah 1265 petak adalah 1086 ha.

Tiga sungai utama yang masuk ke daerah tersebut merupakan sungai yang sangat kecil yaitu Sungai

Sitruntum, Sungai Tanyep dan Sungai Sigeleng. Sungai Sitruntum bermuara di laut sedang Sungai Tanyep masuk ke Sungai Sitruntum. Debit bagian hulu yang terukur di bulan Agustus 1996 hanya $\pm 0,2$ m³/det baik di Sungai Sitruntum maupun Sungai Tanyep. Sungai Sigeleng merupakan sungai yang tertutup dibagian muaranya oleh endapan pantai, hal ini dimungkinkan karena debit dari bagian hulu kecil dan hampir tidak pernah sampai di muara.

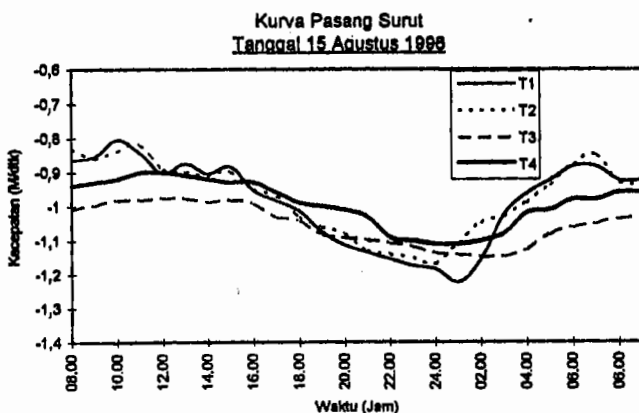
Berdasarkan pengamatan pasang surut selama 29 hari dari tanggal 15 Agustus sampai 13 September 1996 telah dihitung konstanta-konstanta pasang surut dengan rumus admiralty, yang selanjutnya digunakan untuk peramalan pasang surut selama 1 tahun.

Berdasarkan hasil perhitungan konstanta pasang surut yang diperoleh, didapatkan bahwa tipe pasang surut di lokasi proyek tersebut adalah Diurnal.

Beberapa parameter yang merupakan karakteristik pasang surut yang diperoleh berdasarkan peramalan yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

Elevasi HHWL (Highest High Water Level) : - 0,69 m
 Elevasi MHWL (Mean High Water Level) : - 0,85 m
 Elevasi MSL (Mean Sea Level) : - 1,05 m
 Elevasi MLWL (Mean Low Water Level) : - 1,27 m
 Elevasi LLWL (Lowest Low Water Level) : - 1,43 m

Pasang surut rancangan suplai ditetapkan berdasarkan harga pasang surut rerata, yang diperoleh dari evaluasi sebelumnya. Berdasarkan harga pasang surut ramalan, dicari pola pasang surut yang mempunyai harga yang sama atau mendekati harga pasang surut rerata, yaitu MHWL dan MLWL. Kurva pasang surut hasil pengukuran ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Kurva pasang-surut hasil pengukuran.

Memperhatikan elevasi dasar tambak rerata - 1,361 m dan kedalaman air di tambak untuk budi daya

semi intensif adalah 1,0 m maka elevasi muka air di tambak adalah - 0,361 m. Elevasi ini masih lebih tinggi dibandingkan dengan elevasi muka air tertinggi pada saat pasang (- 0,69 m), dengan demikian untuk dapat menunjang budidaya tambak semi intensif diperlukan pompa air. Dengan membandingkan elevasi dasar tambak rerata (-1,36 m) dengan elevasi surut terendah (-1,43 m), maka dapat diharapkan dasar tambak dapat dikeringkan pada saat diadakan pemeliharaan tambak.

Curah hujan rerata bulanan di stasiun Tegal (data tahun 1986 - 1995) menyatakan bahwa curah hujan terendah terjadi di bulan Agustus dan September (38 mm dan 22 mm), sedangkan tertinggi tercatat sebesar 401 mm di bulan Januari. Hitungan evaporasi dihitung berdasar data klimatologi Stasiun Tegal (data tahun 1986 - 1995), evapotranspirasi bulanan terendah adalah 62 mm terjadi di bulan Januari sedang evapotranspirasi bulanan maksimum adalah 126 mm terjadi di bulan Oktober.

KONDISI SUMBERDAYA LAHAN

Kualitas Tanah

Penilaian kesuburan tanah didasarkan pada analisis laboratorium terhadap parameter fisik (tekstur), kimia (pH, C-organik dan N-Total, P, Ca, Mg, K, Na, FeS, logam berat dan pestisida, serta biologi (kelimpahan benthos).

Secara kimiawi, analisis kualitas tanah akan berguna untuk mengetahui antara lain proses pertukaran ion antara tanah dengan air dan kondisi redoks yang dapat berpengaruh terhadap ikan/udang yang dipelihara maupun penyediaan hara bagi makanan alami yang diperlukan oleh ikan/udang. Kepentingan secara biologis, tidak hanya terkait langsung bagi kepentingan udang sendiri, namun lebih spesifik, yaitu stimulasi dan kontinuitas dalam penyediaan hara bagi pertumbuhan plankton dan makanan alami yang diperlukan oleh udang serta pemulihan dasar tambak oleh komunitas bakteri serta kestabilan mutu air. Kisaran hasil analisis kualitas tanah dapat diikuti pada Tabel 2.

Tekstur Tanah

Berdasarkan hasil analisis laboratorium menunjukkan bahwa tanah di lokasi studi memiliki jenis tekstur yang hampir seragam, yaitu lempung liat berpasir s/d liat perpasir. Tekstur tanah ini cukup baik untuk budidaya tambak, baik dilihat dari segi fisik untuk keperluan pematang, maupun segi biologis sebagai habitat kultivan (ikan/udang) yang dipelihara.

Tabel 2. Kisaran Hasil Analisis Kualitas Tanah

No.	Parameter	Satuan	Nilai Optimum	Hasil Pengukuran		
				Ter-rendah	Ter-tinggi	Rata-rata
1	Tekstur	%	Liat s/d			
	- Pasir		liat berpasir	42,71	73,70	57,75
	- Debu			16,24	37,58	26,44
	- Liat			4,09	28,74	15,81
2	PH					
	- H ₂ O		6,5 - 7,0	7,35	8,38	8,02
	- KCl			7,62	8,30	7,88
3	C-organik	%	3 - 5	1,47	4,27	2,73
4	N-Total	%	0,40 - 0,75	0,12	0,38	0,24
5	C/N ratio	-	10	9,95	12,25	10,81
6	Posfor	mg/l	30 - 60	6,14	10,28	8,72
7	Basa dpt ditukar	me/100g				
	- Ca		5 - 20	1,74	10,71	3,03
	- Mg		1,5 - 8,0	0,38	0,87	0,56
	- K		0,5 - 1,0	0,70	0,85	0,77
	- Na		0,7 - 1,0	3,45	3,62	3,50
8	FeS	%	< 2	0,15	0,18	0,17
9	Hg	ppb	< 0,001	1,18	11,00	6,44
10	KTK	me/100g	10	13,50	17,50	14,75
11	Pestisida					
	- Lindan	ppm	0	td	td	td
	- Dieldrin	ppm	0	td	td	td
	- OPDDD	ppm	0	td	0,002	td
	- OPDDE	ppm	0	td	td	td
	- Aldrin	ppm	0	0,049	0,090	0,072
	- Endrin	ppm	0	td	td	td
	- Endosulfan	ppm	0	0,020	0,360	0,190
	- OP	ppm	0	td	td	td

Keterangan : - td = tidak terdeteksi

Derajat Keasaman (pH)

Derajat keasaman (pH) tanah di lokasi pertambakan tergolong sedikit alkalis, yaitu berkisar antara 7,62 - 8,38, dengan nilai rata-rata 7,88. Nilai pH tanah tersebut termasuk dalam kisaran sedikit alkalis, sehingga tidak perlu lagi terlalu rutin pengapuran pada saat persiapan tambak.

C-Organik dan N-Total

Bahan organik yang merupakan sumber P, K dan Nitrogen yang utama di dalam tanah. Nitrogen sendiri sangat dibutuhkan oleh udang/ikan untuk proses metabolisme, dan ketersediaannya sendiri dalam tanah

sangat terbatas. Keberadaan bahan organik di dalam tanah dapat memperbesar KTK serta meningkatkan daya serap tanah terhadap basa-basa. Dengan demikian pengapuran atau penambahan basa-basa ke dalam tanah akan lebih efektif dan efisien bila cukup kandungan bahan organiknya. Namun demikian kandungan bahan organik yang berlebihan dapat membahayakan udang/ikan yang dipelihara, karena dalam proses penguraian membutuhkan oksigen dan menghasilkan gas-gas beracun seperti CO₂, NH₃ dan H₂S.

Hasil analisis tanah di lokasi memberikan nilai C-Organik antara 1,47 - 4,27 % dengan rata-rata 2,73 % yang tergolong rendah untuk bandeng dan sedang untuk udang. Kategori nilai bahan organik di atas sesuai dengan hasil analisis nitrogen dengan nilai antara 0,12 - 0,38 % dengan nilai rata-rata 0,24 % yang tergolong kedalam kategori cukup rendah pula. Berdasarkan perhitungan hasil analisis laboratorium terhadap kandungan carbon dan nitrogen diperoleh perbandingan antara persentase carbon terhadap nitogen (C/N ratio) dengan nilai yang berkisar antara 9,95 - 12,25 dengan nilai rata-rata 10,81. Selain suhu dan pH besarnya C/N ratio juga mempengaruhi penguraian bahan organik. C/N ratio 10 biasa terjadi pelepasan mineral nitrogen yang dapat menyuburkan air pada awal proses pembusukan. Sedang pada C/N lebih dari 30 biasa ditemukan pada tanah gambut atau dibawah tegakan hutan mangrove, cenderung terjadi immobilisasi nitrogen pada awal proses dekomposisi. Pengembalian nilai C/N ratio pada kondisi seimbang dapat dilakukan dengan mudah pada proses pengolahan tanah dasar tambak dengan penambahan pupuk urea.

Posfor (P)

Posfor di dalam tanah terdapat dalam berbagai bentuk senyawa, baik persenyawaan an-organik yang terikat dengan mineral-mineral tanah maupun persenyawaan organik yang berhubungan dengan bahan organik tanah.

Posfor di dalam tanah senantiasa diikat oleh Fe, Al dan Ca dalam senyawa Fe-P, Al-P dan Ca-P. Unsur pada senyawa Ca-P lebih mudah tersedia dan diserap dibandingkan pada senyawa Al-P dan Fe-P. Hasil analisis laboratorium menunjukkan kandungan P tersedia di lokasi studi tergolong rendah dengan kisaran antara 6,14 - 10,28 mg/l dan nilai rata-rata sebesar 8,72 mg/l.

Kation-kation dapat ditukar (Ca, Mg, K, dan Na)

Kation-kation Ca, Mg, K dan Na merupakan kation-kation yang dapat dipertukarkan dan terjerap

pada permukaan kompleks jerapan tanah. Semakin tinggi kation dapat ditukar suatu unsur, maka potensi koloid untuk memasok larutan tanah dengan unsur-unsur yang bersangkutan semakin besar.

Hasil analisis laboratorium terhadap tanah/sedimen di lokasi studi dibandingkan dengan nilai optimum untuk budidaya tambak menunjukkan bahwa nilai-nilai kation dapat ditukar untuk Ca tergolong rendah sampai sedang, yaitu antara 1,74 - 10,71 me/100 g; Mg tergolong rendah yaitu antara 0,38 - 0,87 me/100 g; K tergolong sedang yaitu antara 0,70 - 0,85 me/100 g; dan Na tergolong tinggi yaitu antara 3,45 - 3,62 me/100 g.

Kapasitas Tukar Kation (KTK)

Nilai KTK menunjukkan kemampuan tanah menyerap dan menyediakan unsur-unsur hara. Makin tinggi nilai KTK suatu tanah, semakin baik pula kemampuannya untuk menyerap dan melepaskan unsur hara. Kation yang dapat ditukar seperti Ca, Mg, K dan Na dapat memberikan indikasi nilai KTK serta tingkat kesuburan tanah.

Hasil analisis laboratorium menunjukkan bahwa nilai KTK tergolong rendah, yaitu 13,5 - 17,5 me/100 gram, yang menunjukkan bahwa tingkat kesuburan tanah di lokasi studi sedang.

Potensi Redox

Potensi redox di dalam sedimen menggambarkan intensitas oksidasi dan reduksi yang dapat terjadi di sedimen. Suatu substansi terakumulasi dan tidak dapat teroksidasi oleh oksigen karena keterbatasan jumlah oksigen. Hal ini mengakibatkan substansi tersebut terpaksa melepaskan elektron yang selanjutnya mengakibatkan senyawa lain tereduksi. Sebagai contoh akumulasi bahan organik di dalam sedimen, dimana bila dalam keadaan an-aerob dapat mereduksi Mn dan Fe setelah diuraikan oleh bakteri reduktor.

Potensi redox terukur positif atau negatif, menggambarkan kondisi oksidasi dan reduksi. Kondisi reduksi sedimen menandakan ada transfer elektron dari sedimen yang dideteksi menuju ke anoda probe. Hal ini berarti sedimen kelebihan elektron dan siap menjadi donor elektron apabila tersedia reseptor. Oksigen (sebagai oksidator) yang masuk ke dalam bahan akan mengoksidasi bahan tersebut hingga kelebihan elektron dalam sedimen menjadi habis. Demikian pula sebaliknya, apabila sedimen dalam keadaan oksidatif. Hasil pengukuran ini juga representatif terhadap kandungan bahan-bahan adsorber oksigen. Nilai negatif potensi redox juga menandakan sedimen punya hutang oksigen terhadap air. Dengan demikian apabila sedimen yang

tingkat reduksinya tinggi, konsumsi oksigen-nya juga tinggi.

Hasil pengukuran potensi redox di lokasi studi pada tambak bandeng yang sedang ditebar "lincipan" (gelondongan) menunjukkan nilai sebesar - 0,4 mV di pelataran dan - 39 mV dalam caren.

Benthos

Kelimpahan benthos atau organisme dasar di dalam sedimen perairan menunjukkan pula tingkat kesuburan tanah. Hasil analisis laboratorium terhadap sedimen yang diambil pada 4 (empat) stasiun ditemukan 3 (tiga) spesies, yaitu *Balanus sp*, *Cerithidea sp*, dan *Anadara sp*, dengan nilai kelimpahan antara 125 - 375 ind/m², nilai keanekaragaman antara 0,97 - 1,36 dan nilai pemerataan antara 0,78 - 0,97. Hasil analisis tersebut menunjukkan tidak adanya dominasi salah satu spesies, atau masih terdapat keseimbangan organisme di dasar perairan.

Kualitas Air

Kualitas air sumber mempunyai peran yang sama pentingnya dengan kualitas tanah untuk budidaya ikan/udang, sehingga air sumber tersebut harus mempunyai sifat-sifat fisika, kimia dan biologi yang mendukung untuk hidup dan tumbuhnya ikan/udang secara baik.

Parameter kualitas air yang dianalisis meliputi salinitas, pH, kekeruhan, alkalinitas, sulfida, BOD₅, COD, PO₄, NH₃, Fe, CN, Phenol, logam berat, dan pestisida, serta plankton. Kisaran hasil analisis kualitas air baik yang diukur langsung di lapangan maupun di laboratorium disajikan pada Tabel 3

Salinitas

Salinitas air di lokasi studi sangat dipengaruhi oleh musim hujan dan kemarau. Hasil pengukuran salinitas pada saat musim kemarau menunjukkan nilai antara 12,5 - 29,5 permil sedang pada musim penghujan berkisar antara 0,0 - 26,0 permil.

Pengaruh musim sangat besar peranannya pada fluktuasi nilai salinitas, hal ini dapat dilihat pada perbedaan nilai salinitas pada musim kemarau dan penghujan. Berdasarkan wawancara dengan petani, pada puncak musim kemarau (sekitar bulan September) salinitas air khususnya di tambak sekitar Sungai Sigeleng dapat mencapai 40 - 50 permil, padahal pada musim hujan salinitasnya 0 permil seperti ditunjukkan di atas. Hal ini disebabkan karena muara Sungai Sigeleng yang tertutup pasir di muaranya.

Derajat Keasaman (pH)

Derajat keasaman (pH) air di lokasi studi, baik di badan sungai maupun di petak tambak relatif seragam dan tergolong baik. Nilai pH air berkisar antara 7,71 - 8,34 dengan nilai rata-rata sebesar 8,01.

Kekeruhan

Walaupun kandungan oksigen dalam air cukup tersedia akan tetapi terdapat beberapa faktor yang dapat menghambat pemanfaatannya oleh udang, antara lain tingginya partikel lumpur yang ditunjukkan oleh parameter kekeruhan air. Nilai kisaran parameter tersebut berkisar antara 23,5 - 142,0 JTU dengan nilai rata-rata sebesar 76,82 JTU. Nilai kekeruhan tersebut tergolong cukup baik untuk budidaya air payau.

Biological Oxygen Demand (BOD)

Nilai Biological Oxygen Demand (BOD) adalah banyaknya oksigen yang dibutuhkan untuk perombakan bahan-bahan organik dalam keadaan aerobik. Pengukuran nilai BOD dilakukan untuk melihat tingkat pencemaran, khususnya yang disebabkan oleh limbah organik. Nilai BOD-5 di lokasi studi berkisar antara 1,79 - 6,78 ppm dengan nilai rata-rata sebesar 4,45 ppm. Nilai BOD tersebut masih memenuhi kriteria yang disyaratkan yaitu kurang dari 10 ppm.

Chemical Oxygen Demand (COD)

Disamping BOD, pengukuran COD digunakan pula untuk mengetahui tingkat pencemaran khususnya yang disebabkan oleh limbah industri. COD adalah banyaknya oksigen yang diperlukan untuk mengoksidasi bahan-bahan yang dapat diuraikan secara kimiawi ataupun tidak dapat diuraikan secara biologis yang terdapat dalam limbah industri.

Hasil pengukuran di lokasi ini menunjukkan nilai COD yang cukup tinggi, yaitu antara 160 - 3.520 ppm dengan nilai rata-rata sebesar 1.607 ppm. Nilai COD tersebut jauh di atas kriteria optimum untuk budidaya tambak, yaitu < 50 ppm. Hal ini menunjukkan bahwa di perairan tersebut terdapat limbah industri, yang diduga berasal dari kegiatan industri di luar Kota Brebes dan terbawa melalui arus air laut.

Amonia

Hasil analisis kandungan amonia total berkisar antara 0,022 - 0,925 ppm atau tergolong rendah sampai tinggi dibandingkan dengan nilai optimal (< 0,1 ppm). Kandungan amonia tertinggi terdapat pada petak tambak di hamparan selatan desa atau sebelah timur Sungai Sigeleng. Hal ini disebabkan karena di Sekitar Sungai Sigeleng lebih banyak aktivitas

penduduk yang menghasilkan limbah rumah tangga, serta adanya "jamban" di saluran selatan desa.

Cyanida (CN) dan Phenol

Limbah Cyanida (CN) dan Phenol merupakan limbah beracun yang cukup serius pada daerah-daerah industri. CN merupakan hasil buangan industri pembakaran pabrik baja, gas, pembangkit tenaga listrik dan pabrik tapioka. Sedangkan Phenol, baik yang berupa mono hibrid phenol maupun dihibrid phenol merupakan limbah industri batu bara, kilang minyak, pembangkit tenaga listrik, pabrik gelas, karet, tekstil dan pabrik plastik.

Hasil analisis air di lokasi studi tidak menunjukkan adanya kandungan limbah CN, sedangkan kandungan Phenol berkisar antara 0,03 - 0,04 ppm. Kandungan Phenol tersebut sedikit di atas nilai ambang yang ditetapkan, yaitu sebesar 0,02 ppm.

Kelimpahan Plankton

Disamping parameter kualitas air di atas, kesuburan dan kesesuaian air sebagai media budidaya pertambakan dapat dilihat dari jenis biota air, khususnya plankton. Hasil analisis laboratorium terhadap kelimpahan fitoplankton di lokasi studi didominasi oleh genus Chlorophyceae, Cyanophyceae, Desmids, dan Diatom, dengan kelimpahan spesies antara 20.735 - 54.665 ind/m³; nilai keanekaragaman antara 1,31 - 2,21 dan nilai pemerataan antara 0,81 - 0,86.

Logam Berat

Logam berat dapat berbahaya bagi kehidupan biota air khususnya udang. Kandungan logam berat di dalam air perlu diwaspadai karena ada kemungkinan akan mengakibatkan kematian pada udang yang dipelihara atau terjadi akumulasi pada tubuh ikan/udang. Hasil pengukuran terhadap beberapa logam berat di dalam air menunjukkan kandungan di atas ambang batas, yaitu masing-masing untuk Pb antara 0,110 - 1,224 mg/l; Cu antara 0,042 - 0,750 mg/l; dan Hg antara 0,025 - 0,942 µg/l.

Pestisida

Lokasi studi merupakan kawasan yang berbatasan langsung dengan areal budidaya tanaman padi dan hortikultura, seperti bawang merah dan cabai. Dalam kegiatan budidaya tanaman bawang merah dan cabai, penggunaan obat-obatan dan pestisida umumnya cukup intensif guna memberantas hama dan penyakit. Oleh karena itu, untuk mengetahui kemungkinan adanya dampak kegiatan budidaya tanaman padi dan

hortikultura terhadap kegiatan pertambakan, dilakukan analisis pestisida. Parameter pestisida yang dianalisa meliputi Lindon, Dieldrin, OP-DDD, OP-DDE, Aldrin, Endrin, Endosulfan, dan OP.

Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat dua jenis pestisida yang terkandung dalam air, yaitu jenis Aldrin dengan kandungan antara 0,007 - 0,080 ppb dan jenis Endosulfan dengan kandungan antara 0,020 - 0,36 ppb. Kandungan Aldrin dan Endosulfan tersebut sudah menunjukkan adanya dampak penggunaan pestisida dari kegiatan budidaya tanaman pangan dan hortikultura, yang cukup berbahaya bagi usaha pertambakan. Konsentrasi pestisida yang cukup tinggi terdapat pada tambak-tambak di sekitar Sungai Sigeleng.

Tabel 3. Kisaran Hasil Analisis Kualitas Air

No.	Parameter	Satuan	Nilai Optimum	Hasil Pengukuran		
				Terrendah	Tertinggi	Rata-rata
1	Salinitas		15 - 25			
	- m. hujan	permil		0,0	26,0	10,2
	- m. kemarau	permil		12,5	29,5	23,9
2	PH	-	7,5 - 8,5	7,71	8,34	8,01
3	Kekeruhan	JTU	< 200	23,50	142,00	76,82
4	Alkalinitas	mg/l	50 - 200	115,42	243,00	158,07
5	Sulfida	mg/l	< 0,10	td	td	td
6	BOD	mg/l	< 10	1,79	6,78	4,45
7	COD	mg/l	< 50	160	3520	1607
8	NH ₃ -N	mg/l	< 0,10	0,022	0,925	0,155
9	NO ₂ -N	mg/l	< 0,3	0,046	0,480	0,129
10	PO ₄ -P	mg/l	0,26	0,718	1,107	0,939
11	CN	mg/l	< 0,01	td	td	td
12	Phenol	mg/l	< 0,02	0,030	0,040	0,038
13	Fe	mg/l	0,01	td	td	td
14	Logam berat					
	- Pb	mg/l	< 0,01	0,110	1,224	0,456
	- Cu	mg/l	< 0,02	0,042	0,750	0,319
	- Hg	mg/l	< 0,002	0,025	0,942	0,406
15	Pestisida					
	- Lindan	ppb	0	td	td	td
	- Dieldrin	ppb	0	td	td	td
	- OPDDD	ppb	0	td	td	td
	- OPDDE	ppb	0	td	td	td
	- Aldrin	ppb	0	0,060	0,080	0,070
	- Endrin	ppb	0	td	td	td
	- Endosulfan	ppb	0	0,060	0,080	0,065
- OP	ppb	0	td	td	td	

Keterangan : - td : tidak terdeteksi

DASAR PERENCANAAN PENINGKATAN TATA SALURAN

Hasil evaluasi beberapa parameter fisik menyatakan bahwa sirkulasi air di lokasi ini tidak berjalan dengan baik. Kualitas air yang dinyatakan oleh kandungan logam berat yang tinggi, pestisida yang melebihi nilai optimum dapat menunjukkan bahwa hamparan tambak ini mempunyai beban limbah dari lahan di bagian hulunya.

Bentuk tambak persegi panjang dapat membantu adanya penetrasi air baru di bagian dasar tambak pada waktu penggantian air. Namun demikian untuk membantu proses pembuangan limbah makanan udang di dasar tambak, proses pergantian air di tambak harus memungkinkan aliran yang cukup kuat di dalam tambak, terutama untuk mencapai ujung lain di sisi saluran pembuangan. Untuk menjaga agar pembuatan saluran pemberi dan pembuang tidak memotong petak tambak terlalu banyak maka saluran-saluran tersebut harus ada di sisi lebar tambak. Hal ini ternyata tidak mudah karena kebiasaan beberapa petani tambak yang hanya mempunyai satu saluran di satu sisi petak tambak, akan menyulitkan usaha pembuatan saluran baru di sisi petak yang lain karena kesulitan ganti rugi pemotongan lahan.

Dimensi saluran tidak hanya didasarkan pada jumlah air hujan yang berlebih, tetapi juga didasarkan pada jumlah air yang diperlukan untuk proses penggantian air. Pada teknologi budidaya semi intensif maka penggantian air tersebut berkisar antara 2% - 5% kedalaman per hari, pada teknologi budidaya intensif jumlah air yang diganti berkisar antara 5% - 20 % kedalaman air per hari. Jumlah penggantian air tersebut mungkin harus diperbesar pada lokasi yang mempunyai tingkat kesulitan penggantian air yang tinggi. Pemberian pakan yang intensif pada udang akan mengakibatkan penimbunan limbah kotoran yang semakin cepat. Sebagian pakan tersebut dimakan udang dan dirombak menjadi daging sedangkan sisanya dibuang menjadi kotoran padat dan zat terlarut (ammonia). Produk ekskresi udang berupa amonia yang dikeluarkan insang mencapai 60% - 85% (Claybrook dalam Ali Poernomo, 1989). Kotoran padat dan sisa pakan yang tidak termakan adalah bahan organik dengan kandungan protein tinggi yang diuraikan menjadi polypeptida, asam-asam amino dan akhirnya amonia sebagai produk akhir yang terakumulasi di tambak. Jumlah ekskresi amonia terlarut yang dikeluarkan lewat insang pada udang sangat tergantung besar-kecilnya, ekskresi udang dengan ukuran 27 gram adalah 0,30 mg NH₄⁺₃ - N setiap gram berat badan perhari. Selain itu produk

amonia yang dihasilkan oleh kotoran padat (NH_4^+ - N/kgpakan/hari) adalah (1-PCF) (KP/6,25).1000, dengan PCF adalah *protein conversion factor* dan KP adalah kandungan protein (%). Sebagai contoh dalam tambak seluas 1 ha dengan kedalaman air sebesar 1,0 m, padat penebaran 100.000 ekor/ha, tingkat kematian 50%, berat udang rerata 30 gram/ekor, pakan sebanyak 3% dari berat udang dan mengandung 35% protein, akan dihasilkan lebih kurang 0,1056 mg/liter (NH_4^+ NH_3) per hari. Sebagian amonia tersebut akan digunakan oleh plankton, sehingga kadar amonia yang keluar ke saluran pembuang mungkin lebih kecil dari hitungan tersebut. Namun demikian jumlah konsentrasi tersebut perlu diperhatikan karena masih berada di atas ambang batas baku mutu air golongan C. Oleh karena sistem pergantian air yang kontinyu, kapasitas badan air di saluran yang cukup besar akan sangat dibutuhkan guna menjamin kelangsungan produksi. Hitungan kapasitas saluran dengan memperhatikan pengaruh gerakan pasang-surut pada proses transpor bahan limbah tersebut merupakan proses hitungan hidraulika yang sangat penting. Mengingat beberapa hal tersebut di atas maka tata saluran tambak yang direncanakan guna menunjang usaha intensifikasi ini sebaiknya mempertimbangkan beberapa hal sebagai berikut ini.

1. Tata saluran pemberi sebaiknya terpisah dengan tata saluran pembuang. Dengan tata saluran ini diharapkan akan terjadi sirkulasi aliran yang baik.
2. Pemanfaatan saluran yang telah ada untuk mengurangi kerugian petani karena pembuatan atau pelebaran saluran.
3. Pengelolaan air tambak dan pengeringan tambak pada saat persiapan harus dapat dilakukan dengan mudah.
4. Kapasitas saluran dibuat sedemikian sehingga pada waktu air surut, saat terjadi pembuangan air tambak, volume air yang ada dapat mengencerkan limbah yang dibuang.
5. Pemanfaatan potensi pasang seefektif mungkin untuk menghemat biaya pemakaian bahan bakar.
6. Penerapan tingkat teknologi budidaya yang sesuai dengan daya dukung lahan dan tingkat ketrampilan petani.

KESIMPULAN

Usaha Budidaya tambak di lokasi ini hampir seluruhnya berupa pemeliharaan ikan bandeng (*Chanos chanos*). Keadaan ini berbeda dengan tahun-tahun sebelumnya, dimana petani tambak umumnya memelihara udang windu (*Penaeus monodon*), dengan teknologi semi-intensif. Pada tahun 1990 luas tambak

udang mencapai 240 Ha, kemudian pada tahun 1994 turun menjadi 124 Ha. Beberapa petani yang saat ini mencoba memelihara udang, umumnya mengalami kematian udang pada umur kurang dari dua bulan.

Kasus kegagalan budidaya udang di lokasi studi disebabkan oleh beberapa faktor yang saling terkait, yang dapat dikelompokkan menjadi 2 (dua), yaitu faktor eksternal dan internal. Faktor eksternal didefinisikan sebagai komponen-komponen lain diluar sistem budidaya, namun keberadaannya akan berpengaruh pada kegiatan budidaya yang dilakukan. Sedangkan faktor internal adalah komponen-komponen dalam sistem budidaya yang berpengaruh terhadap kegiatan budidaya itu sendiri.

Faktor eksternal yang menonjol adalah ditemukannya limbah industri dan limbah pertanian. Hasil pengukuran terhadap beberapa logam berat di dalam air menunjukkan kandungan di atas ambang batas, yaitu masing-masing untuk Pb antara 0,110 - 1,224 mg/l; Cu antara 0,042 - 0,750 mg/l; dan Hg antara 0,025 - 0,942 $\mu\text{g/l}$. Hasil analisis kualitas air juga menunjukkan terdapatnya dua jenis pestisida yang terkandung dalam air, yaitu jenis Aldrin dengan kandungan antara 0,007 - 0,080 ppb dan jenis Endosulfan dengan kandungan antara 0,020 - 0,36 ppb. Kandungan Aldrin dan Endosulfan tersebut sudah menunjukkan adanya dampak penggunaan pestisida dari kegiatan budidaya tanaman pangan dan hortikultura, yang cukup berbahaya bagi usaha pertambakan.

Disamping bentuk pantai dan ekosistem yang tidak mendukung, kondisi saluran di lokasi yang jelek menyebabkan daya bersih (*self purifying capacity*) perairan tidak berproses dengan sempurna. Kondisi ini terjadi baik pada musim kemarau maupun musim hujan.

Faktor internal yang menghambat adalah bentuk petak tambak dan fungsi saluran irigasi. Petak tambak di lokasi ini umumnya dibangun oleh petani sejak lama yang diperuntukkan bagi pemeliharaan ikan bandeng (*Chanos chanos*) secara tradisional. Kemudian sejak tahun 1987 petani mulai memelihara udang, khususnya jenis udang windu (*Penaeus monodon*) dengan memperbaiki konstruksi tambak, terutama bagian pematang, pintu air dan dasar tambak. Bentuk petakan tambak umumnya empat persegi panjang. Dasar tambak (pelataran dan caren) umumnya berada antara 30 - 50 cm di bawah permukaan air surut rata-rata terendah maupun dasar saluran, sehingga tambak menjadi sulit dikeringkan secara gravitasi pada saat panen dan persiapan/pengolahan tanah. Saluran irigasi yang ada saat ini masih berfungsi ganda, yaitu sebagai pemasukan dan pembuangan air. Dengan fungsi ganda

ini maka proses pembuangan limbah tidak dapat berjalan lancar. Usaha untuk membuat tata saluran teknis yang terdiri atas saluran pemberi primer, sekunder dan tersier serta saluran pembuang primer, sekunder dan tersier sangat sulit dilakukan karena usaha tersebut akan merubah tata letak tambak dan mengorbankan lahan cukup luas guna pembuatan saluran-saluran baru.

Oleh karena itu, guna mendapatkan hasil budidaya yang optimal dan lestari, disarankan untuk membuat zonasi usaha budidaya yang dapat berupa zona budidaya bandeng dan zona budidaya udang. Penetapan zona didasarkan atas kemampuan sistem penunjang yang ada yang berupa sistem tata saluran yang baik. Tingkat teknologi yang dipakaipun harus disesuaikan dengan daya dukung lahan, yang pada saat ini sebaiknya dibatasi pada tingkat budidaya semi-intensif dengan padat penebaran 4 - 6 ekor/m².

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan pada Ir. Ali Poernomo MSc dan PT. Puser Bumi Konsultan yang

telah bekerja bersama untuk membuat laporan pekerjaan studi investigasi desain tambak rakyat di Kabupaten Brebes yang sebagian disampaikan dalam tulisan ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Bagian Proyek Program Pengembangan Budidaya Tambak Direktorat Jenderal Perikanan Departemen Pertanian yang memberi ijin penulisan hasil studi ini.

DAFTAR PUSATAKA

- Ali Poernomo, 1989, *Faktor lingkungan Dominan pada Budidaya Udang Intensif*, Budidaya Air, Yayasan Obor Indonesia, Jakarta.
- Anonim, 1996, *Laporan Kemajuan Pekerjaan Studi Investigasi Desain Tambak Rakyat Terpadu di Kabupaten Brebes Propinsi Jawa Tengah*, PT. Puser Bumi, Yogyakarta.
- Budi Wignyosukarto, 1995, *Desain dan Pengelolaan Petak Tambak Udang Pola PIR di Kabupaten Ketapang Propinsi Kalimantan Barat*, Media Teknik No.2 Tahun XVII.