

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini kami mendaftarkan karya tulis ilmiah (KTI) untuk diterbitkan di **Jurnal Riset Akuakultur** yang dikelola oleh Pusat Riset Perikanan-KKP, dengan judul: **Kesesuaian Tambak Budidaya Udang Vaname Dengan Tingkat Teknologi Berbeda Di Pesisir Lampung Timur**. Data yang kami pakai merupakan hasil penelitian kami pada kegiatan penelitian program magister di Kabupaten Lampung Timur tahun 2021 – 2022.

Bahwa KTI tersebut belum pernah dipublikasikan, tidak ada data fabrication/falsification, tidak ada plagiarism, tidak akan dikirim ke jurnal lain selama proses review dan telah disetujui oleh co author (penulis ke-2 dst) yang ikut terlibat dalam kegiatan penelitian tersebut di atas.

Apabila ditemukan unsur-unsur tersebut di atas maka KTI yang diterbitkan akan dibatalkan dan menerima sanksi untuk tidak mengirimkan KTI selama 2 tahun berturut-turut.

Demikian Surat Pernyataan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 31 Oktober 2022

Penulis pertama,



Darma Utama

Menyetujui:

1. Penulis ke-3:

(Dr. Ir. M. Mukhlis Kamal, M.Sc.)

2. Penulis ke-4:

(Dr. Taryono, S.Pi., M.Si)

Mengetahui:

Ka. Komisi Pembimbing/Penulis ke-2

(Prof. Dr. Ir. Bambang Widigdo)

**KESESUAIAN TAMBAK BUDIDAYA UDANG VANAME
DENGAN TINGKAT TEKNOLOGI BERBEDA
DI PESISIR LAMPUNG TIMUR**

Darma Utama*), Bambang Widigdo), Mohammad Mukhlis Kamal**), dan
Taryono**)**

*)*Program Master di Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Lautan, Sekolah Pasca Sarjana IPB
Jl. Agatis Kampus IPB Darmaga, Bogor, Jawa Barat, 16680, Indonesia
Email: darmautama0507@gmail.com*

**)Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, IPB University
Jl. Agatis Kampus IPB Darmaga, Bogor, Jawa Barat, 16680, Indonesia

ABSTRAK

Pesisir Kabupaten Lampung Timur merupakan salah satu sentra budidaya udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). Namun produksi tahunan berfluktuasi, periode tahun 2019-2020 produksi mengalami penurunan dari 10.504,33 ton menjadi 6.739,67 ton. Untuk melihat apakah fluktuasi ini terkait dengan penguasaan teknologi budidaya atau tingkat kesesuaian lahan, maka dilakukan penelitian yang tujuannya untuk menganalisis hubungan kesesuaian fisik lahan, kualitas air dan kualitas tanah tambak dengan tingkat penggunaan teknologi tradisional, semi intensif dan intensif. Lokasi penelitian di pesisir Kabupaten Lampung Timur. Pengukuran meliputi (1) kesesuaian fisik lahan menggunakan parameter ketinggian lahan, jarak dari pantai saat air pasang, jarak dari sungai dan penggunaan lahan; (2) kualitas air terdiri dari suhu, salinitas, pH, kelarutan oksigen (DO), alkalinitas, amonia (NH₃), nitrit (NO₂⁻), nitrat (NO₃⁻), serta fosfat (PO₄); dan (3) kualitas tanah seperti pH tanah dan tipe substrat sedimen. Tingkat kesesuaian fisik lahan dianalisis menggunakan bantuan sistem informasi geografis (SIG) dengan metode tumpang susun (*overlay*) peta. Kesesuaian kualitas air dan tanah berpedoman pada Permen KP No. 75 tahun 2016. Hasil pengukuran menunjukkan 421,683 ha masuk kategori sangat sesuai dan sesuai (S1 dan S2) untuk tambak tradisional. Tambak semi intensif dan intensif didominasi oleh sesuai marginal seluas 10.416,576 ha dan hanya 12 ha masuk kategori sesuai (SI dan S2). Kualitas air dan tanah bervariasi di setiap titik pengujian dan tipe tambak, namun umumnya sesuai standar budidaya. Hanya salinitas air tambak intensif dan semi intensif tercatat tidak sesuai.

**KATA KUNCI: kesesuaian fisik lahan; kualitas air; pesisir Lampung Timur;
SIG; tambak udang**

ABSTRACT

SUITABILITY ON VANAME SHRIMP CULTIVATION POND WITH DIFFERENT TECHNOLOGY LEVELS IN EAST LAMPUNG COASTAL. The coast of East Lampung Regency is one of the main area for vaname shrimp (*Litopenaeus vannamei*) aquaculture. However, annual production fluctuates, in the 2019-2020 period, production decreased from 10,504.33 tons to 6,739.67 tons. To see whether these fluctuations are related to the mastery of cultivation technology or the level of land suitability, a study was conducted with the aim of

analyzing the relationship between physical land suitability, water quality and pond soil quality with the level of use of traditional, semi-intensive and intensive technology. The research location is on the coast of East Lampung Regency. Measurement includes: (1) physical suitability of land using the parameters of land height from sea level, distance from the beach at high tide, distance from the river, and land use; (2) water quality consists of temperature, salinity, pH, Dissolved oxygen (DO), alkalinity, ammonia (NH₃), nitrite (NO₂-), nitrate (NO₃), and phosphate (PO₄); and (3) soil quality such as soil pH and type of sedimentary substrate. The level of physical suitability of the land was analyzed using the help of geographic information system (GIS) with the map overlay method. The suitability of water and soil quality is based on the Decree of the Minister of Marine Affairs and Fisheries No. 75 year 2016. The measurement results show that 421.683 ha was categorized as very suitable and suitable (S1 and S2) for traditional ponds. Semi-intensive and intensive farming are dominated by the marginally category of 10,416,576 ha and only 12 ha are included in the appropriate category (SI and S2). The quality of water and soil varies at each test location and farming type but generally, it still meets the standard. Only the salinity of intensive and semi-intensive pond water was recorded not according standards.

KEYWORDS: *physical suitability of land; water quality; East Lampung Coastal; GIS; shrimp pond*

PENDAHULUAN

Wilayah pesisir Kabupaten Lampung Timur merupakan sentra budidaya udang di Propinsi Lampung. Kawasan utama pertambakan di kabupaten ini adalah Kecamatan Pasir Sakti dan Labuhan Maringgai yang meliputi 11 desa pesisir. Potensi luasan lahan tambak saat ini mencapai 8.775 ha, di mana 5.580 ha (63,6 %) merupakan tambak tercetak, baik dalam kondisi operasional maupun tidak beroperasi (*idle*). Sejak tahun 2000-an ekstensifikasi lahan budidaya dan produksi meningkat, diiringi dengan adanya pergeseran jenis yang dibudidayakan yakni dari udang windu (*Penaeus monodon*) yang mengalami berbagai kesulitan budidaya ke udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). Pencatatan produksi budidaya air payau termasuk udang vaname secara resmi dilakukan pertama kali pada tahun 2006 sebesar 3.879,90 ton. Volume produksi udang mengalami fluktuasi namun secara umum meningkat dan produksi tertinggi (vanname dan windu) dicapai pada tahun 2018 yaitu 12.827,56 ton yang berasal dari tambak intensif, semi intensif dan tradisional. Periode tahun 2019-2020 produksi mengalami penurunan dari 10.504,33 ton menjadi 6.739,67 ton, sehingga nilai produksi yang hilang dalam periode ini diperkirakan mencapai 370 milyar rupiah lebih (KKP 2021), dan akan lebih besar bilamana nilai *multiplier effect*-nya dihitung. Penyebab utama terjadinya penurunan diduga bersumber dari kesalahan tata letak (*lay out*) tambak sehingga meningkatkan intensitas penyebaran penyakit dan penurunan kualitas lingkungan, serta adanya pandemi Covid-19.

Salah satu kunci keberhasilan dan keberlanjutan usaha budidaya udang adalah kesesuaian fisik lahan sebagai penggambaran tingkat kecocokan sebidang lahan untuk kegunaan tertentu termasuk tambak (Ambasari, 2013). Pemilihan lokasi yang sesuai dan tepat akan menentukan keberhasilan usaha, mencegah dampak negatif

yang mungkin timbul dan menjamin kegiatan budidaya udang berlangsung secara optimal, terpadu dan berkelanjutan, baik ekologis maupun sosial ekonomi (Hardjowigeno & Widiatmaka, 2007; Widigdo, 2013). Kekeliruan dalam pemilihan lokasi akan menyebabkan tingginya investasi dan biaya operasional, sehingga berakibat pada rendahnya produktivitas dan munculnya masalah lingkungan (Poernomo, 1992). Kriteria kesesuaian fisik lahan dapat bervariasi di berbagai tempat. Oleh karena itu, untuk memastikan keberhasilan dan keberlanjutan usaha diperlukan pengelolaan sesuai dengan potensi spesifik lokasi (Farkan *et al.*, 2017).

Praktek analisis kesesuaian lahan tujuan tertentu termasuk untuk tambak udang di wilayah pesisir dapat memanfaatkan teknologi Sistem Informasi Geografis (SIG) (Pantjara *et al.*, 2006; Widiatmaka *et al.*, 2015). SIG merupakan teknik pengolahan data dengan memanfaatkan berbagai informasi yang bersifat spasial (keruangan). Selain mempercepat proses analisis, SIG juga dapat dimanfaatkan untuk membuat model yang dengan manual sulit dilakukan (Barus & Wiradisastira, 2000). Data-data spasial yang kompleks tersebut selanjutnya akan dihubungkan satu dengan lainnya melalui proses tumpang susun (*overlay*), sehingga dapat ditampilkan gambaran secara bersamaan (Prahasta, 2001; Radiarta, 2003) dan dapat dimanfaatkan sebagai informasi baru (Setianingrum *et al.* 2014) untuk dasar pemilihan lokasi tambak yang sesuai.

Analisis dan penentuan kesesuaian ditentukan oleh tipologi dan teknologi pengelolaannya, yaitu: tambak tradisional, semi intensif dan intensif. Untuk tambak dengan teknologi intensif/semi intensif dicirikan di antaranya: (1) menggunakan teknologi modern mulai dari pembuatan, pengoperasian, hingga pemanenan; (2) mengandalkan penggunaan pakan buatan; (3) produksinya tinggi, namun waktu operasional relatif pendek. Ciri-ciri tambak tradisional secara umum merupakan kebalikan dari tambak intensif/semi intensif (Alauddin, 2010). Penelitian ini menyajikan telaahan dan analisis kesesuaian fisik lahan, kualitas air dan tanah tambak budidaya udang di wilayah pesisir Kabupaten Lampung Timur.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat

Periode penelitian berkisar antara Maret sampai September 2022. Lokasi penelitian terletak antara koordinat 5.252309 LS 105.796025 - 5.623297 LS 105.795381 BT, yaitu antara Teluk Penet hingga Desa Sumur Kucing, Kabupaten Lampung Timur. Nama-nama desa pesisir yang masuk dalam lokasi penelitian yaitu Margasari, Sriminosari, Muara Gading Mas, Bandar Negeri, Karyatani, dan Karyamakmur (Kecamatan Labuhan Maringgai), serta Pasir Sakti, Mulyosari, Purworejo, Labuhan Ratu dan Sumur Kucing (Kecamatan Pasir Sakti).

Pengumpulan dan pengolahan data

Data penelitian sebagian besar bersumber dari data sekunder. Data tentang peta penggunaan lahan, ketinggian lahan, jarak dari sungai maupun pantai berasal dari *Digital Elevation Model* dan Batimetri Nasional (DEMNAS) (www.tanahair.indonesia.go.id). Data ketinggian dan peta batas-batas administrasi

menggunakan peta digital dari Peraturan Daerah Nomor 4 Tahun 2012 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Lampung Timur. Pengambilan data primer kualitas air dan tanah dilakukan di 38 titik dengan rincian 12 titik tambak intensif, 12 tambak semi intensif, dan 14 tambak tradisional yang masih operasional dan tersebar di kawasan pertambakan Kecamatan Labuhan Maringgai dan Pasir Sakti. Alat dan bahan yang digunakan untuk uji lapangan berupa test kit, pH paper, refraktometer, thermometer, serta alat uji air di laboratorium. Pengujian dilakukan langsung di lapangan maupun di laboratorium, sedangkan kebutuhan data sekunder diperoleh dari berbagai hasil penelitian, pengujian oleh pembudidaya dan instansi terkait lainnya (Pemda Lampung Timur, 2012; Ambasari, 2013).

Analisis Kesesuaian Fisik Lahan

Penyusunan dan pengembangan matriks kesesuaian fisik lahan dilakukan pada tingkat penerapan teknologi tradisional dan semi intensif/ intensif (Tabel 1). Penentuan kriteria, parameter dan kelas kesesuaian fisik lahan menggunakan rujukan yang telah ada (Poernomo 1992; Widigdo 2000; Giap *et al.* 2005; Murdjani *et al.* 2007; Alaudin 2010; Mustafa 2012; Supito *et al.* 2013; Mustafa *et al.* 2014; Farkan *et al.*, 2017; Rifqi *et al.*, 2020) dan juga melakukan diskusi serta meminta masukan, pendapat, klarifikasi, maupun justifikasi tenaga ahli (*expert*) yang kompeten. Kriteria dibedakan oleh komoditas dan tingkat penggunaan teknologi (Mustafa, 2012). Parameter fisik yang digunakan bersifat permanen yaitu: (1) ketinggian lahan; (2) jarak dari pantai dihitung saat air pasang; (3) jarak dari sungai; dan (4) penggunaan lahan. Kelas kesesuaian adalah tingkat kesesuaian berdasarkan tingkat detail data yang tersedia pada masing-masing skala pemetaan, persyaratan tumbuh atau penggunaan lahan yang diperlukan oleh komoditas menurut batas kisaran minimal, optimal, dan maksimal sesuai karakteristik lahan (Pradana *et al.*, 2013). Syarat minimal mutlak harus terpenuhi, sedangkan syarat optimal dan maksimal dapat dicapai melalui teknologi. Syarat minimal di antaranya terkait kriteria fisik lahan (Rifqi *et al.*, 2020).

Tabel 1. Kriteria kesesuaian fisik lahan untuk tambak budidaya udang
Table 1. Criteria of physical suitability of the land for shrimp ponds

No.	Parameter	Kategori			
		Sangat sesuai (S1)	Sesuai (S2)	Sesuai Marginal (S3)	Tidak Sesuai (N)
A. Tambak Tradisional					
1.	Ketinggian lahan (m)	0 – 2.0	-	>2.0	-
2.	Jarak dari pantai (m)	130 – 300	>300 – 600	>600	-
3.	Jarak dari sungai (m)	50 – 100	>100 – 200	>200	-
4.	Penggunaan lahan	Tambak dan semak belukar	Kebun campuran dan tegalan	Sawah	Badan perairan, pemukiman, jalan, pabrik, dan lainnya
B. Tambak Semi intensif dan Intensif					
1.	Ketinggian lahan (m)	2.0 – 2.5	>2.5 – 4.0	<2.0; >4.0	
2.	Jarak dari pantai (m)	130 – 600	>600 – 900	>900;	
3.	Jarak dari sungai (m)	50 – 200	>200 – 400	>400;	
4.	Penggunaan lahan	Tambak, kebun campuran, tegalan	Semak belukar	Sawah	Badan perairan, pemukiman, jalan, pabrik, dan lainnya

Sumber (*source*) : Poernomo, 1992; Widigdo, 2000; Giap *et al.*, 2005; Murdjani *et al.*, 2007; Alaudin, 2010; Mustafa, 2012; Supito *et al.*, 2013; Mustafa *et al.*, 2014; Farkan *et al.*, 2017; Rifqi *et al.*, 2020; Justifikasi tenaga ahli, 2022.

Kriteria kesesuaian fisik lahan tambak dapat diklasifikasikan menjadi empat kelas (Poernomo, 1992; Hardjowigenio & Widiatmaka, 2007; Suwarsito & Anang, 2017). Kelas S1 (sangat sesuai/*highly suitable*): lahan tidak memiliki pembatas fisik yang serius untuk penggunaan berkelanjutan serta tidak mempengaruhi produktivitas. Kelas S2 (sesuai/*moderately suitable*): lahan tambak memiliki faktor pembatas yang agak serius dan dapat mempengaruhi produktivitas, sehingga memerlukan tambahan input, namun dapat diatasi sendiri oleh pembudidaya. Kelas S3 (sesuai marginal/*marginally suitable*): lahan tambak memiliki faktor pembatas fisik serius dan akan sangat berpengaruh pada produktivitas, sehingga memerlukan masukan lebih banyak dari lahan kategori S2. Faktor pembatas pada S3 tetap dapat diatasi, namun memerlukan modal cukup besar, sehingga terkadang perlu bantuan pemerintah atau perusahaan. Kelas N (tidak sesuai): lahan tambak memiliki faktor pembatas permanen, sehingga sangat berat dan/atau sulit diatasi.

Setelah kriteria kesesuaian ditentukan, berikutnya dilakukan analisis spasial berbasis sistem informasi geografis (SIG). Pembobotan dan skoring pada setiap parameter fisik dianggap sama, atas pertimbangan bahwa dalam penelitian ini ingin melihat kondisi ideal fisik lahan yang memenuhi semua parameter yang dipersyaratkan dalam kriteria kelas kesesuaiannya. Tahapan analisis SIG selanjutnya yaitu melakukan operasi tumpang susun (*overlay*) terhadap setiap lapisan atau *layer* (peta tematik) sehingga diperoleh pemetaan kawasan tambak. Tujuannya adalah untuk mencari irisan (*intersection*) dari dua buah *layer*, sehingga menghasilkan sebuah *layer* baru yang memuat karakteristik kedua *layer* awal. *Layer* yang digunakan berbasis pada data masing-masing parameter kesesuaian fisik lahan dalam bentuk peta digital. Langkah ini terus dilakukan secara bertahap hingga diperoleh irisan dari keseluruhan *layer* sesuai jumlah parameter kesesuaian fisik lahan yang digunakan. Hasil akhir *overlay* adalah diperoleh peringkat kelas dan luasan masing-masing kelas kesesuaian fisik lahan.

Analisis Kualitas Air dan Tanah

Keberhasilan budidaya udang di tambak dipengaruhi oleh kesesuaian fisik lahan, pengelolaan kualitas air dan tanah (Widigdo, 2000; Mustafa, 2009; Supito *et al.* 2013). Parameter kualitas air yang diukur meliputi suhu, salinitas, pH, oksigen terlarut (DO), alkalinitas, amonia, nitrit, nitrat dan fosfat, sedangkan kualitas tanah berupa pH dan tekstur (pasir, debu, liat). Hasil pengukuran dibandingkan dengan nilai standar budidaya udang menurut Permen KP No. 75 tahun 2016 (KKP 2016) dan sumber rujukan lainnya, kemudian disajikan melalui tabel. Analisis spasial tidak dilakukan pada hasil pengujian ini, karena baik kualitas air maupun tanah lebih dipengaruhi kemampuan manajerial dan penggunaan teknologi, sehingga seringkali sifatnya temporal dan fluktuatif atau mudah berubah. Hasil analisis ini dapat diaplikasikan pada semua tipologi tambak.

Tabel 2. Standar kualitas air dan tanah tambak pemeliharaan udang menurut Permen KP No. 75 tahun 2016

Table 2. Water and soil quality standards for shrimp pond according to Decree of MMAF No. 75 years 2016

No.	Parameter	Tingkat Teknologi		
		Tradisional	Semi Intensif	Intensif
1.	Suhu air (°C)	28 – 32	28 – 31,5	> 27
2.	Salinitas (g/l)	5 – 40	10 – 35	26 – 32
3.	pH	7,5 – 8,5	7,5 – 8,5	7,5 – 8,5
4.	Oksigen Terlarut (mg/l)	>3,0	≥ 3,0	≥ 4,0
5.	Alkalinitas (mg/l)	100 – 250	100 – 150	100 – 150
6.	Amonia (mg/l)	< 0,01	≤ 0,1	≤ 0,1
7.	Nitrit (mg/l)	< 0,01	≤ 1	≤ 1
8.	Nitrat (mg/l)	0,5	-	-
9.	Phosfat (mg/l)	0,1	0,1	0,1 - 5
10.	pH Tanah	5,5 – 7,0	5,5 - 7,0	5,5 - 7,0
11.	Tipe substrat sedimen	liat, lempung berpasir	liat, lempung berpasir	liat, lempung berpasir

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kesesuaian Fisik Lahan

Sebaran dan luas lahan yang sesuai secara fisik untuk tambak budidaya udang dengan semua kategori disajikan pada tabel 3 dan 4, sedangkan peta kesesuaian ditampilkan di gambar 1. Secara fisik, luas lahan pesisir yang sesuai untuk budidaya udang dengan teknologi tradisional tercatat 421,683 ha (S1 dan S2). Desa Bandarnegeri, Karyatani, Karyamakmur, Muara Gading Mas, Mulyosari, Pasirsakti dan Purworejo merupakan desa pesisir yang memiliki lahan kategori kelas sesuai cukup luas untuk pengembangan teknologi tradisional. Lahan dengan kategori sesuai marginal mendominasi dengan luas 9.643,200 ha, artinya untuk membangun tambak dengan teknologi tradisional dihadapkan dengan faktor pembatas fisik cukup serius yang akan mempengaruhi produktivitas lahan. Kondisi ini akan memerlukan investasi/modal cukup besar untuk membangun tambak yang ideal. Namun demikian, masih sangat memungkinkan untuk dilakukan.

Tabel 3. Sebaran dan luas tambak (ha) tradisional berdasarkan kesesuaian fisik lahan

Table 3. Distribution and area of traditional ponds (ha) based on the physical suitability of land

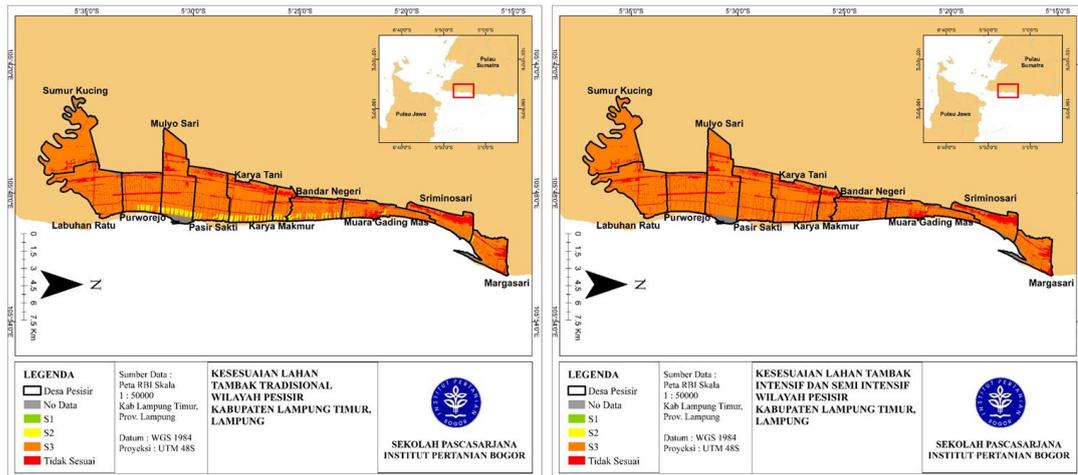
Kecamatan	Desa	S1	S2	S3	N	No Data
Labuhan Maringgai	Bandar Negeri	15,854	80,097	591,468	174,908	13,660
	Karya Makmur	4,769	28,479	289,213	98,836	7,678
	Karya Tani	14,324	90,551	1.036,278	274,057	6,816
	Margasari	1,096	7,444	558,635	158,298	130,243
	Muara Gading Mas	2,650	24,293	590,938	189,887	49,924
	Sriminosari	0,751	1,350	453,198	237,014	56,415
Pasir Sakti	Labuhan Ratu		3,036	1.403,020	254,935	52,391
	Mulyo Sari	14,203	86,056	1.347,279	236,118	149,666
	Pasir Sakti	9,026	54,361	1.085,986	201,263	6,698
	Purworejo	7,091	46,016	895,397	203,982	14,667
	Sumur Kucing			1.411,194	84,997	197,917
Total		69,765	421,683	9.662,607	2.114,293	686,076

Hasil penghitungan kesesuaian fisik lahan untuk tambak dengan teknologi semi intensif dan intensif didominasi kategori kelas sesuai marginal (S3) seluas 10.416,576 ha dan tercatat hanya 12 ha masuk kategori sesuai (S1 dan S2) berada di Desa Muara Gading Mas dan Margasari Kecamatan Labuhan Maringgai. Hasil analisis ini tercermin dengan kondisi empiris di lapangan dimana budidaya udang dengan teknologi semi intensif/intensif kurang berkembang jika dibandingkan dengan tambak tradisional, serta tidak ada tambak udang skala perusahaan (industri) yang beroperasi di wilayah pesisir ini. Selain itu, hasil uji parameter salinitas air pemeliharaan umumnya di bawah standar optimal yang disyaratkan akibat kesulitan memperoleh air laut untuk masukan tambak.

Tabel 4. Sebaran dan luas tambak (ha) Semi intensif dan intensif berdasarkan kesesuaian fisik lahan

Table 4. Distribution and area of semi-intensive and intensive ponds (ha) based on the physical suitability of the land

Kecamatan	Desa	S1	S2	S3	N	No Data
Labuhan Maringgai	Bandar Negeri	0,149	0,186	694,964	180,162	0,525
	Karya Makmur			328,756	99,955	0,264
	Karya Tani	0,076		1.146,776	274,757	0,417
	Margasari	0,188	3,424	590,440	179,197	82,467
	Muara Gading Mas	0,796	6,495	642,813	205,478	2,112
	Sriminosari			462,579	239,745	46,404
Pasir Sakti	Labuhan Ratu		0,070	1.440,099	269,108	4,106
	Mulyo Sari	0,210		1.466,890	239,094	127,129
	Pasir Sakti		0,011	1.152,129	202,131	3,062
	Purworejo			962,140	204,621	0,392
	Sumur Kucing			1.528,989	112,330	52,789
Total		1,419	10,186	10.416,576	2.206,577	319,666



Gambar 1. Peta kesesuaian fisik lahan tambak tradisional (kiri) serta semi intensif/intensif (kanan)
 Figure 1. Map of physical suitability for traditional ponds (left) and semi-intensive/intensive ponds (right)

Kesesuaian Kualitas Air dan Tanah

Perbandingan hasil pengukuran parameter kualitas air dan tanah dengan nilai standar menurut Permen KP No. 75 tahun 2016 disajikan melalui Tabel 5. Oksigen terlarut (DO), pH, suhu, dan kualitas tanah menunjukkan kondisi sesuai standar optimal yang disyaratkan untuk setiap tingkat penggunaan teknologi. Hasil pengukuran suhu air rata-rata pada semua tipe tambak berkisar antara 28 – 30,5°C yang diukur pada pagi dan siang hari. Suhu mempengaruhi kelangsungan hidup udang melalui pertumbuhan morfologi, reproduksi, laju pergantian kulit, metabolisme serta perilaku. Kondisi perairan juga mempengaruhi kelarutan oksigen dan pH air, di mana peningkatan suhu berbanding terbalik dengan penurunan DO dan berbanding lurus dengan peningkatan pH.

Nilai rata-rata parameter pH air berdasarkan hasil pengukuran pada tambak tradisional, semi intensif dan intensif di pagi hari yaitu 7,5; 7,9; dan 8 sedangkan di siang hari yaitu 7,55; 7,95; dan 8,1. pH air di tambak tradisional umumnya lebih rendah karena menggunakan konstruksi tanah. Namun, nilai pH air secara rata-rata masih menunjukkan kesesuaian dengan standar budidaya Permen KP No. 75 tahun 2016. Konsentrasi pH air diantaranya mempengaruhi nafsu makan dan proses molting (Arsad *et al.* 2017). pH air terlalu rendah akan menghasilkan kulit yang lembek, sehingga menyebabkan kelangsungan hidup rendah. Pengukuran oksigen terlarut (DO) di lapangan berkisar 3,9 mg/L – 6,7 mg/L untuk tambak intensif, 3,5 mg/l – 5,9 mg/l di tambak semi intensif, sedangkan di tambak tradisional DO cenderung lebih rendah yaitu berkisar 2,1 mg/l– 3,6 mg/l. DO yang optimal sangat dibutuhkan udang karena jika nilainya di bawah 3 mg/l akan membuat udang menjadi stress hingga berujung kematian. Nilai DO pada tambak semi intensif dan intensif cenderung lebih tinggi dibandingkan tambak tradisional. Penggunaan kincir air dapat meningkatkan kelarutan oksigen air tambak guna mencegah kekurangan oksigen (Arsad *et al.* 2017).

Tabel 5. Hasil pengukuran kualitas air dan tanah tambak pemeliharaan
 Table 5. Measurement results of water and soil quality for growout pond

No.	Parameter	Hasil Pengukuran					
		Tambak Tradisional		Tambak Semi Intensif		Tambak Intensif	
		Kisaran	Rataan	Kisaran	Rataan	Kisaran	Rataan
1.	Suhu air (°C)						
	pagi	27 – 29	28	28 – 29	28,5	28 – 29	28,5
	siang	29 – 31	30	29 – 31,5	30	29 – 32	30,5
2.	Salinitas (g/l)	4 – 16	10	5 - 15	10	10 – 23	16,5
3.	pH						
	pagi	7,0 – 8,0	7,5	7,2 – 8,5	7,9	7,3 – 8,6	8
	siang	7,0 – 8,1	7,55	7,3 – 8,6	7,95	7,4 – 8,8	8,1
4.	Oksigen Terlarut (mg/l)	2,1 – 3,6		3,5 – 5,9		3,9 – 6,7	
5.	Alkalinitas (mg/l)	102,9 – 233,2		47,28 – 195,03		74,2 – 174,9	
6.	Amonia (mg/l)	0 – 0,014		0 – 1,798		0,014 – 1,327	
7.	Nitrit (mg/l)	0,001 – 0,054		0,016 – 0,104		0,011 – 0,324	
8.	Nitrat (mg/l)	0,006 – 0,095		0,498 – 1,429		0,048 – 1,729	
9.	Phosfat (mg/l)	0,013 – 0,077		<0,041 – 0,145		<0,013 – 0,145	
10.	pH Tanah (H ₂ O)	5,4		5,7		5,7	
11.	Tipe substrat sedimen	lempung liat berpasir, liat berdebu		lempung liat berpasir, liat berdebu		lempung liat berpasir	

Nilai salinitas, alkalinitas, amonia, nitrit, nitrat dan fosfat bervariasi di setiap titik pengambilan sampel dan tingkat teknologi. Hasil pengukuran salinitas di tambak intensif berkisar 10 ppt – 23 ppt, ini menunjukkan ketidaksesuaian dengan standar optimal yang disyaratkan. Nilai salinitas tambak semi intensif 5 ppt – 15 ppt, namun sebagian besar titik pengujian memiliki nilai di bawah 10 ppt, hanya 2 titik yang memenuhi standar, yaitu di Desa Purworejo dan Labuhan ratu. Salinitas di tambak tradisional telah sesuai standar berkisar 4 ppt – 16 ppt. Udang vaname termasuk jenis biota air yang mampu hidup dengan toleransi salinitas luas (Boyd, 1990). Salinitas optimal akan membuat udang terhindar dari stress, gangguan pertumbuhan dan reproduksi (Amrillah *et al.*, 2015). Alkalinitas air tambak cukup baik di tambak tradisional, sedangkan di tambak intensif dan semi intensif ditemukan 1 lokasi dengan nilai alkalinitas di bawah standar.

Amonia merupakan hasil perombakan senyawa nitrogen oleh organisme renik pada kondisi perairan anaerob atau DO rendah. Amonia sebagian besar berasal dari sisa pakan dan feses udang, sehingga konsentrasinya berbanding lurus dengan jumlah pemberian pakan (Burford *et al.*, 2002). Kondisi ini tercermin dari hasil pengukuran di tambak intensif yakni 0,014 - 1,327 mg/l, tambak semi intensif 0 - 1,798 dan 0 - 0,014 di tambak tradisional. Kandungan amonia tambak tradisional lebih rendah, sedangkan beberapa lokasi tambak semi intensif dan intensif sudah melampaui ambang batas. Tingginya amonia akan menghambat pertumbuhan dan udang lebih rentan terhadap penyakit. Namun beberapa pendapat menyebutkan bahwa toleransi terhadap kadar amonia adalah 0,6 dan 2,0 mg/l (Schmittou *et al.*, 2004) dan sesuai untuk budidaya udang yakni kurang 1,6 ppm (Effendi, 2003).

Peralihan amonia ke nitrat (nitrifikasi) dan antara nitrat ke gas nitrogen (denitrifikasi) adalah nitrit (Effendi, 2003). Oleh karena itu, jumlah konsentrasi

nitrit bergantung pada jumlah konsentrasi amonia. persenyawaan nitrit dalam bentuk asam (HNO₂) bersifat toksik sehingga dapat meracuni udang. Batas atas konsentrasi nitrit, yaitu tidak lebih dari 1 mg/l untuk tambak semi intensif dan intensif serta 0,01 mg/l untuk tambak sederhana. Hasil pengujian menunjukkan kandungan nitrit air tambak dalam batas standar.

Nitrat (NO₃) merupakan produk denitrifikasi nitrit dan akan menjadi lebih cepat dari proses nitrifikasi saat kelarutan oksigen tidak tercukupi serta konsentrasi bahan organik di dasar tambak sedang tinggi. Proses denitrifikasi juga lebih mudah ketimbang nitrifikasi. Kondisi ini yang membuat kandungan nitrat di tambak lebih tinggi daripada nitrit. Hasil pengujian konsentrasi nitrat menunjukkan jumlah nitrat lebih tinggi daripada nitrit di setiap titik pengujian. Kandungan nitrat di tambak tradisional menunjukkan nilai di bawah 0,5 mg/l, sedangkan di tambak semi intensif dan intensif menunjukkan nilai di atas 0,5 mg/l, hanya 1 titik pengujian tambak semi intensif dengan nilai di bawah 0,5 mg/l (0,497).

Phosfat bersama-sama dengan nitrat merupakan sumber nutrisi utama yang langsung dapat dimanfaatkan tanaman akuatik serta berpengaruh terhadap produktivitas primer tambak (Effendi, 2003; Utujo *et al.* 2013). Phosfat dan nitrat dalam jumlah yang berlebih dan terus meningkat akan membuat perairan terlalu subur, sehingga akan mengganggu kondisi ekosistem perairan yang pada akhirnya meningkatkan cemaran lingkungan dan menurunkan kualitas air. Hasil analisis menunjukkan kandungan phosfat tambak tradisional kurang dari 0,1 mg/l yaitu 0,013 – 0,077 mg/l artinya kurang dari syarat minimal. Sedangkan kandungan phosfat tambak semi intensif dan intensif bervariasi yaitu sebagian bernilai kurang dari 0,1 mg/l dan sebagian lebih dari 0,1 mg/l.

KESIMPULAN

Luas dan sebaran lahan di pesisir Kabupaten Lampung Timur yang sesuai secara fisik untuk tambak tradisional yaitu 421,683 ha (S1 dan S2) berada di Desa Bandarnegeri, Karyatani, Karyamakmur, Muara Gading Mas, Mulyosari, Pasirsakti dan Purworejo. Lahan kategori sesuai marginal mendominasi dengan luas 9.643,200 ha dan tidak sesuai 2.114,293 ha. Tambak semi intensif/intensif didominasi kelas sesuai marginal (S3) seluas 10.416,576 ha dan hanya 12 ha masuk kategori sesuai (S1 dan S2). Suhu, pH air, DO, pH tanah dan tipe sedimen di semua tipe tambak telah sesuai standar budidaya. Kesesuaian parameter alkalinitas, amonia, nitrit, nitrat dan phosfat bervariasi di setiap lokasi dan tipe tambak. Salinitas tambak semi intensif dan intensif tidak sesuai standar budidaya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Mas Yudhi atas pendampingannya dalam pengolahan data SIG. Mas Romli, Mas Eka dan Mas Dicky atas bantuannya dalam pengumpulan dan pengukuran data kualitas air dan tanah di lapangan maupun untuk laboratorium. Terima kasih juga kepada pembudidaya dan Dinas Peternakan dan Perikanan Kabupaten Lampung Timur atas semua bantuannya.

DAFTAR ACUAN

- Alauddin, M. H. (2010). *Optimasi pemanfaatan wilayah pesisir berbasis daya dukung bagi pengembangan budidaya tambak udang di Kecamatan Mangara Bombang Kabupaten Takalar Provinsi Sulawesi Selatan*. Doctor Dissertation. Institut Pertanian Bogor.
- Ambasari, L. (2013). *Strategi Pengembangan Kawasan Perikanan Budidaya di Kabupaten Lampung Timur*. PostTesis. Institut Pertanian Bogor.
- Amrillah, A. M., Widyarti, S., & Kilawati, Y. (2015). Dampak Stres Salinitas Terhadap Prevalensi White Spot Syndrome Virus (WSSV) dan Survival Rate Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*) pada Kondisi Terkontrol. *Research Journal Of Life Science*, 2(1), 110-123. doi:<https://doi.org/10.21776/ub.rjls.2015.002.02.5>
- Arsad, S., Afandy, A., Purwadhi, A. P., V, B. M., Saputra, D. K., & Buwono, N. R. (2017). Studi Kegiatan Budidaya Pembesaran Udang Vaname (*Litopenaeus Vannamei*) Dengan Penerapan Sistem Pemeliharaan Berbeda. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 9(1), 1-14. doi:<https://doi.org/10.20473/jipk.v9i1.7624>
- Barus, B., & Wiradisastra, U. S. (2000). *Sistem Informasi Geografis: Sarana Manajemen Sumberdaya*. Bogor: Lab. Penginderaan Jauh dan Kartografi, Jur. Tanah, Faperta IPB.
- Boers, J. (2001). *Sustainable coastal aquaculture. The economic and enviromental rehabilitation of traditional aquaculture ponds at Sinjai, South Sulawesi, Indonesia. Collaborative Enviromental Project in Indonesia*. Jakarta.
- Boyd, C. E. (1990). *Water quality in ponds for aquaculture. Alabama Agricultural Experiment Station*. Alabama: Auburn University.
- Burford, M. A., Preston, N. P., Glibert, P. M., & Dennison, W. C. (2002). Tracing the fate of 15 N-enriched feed in an intensive shrimp system. *Aquaculture*, 206(3-4), 199-216. doi:[https://doi.org/10.1016/S0044-8486\(01\)00720-7](https://doi.org/10.1016/S0044-8486(01)00720-7)
- Effendi, H. (2003). *Telaah kualitas air bagi pengelolaan sumberdaya dan lingkungan perairan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Farkan, M., Djokosetiyanto, D., Widjaja, R. S., Kholil, & Widiatmaka. (2017). Kesesuaian Lahan Tambak Budi Daya Udang Dengan Faktor Pembatas Kualitas Air, Tanah dan Infrastruktur di Teluk Banten Indonesia. *Jurnal Segara*, 13 (1), 1-8. doi:<http://dx.doi.org/10.15578/segara.v13i1.6378>
- Giap, D. H., Yi, Y., & Yakupitiyage, A. (2005). GIS for land evaluation for shrimp farming in Haiphong of Vietnam. *Ocean & Coastal Management*, 48(1), 51-63. doi:[10.1016/j.ocecoaman.2004.11.003](https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2004.11.003)
- Hardjowigenio, S., & Widiatmaka. (2007). *Evaluasi kesesuaian lahan dan perencanaan tataguna lahan*. Jogjakarta: Universitas Gajah Mada.
- Murdjani, M., Arifin, Z., Adiwidjaya, D., Komarudin, U., Nur, A., Susanto, A., Latief, M. S. (2007). *Penerapan Best Management Practices (BMP) pada budidaya Udang Windu (Penaeus monodon F) intensif*. Jepara: Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau.
- Mustafa, A. (2009). Hubungan antara factor lingkungan dengan produksi udang vaname (*Litopenaeus Vaname*) di tambak kabupaten Pesawaran Provinsi Lampung. *Forum Inovasi Teknologi Akuakultur* (pp. 375-383). Jakarta: Pusat Riset Perikanan Budidaya.

- Mustafa, A. (2012). Kriteria kesesuaian lahan untuk berbagai komoditas di tambak. *Media Akuakultur*, 7(2), 108-118. doi:<http://dx.doi.org/10.15578/ma.7.2.2012.108-118>
- Mustafa, A., Hasnawi, Athirah, A., Sommeng, A., & Ali, S. A. (2014). Karakteristik, kesesuaian, dan pengelolaan lahan untuk budidaya di tambak Kabupaten Pohuwato Provinsi Gorontalo. *Jurnal Riset Akuakultur*, 9(1), 135-149. doi:<http://dx.doi.org/10.15578/jra.9.1.2014.135-149>
- Pantjara, B., Alimin, Mangampa, M., Pongsapan, D., & Utojo. (2006). Kesesuaian dan pengelolaan lahan budidaya tambak di Kabupaten Kota Baru Kalimantan Selatan. *Jurnal Riset Akuakultur*, 1 (1), 131-142. doi:<http://dx.doi.org/10.15578/jra.1.1.2006.131-142>
- Kabupaten Lampung Timur. (2012). Peraturan Daerah Kabupaten Lampung Timur Nomor 4 Tahun 2012 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Lampung Timur Tahun 2012-2032. Sukadana: Pemerintah Daerah Kabupaten Lampung Timur.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. (2016). Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 75 Tahun 2016 Tentang Pedoman Umum Pembesaran Udang Windu (*Penaeus Monodon*) dan Udang Vaname (*Litopenaeus Vannamei*). Jakarta: Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia.
- Poernomo, A. (1992). *Pemilihan lokasi tambak udang berwawasan lingkungan*. Jakarta: Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan.
- Pradana, B., Sudarsono, B., & Subiyanto, S. (2013). Analisis kesesuaian lahan pertanian terhadap komoditas pertanian Kabupaten Cilacap. *Jurnal Geodesi Undip*, 2(2), 1-12. doi:<https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/geodesi/article/view/2434>
- Prahasta, E. (2001). *Konsep – konsep dasar sistem informasi geografis*. Bandung: CV informatika Bandung.
- Radiarta, I. N., Saputra, A., & Johan, O. (2005). Pemetaan kelayakan usaha budidaya laut dengan aplikasi inderaja dan SIG di perairan Lemito, Kabupaten Puhowato, Provinsi Gorontalo. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia (JPPI)*, 11(1), 1-14. doi:<http://dx.doi.org/10.15578/jppi.11.1.2005.1-14>
- Rifqi, M., Widigdo, B., Mashar, A., Nazar, F., & Wardiatno, Y. (2020). Strategy to gain the target of shrimp production in Karawang District coastal area. *AAFL Bioflux*, 13(5), 2757-2769.
- satudata.kkp.go.id/. (2022). Statistik Kelautan dan Perikanan. Produksi Perikanan Budidaya. Diakses pada 5 Juli 2022, dari https://statistik.kkp.go.id/home.php?m=prod_ikan_budidaya_kab#panel-footer
- Schmittou, H. R., Zhang, J., & Cremer, M. C. (2004). *Principles and practices of 80 : 20 pond fish farming*. USA: American Soybean Association.
- Setianingrum, D. R., Suprayogi, A., & Hani'ah. (2014). Analisis kesesuaian lahan tambak menggunakan sistem informasi geografis (Studi kasus : Kecamatan Brangsong, Kabupaten Kendal, Provinsi Jawa Tengah). *Jurnal Geodesi Undip*, 3(2), 69–80. doi:<https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/geodesi/article/view/5207>
- Supito, Darmawan, A., Taslihan, A., Sutikno, E., & Sumantri, I. (2013). *Teknik*

budidaya Udang Windu pola sederhana melalui penerapan BMP (Best Management Practices). Jepara : Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau.

- Suwarsito, & Nirwansyah, A. W. (2017). Analisis kesesuaian lahan pesisir di Kabupaten Brebes untuk pengembangan budidaya tambak udang. *Seminar Nasional Geografi UMS 2017. Pengelolaan Sumberdaya Wilayah Berkelanjutan*, (pp. 613-624). Surakarta.
- Utojo, Mustafa, A., & Suhaimi, R. A. (2013). Penentuan Kesesuaian Lahan Budidaya Tambak Berkelanjutan di Kabupaten Pasuruan Jawa Timur. *Seminar Nasional Tahunan X Hasil Penelitian Kelautan dan Perikanan*, (pp. 1-12). Yogyakarta.
- Widiatmaka, Ambarwulan, W., Purwanto, M. Y., Setiawan, Y., & Effendi, H. (2015). Daya dukung lingkungan berbasis kemampuan lahan di Tuban Jawa Timur. *Jurnal manusia dan lingkungan*, 22 (2), 247-259. doi:<https://doi.org/10.22146/jml.18749>
- Widigdo, B. (2000). Diperlukan pembakuan kriteria eko-biologis untuk menentukan "Potensi Alami" kawasan pesisir untuk budidaya udang. *Pelatihan Untuk Pelatih Pengelolaan Wilayah Pesisir Terpadu* (pp. 69-73). Bogor: Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan, Institut Pertanian Bogor.
- Widigdo, B. (2013). *Bertambak Udang dengan Teknologi Biocrete*. Jakarta: Penerbit Buku Kompas.