



PENERAPAN KONSEP *LEISA - IMTA*
(*Low External Input Sustainable Aquaculture -*
***Integrated Multitrophic Aquaculture*)**
PADA TAMBAK TRADISIONAL
TERDAMPAK ABRASI

PIDATO PENGUKUHAN

Disampaikan pada Upacara Penerimaan Jabatan Guru Besar
dalam Bidang Ilmu Manajemen Akuakultur pada Fakultas
Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro

Oleh:
SRI REJEKI

UNIVERSITAS DIPONEGORO
13 JULI 2019

PENERAPAN KONSEP LEISA-IMTA
(Low External Input Sustainable Aquaculture - Integrated Multi-Trophic Aquaculture) **PADA TAMBAK TRADISIONAL**
TERDAMPAK ABRASI

Oleh: Sri Rejeki

Pidato Pengukuhan
Disampaikan pada Upacara Penerimaan Jabatan Guru Besar
Dalam Bidang Ilmu Manajemen Akuakultur pada
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro

Semarang, 13 Juli 2019

Hak cipta dilindungi Undang-Undang. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apapun, baik secara elektronik maupun mekanik, termasuk memfotokopi, merekam atau dengan menggunakan sistem penyimpanan lainnya tanpa izin tertulis dari penulis.



Diterbitkan oleh
Undip Press Semarang
ISBN : 978-979-097-619-1



DAFTAR ISI

Pendahuluan	1
<i>Abrasi Pantai</i>	<i>1</i>
<i>Tambak Tradisional Terdampak Abrasi</i>	<i>2</i>
Pemecahan Masalah.....	4
Perancangan Terapan Konsep LEISA-IMTA.....	5
Roadmap Penerapan Konsep LEISA-IMTA.....	13
<i>Penerapan di Kabupaten Demak</i>	<i>14</i>
<i>Penerapan di Kabupaten Brebes</i>	<i>16</i>
Dampak Penerapan Konsep LEISA-IMTA.....	18
<i>Produksi (panen)</i>	<i>18</i>
<i>Ekonomi</i>	<i>18</i>
Pengembangan Lebih Lanjut.....	18
Pemanfaatan Teknologi Penunjang.....	22
<i>Probiotik</i>	<i>22</i>
<i>Budidaya Terintegrasi Ekosistem</i>	<i>22</i>
<i>Teknologi Sederhana Lain</i>	<i>22</i>
Penutup	23
Pesan.....	24
Ucapan Terima Kasih	25
Daftar Pustaka.....	29

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan karuniaNya, sehingga penulisan naskah Pidato Pengukuhan Guru Besar berjudul “ *Penerapan Konsep LEISA - IMTA (Low External Input Sustainable Aquaculture - Integrated Multi Trophic Aquaculture)* pada Tambak Tradisional Terdampak Abrasi” dapat diselesaikan.

Terimakasih saya haturkan kepada Rektor Universitas Diponegoro Prof. Dr. Yos Johan Utama, SH, M.Hum; Peer Group Reviewer yang diketuai oleh Prof. Dr. Ir. Agus Sabdono, M.Sc, sekretaris Prof. Dr. Ir. Sunarso, M.S, serta anggota Prof. Dra. Indah Susilowati, M.Sc, Ph.D, Prof. Dr. Ir. Johannes Hutabarat, M.Sc, Prof. Dr. Ir. Slamet Budi Prayitno, M.Sc, Dr. Ir. V. Priyo Bintoro, M.Agr, Prof. Dr. Retno Saraswati, SH, M.Hum, Prof. Dr. Dewi Yuliaty, MA, dan Prof. Dr. Dra. Sri Suwitri, M.Si; serta seluruh pihak yang telah berkontribusi dalam penulisan buku ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan buku ini terdapat banyak kekurangan, untuk itu, penulis memohon maaf yang sebesar-besarnya. Semoga buku ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca dan semua pihak yang membutuhkan.

Semarang, 13 Juli 2019

Sri Rejeki

Ringkasan

Permasalahan abrasi di wilayah pantai memiliki dampak yang luas bagi lingkungan pesisir, khususnya tambak tradisional. Abrasi mengakibatkan terkikisnya pematang tambak bahkan menenggelamkan tambak yang ada. Sebagai akibatnya, tambak mengalami penurunan produksi bahkan tidak lagi dapat dimanfaatkan. *LEISA (Low External Input Sustainable Aquaculture)* dan *IMTA (Integrated Multi-Trophic Aquaculture)* merupakan dua konsep budidaya yang dapat dipadukan untuk mengatasi permasalahan budidaya di lingkungan terabrasi. *LEISA* menitikberatkan pada pembatasan input eksternal, sedangkan *IMTA* menitikberatkan pada pengendalian limbah budidaya dengan memelihara berbagai kultivan yang memiliki tingkatan trofik pakan yang berbeda. Kedua konsep tersebut pada umumnya diterapkan secara terpisah. Tambak tradisional terdampak abrasi umumnya kaya akan bahan organik sebagai sumber energi bagi organisme tingkat rendah.

Pemanfaatan tambak tradisional terdampak abrasi untuk budidaya dengan penerapan konsep *IMTA* menjadi alternatif pemecahan masalah sebagai upaya revitalisasi tambak. Berbagai spesies seperti rumput laut *Gracillaria*, kerang hijau, udang windu, ikan bandeng dan nila dapat dibudidayakan dalam satu tempat/wadah yang sama secara terpadu. Disamping itu, pemanfaatan teknologi sederhana lain juga dapat diterapkan untuk semakin meningkatkan efektivitas budidaya, seperti penggunaan probiotik buatan masyarakat setempat, dikenal sebagai mikro organisme lokal (mol) dan budidaya dengan desain tambak terhubung mangrove.

Uji coba penerapan *LEISA-IMTA* telah dilakukan baik dalam skala laboratorium maupun skala lapangan. Lokasi percobaan dilakukan di Kabupaten Demak dan Brebes. Kultivan yang pernah diuji antara lain: kerang darah, kerang hijau, teripang, ikan bandeng dan nila,

udang, serta rumput laut. Uji coba pada skala laboratorium menunjukkan bahwa penerapan LEISA-IMTA memberikan dampak positif terhadap kelulushidupan dan pertumbuhan kultivan. Produksi budidaya, khususnya kerang hijau menunjukkan hasil yang memuaskan. Pada uji coba skala produksi, budidaya dengan terapan LEISA-IMTA menghasilkan keuntungan yang jauh lebih tinggi dibandingkan budidaya secara tradisional. Peningkatan keuntungan utamanya diperoleh dari kultivan pendamping. Peningkatan produktivitas antar periode juga teramati pada tambak dengan konsep LEISA-IMTA.

Uji coba di desa Pandansari Kaliwlingi Kabupaten Brebes, dalam satu siklus produksi menunjukkan hasil: ikan bandeng 887 kg/ha, kerang hijau 1.577 kg/ha dan rumput laut 3.153 kg/ha. Kerang hijau dan rumput laut dapat dipanen beberapa kali dalam satu siklus budidaya, sedangkan di desa Tambakbulusan, Morodemak dan Purworejo Kabupaten Demak, penerapan konsep LEISA-IMTA menunjukkan peningkatan produksi per tahun yang signifikan. Produksi bandeng mencapai 4 ton/ha dan udang 1,58 ton/ha, dengan keuntungan mencapai Rp. 132.720.000,-/ha.

Konsep LEISA dan IMTA diharapkan bisa diterapkan di tambak terdampak abrasi lainnya di seluruh Indonesia

Kata kunci: abrasi, Brebes, Demak, pertumbuhan, produksi, tambak, tradisional

Bismillahirrahmanirrahiim.

Assalamu alaikum warrahmatullaahi wabarakatuh

Yang kami hormati,

1. Menteri Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia
2. Rektor Universitas Diponegoro, Prof. Dr. Yos Johan Utama, SH, M.Hum;
3. Ketua, Sekretaris dan Anggota Senat Akademik Universitas Diponegoro;
4. Ketua, Wakil Ketua, Sekretaris, dan Anggota Majelis Wali Amanat Universitas Diponegoro;
5. Gubernur, Wakil Gubernur Jawa Tengah
6. Walikota Semarang
7. Para Wakil Rektor dan Sekretaris Universitas, Universitas Diponegoro;
8. Ketua, Sekretaris, dan Anggota Dewan Profesor Universitas Diponegoro;
9. Para Dekan, Wakil Dekan, Ketua dan Sekretaris Lembaga di Lingkungan Universitas Diponegoro;
10. Para Pejabat Sipil, Militer dan Polri;
11. Pimpinan Lembaga Layanan Pendidikan Tinggi Wilayah VI Jawa Tengah;
12. Para Pimpinan Perguruan Tinggi Negeri dan Swasta di Jawa Tengah;
13. Para Guru Besar Universitas Diponegoro dan Guru Besar Tamu dari Luar Universitas Diponegoro;
14. Para Direktur, Wakil Direktur, Ketua dan Sekretaris Departemen serta Program Studi di Lingkungan Universitas Diponegoro;
15. Para dosen, karyawan, mahasiswa dan alumni Universitas Diponegoro;
16. Para tamu undangan, teman sejawat, sahabat, keluarga dan seluruh hadirin yang berbahagia.

Pertama-tama marilah kita selalu memanjatkan puji syukur kita kehadirat Allah SWT atas limpahan karunia, rahmat dan nikmat Nya sehingga kita dapat berkumpul disini dalam kondisi sehat wal-afiat untuk mengikuti rangkaian acara Sidang Terbuka Senat Akademik Pengukuhan Guru Besar.

Pada kesempatan yang berbahagia ini, perkenankanlah saya menyampaikan terima kasih kepada Kemenristek Dikti, Rektor dan Senat Akademik yang telah memberikan kesempatan kepada saya untuk menyampaikan pidato yang berjudul: **PENERAPAN KONSEP *LEISA-IMTA (Low External Input Sustainable Aquaculture - Integrated Multitrophic Aquaculture)* Pada Tambak Tradisional Terdampak Abrasi** pada pengukuhan Guru Besar dalam bidang Ilmu Manajemen Akuakultur di hadapan Rapat Terbuka Senat Akademik Universitas Diponegoro Semarang.

Hadirin sekalian yang saya hormati dan saya muliakan,

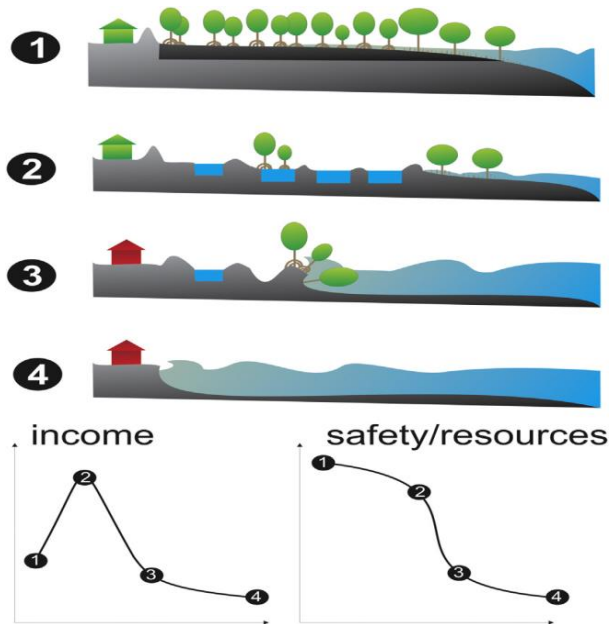
Pendahuluan

Abrasi Pantai

Abrasi yaitu pengikisan daratan pantai oleh aktivitas hidro-oseanografi yang menyebabkan hilangnya daratan tersebut menjadi genangan air, merupakan salah satu fenomena alam yang banyak terjadi di wilayah pesisir Indonesia dalam beberapa dekade terakhir ini (Brotosusilo *et al.*, 2016). Abrasi terjadi di sebagian besar wilayah pesisir dengan dampak yang bervariasi tergantung dari berbagai aktivitas pemanfaatan lahan (Marfai, 2011).

Abrasi pantai di Indonesia banyak terjadi akibat hilangnya ekosistem mangrove karena alih fungsi lahan pantai untuk berbagai peruntukan (Akbar *et al.*, 2017). Dampak abrasi ini diperparah dengan adanya penurunan muka tanah (*land subsidence*) sehingga daratan di wilayah pesisir lebih cepat tenggelam. Sebagai contoh, di Kabupaten Batang laju abrasi dalam kurun 20 tahun hanya sebesar 1,7 meter (Ladys *et al.*, 2012), namun di Kabupaten Demak, terdapat kemunduran garis pantai hingga 3 km dalam kurun waktu 18 tahun (Ervita and Marfai, 2017). Proses abrasi akibat konversi lahan untuk pertambakan ditunjukkan oleh Ilustrasi 1.

Konversi lahan mangrove untuk pertambakan meningkatkan kerentanannya terhadap pengikisan. Manfaat yang diperoleh hanya berlangsung dalam waktu yang singkat, namun menimbulkan kerugian yang berkepanjangan. Secara ekonomi, konversi lahan akan meningkatkan pendapatan dalam kurun waktu tertentu. Namun disisi lain terdapat resiko ekologi dimana sumber daya akan terus mengalami penyusutan.



Ilustrasi 1. Dampak abrasi pada Tambak (van Wesenbeeck et al., 2015)

Abrasi pantai menyebabkan kerusakan tambak di wilayah pesisir (Ervita and Marfai, 2017), khususnya pada tambak tradisional. Sebagai konsekuensinya, masyarakat kehilangan lapangan usaha dan pekerjaan (Alexandrakis *et al.*, 2015). Abrasi di wilayah Kabupaten Demak misalnya, menyebabkan penurunan pendapatan petani tambak tradisional hingga 80% (Cronin *et al.*, 2015).

Hadirin yang terhormat

Tambak Tradisional Terdampak Abrasi

Tambak yang berada di pesisir utara Jawa Tengah sebagian besar merupakan tambak tradisional yang dibangun di zona intertidal

dekat dengan garis pantai (dikenal sebagai tambak lanyah), yang ditandai dengan petakan yang luasnya lebih dari 3000 m² dan kedalaman air antara 40-60 cm. Tambak tradisional yang terdampak abrasi mengalami kerusakan tanggul/pematang yang cukup parah, bahkan sampai pematangnya hilang terbawa air.

Berdasarkan informasi dari Pusat Data Statistik dan Informasi Kementerian Kelautan dan Perikanan, pada tahun 2010 tambak intensif yang ada saat ini hanya ditemukan di beberapa lokasi saja, salah satunya di Kabupaten Brebes yang hanya mencakup 10%. Sementara di Kabupaten Demak, seluruh tambak saat ini merupakan tambak tradisional.

Ada tiga permasalahan akibat dari abrasi. Permasalahan pertama terjadinya penurunan kualitas air secara signifikan. Hal ini disebabkan oleh meningkatnya intrusi air laut, perubahan pola hidro-oseanografi, pengadukan arus dan gelombang serta akibat peningkatan konsentrasi bahan pencemar (Ukwe and Ibe, 2010; Putri *et al.*, 2014).

Permasalahan kedua adalah terjadinya perubahan daya dukung lingkungan. Perubahan kondisi fisik disertai penurunan kualitas lingkungan pada tambak terdampak abrasi secara signifikan berpengaruh terhadap keragaman hayati perairan dan kemampuan ekosistem dalam menetralkan limbah buangan. Kelayakan kualitas pada tambak terdampak abrasi mengalami penurunan akibat berbagai faktor, antara lain meningkatnya kekeruhan akibat pengadukan sedimen dan masuknya bahan pencemar yang secara signifikan menurunkan kualitas fisika, kimia dan biologi lingkungan (Gad *et al.*, 2018). Dengan adanya penurunan kelayakan lingkungan ini maka tambak tidak dapat dimanfaatkan untuk kegiatan budidaya biota ekonomis tinggi, misal udang, secara optimal.

Permasalahan ketiga yaitu produktivitas tambak. Adanya abrasi secara signifikan berdampak pada produktivitas tambak. Pada tahun 2000 produksi tambak di Kabupaten Demak 21.442.630 kg (Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Demak 2010). Pada tahun 2005, produktivitas tambak diperkirakan sebesar 1-2 ton/ha. Menurut Cronin (2015) area tambak terdampak abrasi di Kabupaten Demak diperkirakan seluas 893 ha. Sehingga, perkiraan penurunan produksi mencapai 1.786 ton/tahun. Sedangkan di Kabupaten Brebes, menurut Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Brebes (2015) luas tambak yang terdampak abrasi mencapai 2.115 ha. Dampak tersebut belum termasuk produksi pada sektor perikanan tangkap, dimana berbagai jenis ikan kehilangan daerah pemijahan dan daerah pencarian makan (Asyiwati and Akliyah, 2011; Setiawan *et al.*, 2015).

Hadirin yang saya hormati

Pemecahan Masalah

Meskipun tambak terdampak abrasi mengalami kemunduran kualitas lingkungan, namun bukan berarti tidak dapat dimanfaatkan sama sekali. Perairan tambak terdampak abrasi masih memiliki produktivitas primer meskipun rendah (Sri-Rejeki *et al.*, 2012). Kegiatan budidaya yang dapat dilakukan dengan membudidayakan biota yang adaptif terhadap kualitas lingkungan yang rendah namun memiliki nilai ekonomi, misal kekerangan / bivalve molusca.

Pemecahan masalah yang dapat ditawarkan adalah dengan penerapan konsep LEISA (*Low External Input Sustainable Aquaculture*) dan IMTA (*Integrated Multi Trophic Aquaculture*). LEISA menitik beratkan pada input eksternal yang rendah dimulai dari pemilihan lokasi, metode budidaya, wadah budidaya, sistem

budidaya serta jenis atau sumber input pakan yang digunakan. Sedangkan IMTA menitikberatkan pada pengendalian limbah yang dihasilkan dari kegiatan budidaya dengan memelihara multispecies yang memiliki relung pakan pada tingkat trofik berbeda. Adopsi konsep LEISA-IMTA merujuk pada sistem yang berlangsung di alam, dimana hasil perhitungan secara ekonomi menunjukkan bahwa untuk produksi ikan dibutuhkan biaya yang sangat rendah (Babu *et al.*, 2012). Konsep LEISA-IMTA pada budidaya tambak diterapkan dengan memanfaatkan produktivitas primer perairan, dimana plankton berperan sebagai sumber pakan.

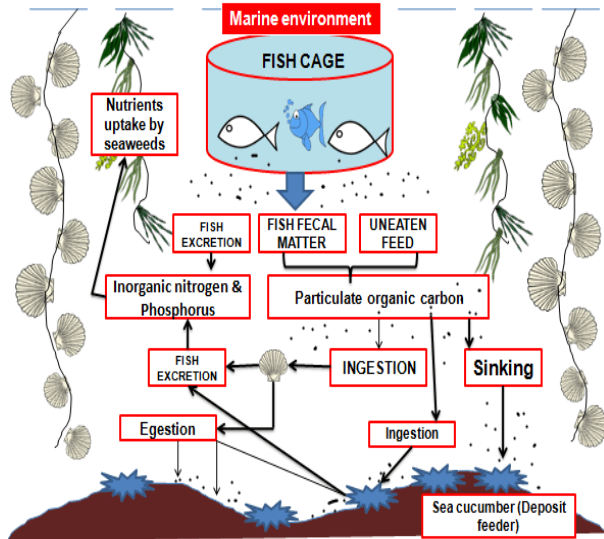
Penerapan secara terpadu konsep LEISA-IMTA pada budidaya di tambak menguntungkan bagi keseimbangan ekosistem tambak (selaras, serasi dan seimbang). Disisi lain, kualitas hasil budidaya berupa produk organik yang aman untuk dikonsumsi. Kedua konsep tersebut jika diterapkan secara terpadu akan menghasilkan sistem budidaya baru yang bersifat organik, ramah lingkungan, berkelanjutan berbasis siklus trofik / rantai makanan.

Hadirin yang saya muliakan

Perancangan Terapan Konsep LEISA-IMTA

Penerapan konsep IMTA dalam kegiatan budidaya memberikan beberapa keuntungan antara lain adalah konsep tanpa limbah (*zero waste concept*). Secara sistemik, kultivan pendukung berfungsi untuk mendaur ulang limbah (sisa pakan dan faeces) dari tingkat trofik yang lebih tinggi (udang, ikan) menjadi input energi bagi biota dalam tingkat trofik yang lebih rendah (contoh: kerang hijau, kerang darah). Dengan demikian, efisiensi penggunaan lahan untuk budidaya dapat

ditingkatkan dengan keterlibatan multispecies yang memiliki relung pakan berbeda. Ilustrasi 2 menunjukkan struktur biota dalam budidaya dengan konsep LEISA-IMTA.



Ilustrasi 2. Siklus nutrisi pada budidaya dengan konsep IMTA (Jena et al., 2017)

Perbedaan antara sistem tambak konvensional dan tambak dengan sistem LEISA-IMTA ditunjukkan dengan diagram berikut:

Tambak tradisional → penentuan jenis kultivan → input pakan → pengendalian kualitas air → produksi

Tambak terdampak abrasi → identifikasi kualitas & daya dukung lingkungan → penentuan kultivan budidaya → penentuan biota pendamping [LEISA-IMTA] → produk organik → penerapan teknologi penunjang → peningkatan produksi

Penerapan konsep LEISA-IMTA pada tambak tradisional terdampak abrasi melalui tahapan sebagai berikut:

a. *Kajian Kondisi Eksisting*

Kajian ini bertujuan untuk menilai apakah kondisi lingkungan lokasi tersebut aman untuk dimanfaatkan, karena tambak terdampak abrasi mengalami perubahan yang signifikan baik pada kondisi lahan, hidro-oseanografi, maupun kualitas lingkungan. Jika lokasi memiliki dinamika hidro-oseanografi yang relatif tenang dan stabil maka lahan tersebut potensial untuk dimanfaatkan. Sementara jika lokasi tersebut memiliki kondisi hidro-oseanografi yang dinamik maka sebaiknya tidak dipilih untuk menghindari biaya yang besar. Fungsi lain dari pengkajian kondisi lingkungan di awal perencanaan budidaya adalah untuk merumuskan kegiatan budidaya yang akan diterapkan.

b. *Analisis Kelayakan Lingkungan*

Kelayakan lingkungan berfungsi untuk mengkaji kesesuaian kondisi lingkungan kegiatan budidaya berdasarkan kondisi fisika, kimia, biologi, dan tingkat pencemarannya. Tingkat kelayakan juga berfungsi untuk menentukan jenis kultivan yang sesuai (Sri-Rejeki *et al.*, 2014). Kajian kelayakan juga berfungsi untuk menilai kemungkinan penerapan teknologi alternatif lain untuk meningkatkan peluang pemanfaatannya (Sri-Rejeki *et al.*, 2012).

Hasil penelitian Sri-Rejeki (2011); Sri-Rejeki, *et al.* (2012) menunjukkan bahwa tambak terdampak abrasi masih memiliki kondisi ekosistem yang stabil dengan pencemaran ringan (β -mesosaprobik) (Tabel 2), sehingga layak untuk kegiatan budidaya. Meskipun demikian terdapat keterbatasan jenis biota potensial untuk dibudidayakan, antara lain kerang hijau.

c. Pemilihan Jenis Kultivan

Jenis kultivan yang digunakan hendaknya merupakan biota yang sesuai dengan kondisi lingkungan yang ada. Dengan demikian dapat dihasilkan produksi yang optimal (Basuki dan Sri-Rejeki, 2015). Beberapa organisme perairan memiliki kemampuan adaptasi yang tinggi serta toleran terhadap kondisi lingkungan yang buruk terbukti dapat dibudidayakan pada lahan tambak terdampak abrasi, seperti kekerangan/bivalvea moluska (Sri-Rejeki *et al.*, 2012). Penerapan konsep LEISA-IMTA dalam akuakultur memiliki sifat yang fleksibel. Pada tambak terdampak abrasi, kondisi lingkungan relatif kaya dengan detritus, maka biota pemakan plankton dan detritus dapat dibudidayakan.

Kolaborasi Spesies

Strategi budidaya polikultur terintegrasi merupakan prinsip utama dalam penerapan konsep LEISA-IMTA di tambak terdampak abrasi. Masing-masing kultivan yang dibudidayakan secara terpadu memiliki peran dalam siklus hara, rantai makanan dan pengendalian limbah budidaya. Pada prinsipnya, jenis kultivan yang dibudidayakan selain kultivan utama mencakup: produsen, filter feeder, dan deposit feeder. Beberapa contoh kultivan pendamping yang dapat dimanfaatkan pada budidaya dengan konsep LEISA-IMTA ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Beberapa jenis biota pendamping potensial untuk terapan LEISA-IMTA (Kleitou *et al.*, 2018)

No.	Cara Makan Kultivan	Kelompok Biota Pendamping	Spesies Contoh		
1.	Pemakan Alga	Alga Coklat	<i>Alaria esculenta</i>		
			<i>Saccharina latissima</i>		
			<i>Ulva lactuca</i>		
		Alga Hijau	<i>Ulva rigida</i>		
			<i>Ulva rotundata</i>		
			<i>Ulva sp.</i>		
			<i>Asparagopsis armata</i>		
		2.	Pemakan Suspensi	Alga Merah	<i>Hydropuntia cornea</i>
					<i>Palmira palmate</i>
<i>Haliotis tuberculata</i>					
Abalon	<i>Ruditapes decussatus</i>				
	<i>Ruditapes philippinarum</i>				
	<i>Mytilus edulis</i>				
3.	Pemakan deposit	Kerang	<i>Mytilus galloprovincialis</i>		
			<i>Aequipecten opercularis</i>		
			<i>Mymachlamys varia</i>		
		Tiram	<i>Pecten maximum</i>		
			<i>Cassostrea gigas</i>		
			<i>Ostrea edulis</i>		
3.	Pemakan deposit	Spons	<i>Spongia sp.</i>		
		Kepiting	<i>Callinectes sapidus</i>		
			<i>Mugil cephalus</i>		
		Ikan	<i>Alitta virens</i>		
			<i>Hediste diversicolor</i>		
		Polichaeta	<i>Holothuria forskali</i>		
			<i>Paracentrotus lividus</i>		
		Teripang	<i>Psamechinus miliaris</i>		
<i>Lysmata seticaudata</i>					
Bulu babi					
	Udang				

d. Pemilihan metode budidaya

Metode budidaya meliputi wadah budidaya, padat tebar dan pengelolaan pakan menjadi faktor penentu efektifitas dan produktivitas budidaya. Budidaya dengan konsep LEISA-IMTA menerapkan prinsip budidaya polikultur, sehingga setiap kultivan harus mendapatkan ruang yang cukup dengan penempatan yang optimal untuk kelulushidupan dan pertumbuhan

Hadirin yang terhormat

Penerapan LEISA-IMTA pada tambak tradisional berdampak abrasi memiliki beberapa manfaat dan kelebihan, meliputi:

1) Pemulihan Kondisi Lingkungan

Penerapan konsep IMTA memungkinkan peningkatan laju sedimentasi karena penggunaan struktur budidaya yang berpotensi meredam arus air. Struktur yang digunakan untuk budidaya kerang misalnya, dapat meningkatkan laju sedimentasi hingga mencapai 37 g/m²/hari (Alonso-Pérez *et al.*, 2010). Akibat peningkatan laju sedimentasi tersebut, kualitas fisik lingkungan juga mengalami perbaikan karena tingkat kekeruhan dapat dikurangi. Terlebih, pemanfaatan kerang dan teripang juga dapat meningkatkan laju penyerapan padatan terlarut dalam air.

Seiring dengan perbaikan kualitas fisika (khususnya kekeruhan), maka akan meningkatkan penetrasi cahaya matahari ke kolom air. Hal ini mengakibatkan peningkatan keragaman dan kelimpahan plankton, sehingga, produktivitas primer perairan juga mengalami peningkatan. Produktivitas primer perairan juga dapat ditingkatkan dengan penggunaan rumput laut sebagai salah satu

kultivan pendamping. Pemanfaatan rumput laut dalam tambak menunjukkan dampak yang signifikan terhadap penurunan bakteri patogen baik di kolom air maupun sedimen hingga kurang dari 2% (Chang *et al.*, 2019).

Peningkatan kualitas fisik dan biologi lingkungan bersinergi dalam peningkatan kualitas kimia air. Kondisi fisika yang mengalami perbaikan ditunjang dengan proses-proses kimiawi oleh unsur biologi (mikroorganisme) berperan penting dalam pengendalian bahan kimia dalam tambak, khususnya terkait dengan penguraian bahan organik. Uji terap IMTA pada tambak terbukti dapat menurunkan kandungan amonia hingga kurang lebih 50% dari setengah buangan yang dihasilkan dari tambak tanpa IMTA (Chang *et al.*, 2019).

2) Kestinambungan Siklus Hara

Faktor penting yang menunjang LEISA-IMTA sebagai konsep budidaya yang rendah input dan ramah lingkungan adalah produktivitas primer yang dihasilkan disertai pengendalian limbah yang berlangsung secara internal. Pemanfaatan biota multi-trofik berfungsi untuk memastikan siklus tersebut berlangsung dengan baik.

Rumput laut berperan dalam retensi dan penyerapan bahan organik yang secara tidak langsung dapat meningkatkan komposisi dan kelimpahan plankton (Sri-Rejeki *et al.*, 2016). Hal ini dibuktikan dengan rendahnya aliran nutrien yang sampai ke dasar perairan pada budidaya dengan konsep IMTA dibandingkan dengan budidaya dengan monokultur (Ning *et al.*, 2016). Plankton berperan sebagai sumber pakan alami bagi kultivan lain: kerang, ikan, udang dan pengurai bahan organik sehingga mampu meningkatkan daya tampung (*carrying capacity*) perairan. Hal ini dibuktikan dari

penerapan IMTA di Rawa Pening yang dapat meningkatkan produktivitas budidaya hingga mencapai 75% (Putro *et al.*, 2015).

3) Efisiensi Pemanfaatan Lahan

LEISA-IMTA menerapkan sistem budidaya polikultur yang bersinergi dalam pemanfaatan energi secara efisien. Dengan demikian, pemanfaatan lahan menjadi lebih efektif. Seluruh kultivan yang dibudidayakan secara terpadu berbagi ruang dan peran dalam siklus nutrien. Sebagai contoh yaitu budidaya udang, ikan, kerang dan rumput laut (Sri Rejeki *et al.*, 2016).

4) Efisiensi biaya

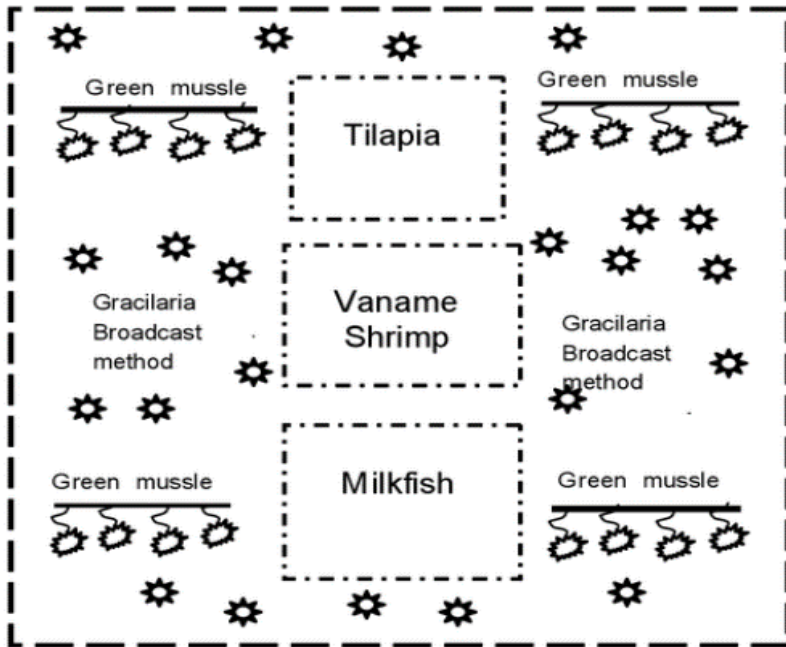
Penerapan konsep LEISA-IMTA dapat menekan biaya operasional, antara lain untuk pakan dan pengolahan limbah. Dalam konsep LEISA-IMTA, kebutuhan pakan sebagian besar kultivan yang dibudidayakan dapat terpenuhi melalui siklus nutrien yang berlangsung (Sri-Rejeki *et al.*, 2016).

5) Optimalisasi Produksi dan Profitabilitas

Produksi budidaya dengan konsep LEISA-IMTA diperoleh beberapa jenis kultivan. Contohnya budidaya terpadu antara ikan bandeng, nila, udang vaname, kerang hijau dan rumput laut *Gracilaria* (Sri-Rejeki *et al.*, 2016). Meskipun hasil panen kultivan utama relatif lebih rendah, namun dapat tertutupi oleh kultivan lain. Dengan demikian, keuntungan secara ekonomi dapat ditingkatkan. Disamping itu, keberlanjutan menjadi nilai tambah bagi penerapan konsep LEISA-IMTA.

Hasil penelitian di tambak terdampak abrasi seluas 5.000 m² di desa Pandansari, Kaliwlingi Kabupaten Brebes, menunjukkan bahwa konsep LEISA-IMTA mampu mendukung pertumbuhan kultivan dengan laju pertumbuhan harian spesifik (SGR): Bandeng

2,35%/hari; Nila 3,8%/hari; udang Vaname 3,75%/hari; kerang hijau 2,8%/hari dan rumput laut *Gracilaria* 4,6%/hari (Sri-Rejeki *et al.*, 2016). Ilustrasi 3 menunjukkan konsep LEISA-IMTA yang diterapkan di desa Pandansari, Kaliwlingi Kabupaten Brebes.



Ilustrasi 3. Implementasi konsep LEISA-IMTA (Sri-Rejeki *et al.*, 2016)

Hadirin yang saya hormati

Roadmap Penerapan Konsep LEISA-IMTA

Upaya pemanfaatan kembali tambak terdampak abrasi dengan penerapan konsep LEISA-IMTA telah penulis lakukan sejak tahun 2009 hingga saat ini. Upaya tersebut dilakukan melalui kegiatan penelitian untuk memperkuat kelayakan sistem yang akan diterapkan

serta kegiatan pengabdian sebagai bentuk diseminasi hasil-hasil penelitian yang telah dilakukan.

Penerapan di Kabupaten Demak

Uji Kelayakan Lokasi

Penerapan konsep LEISA-IMTA yang dilakukan oleh penulis pertama kali yaitu pada tahun 2009 di Kabupaten Demak. Penelitian pertama dilakukan dalam rangka penyelesaian disertasi. Kabupaten Demak merupakan salah satu wilayah di Provinsi Jawa Tengah yang terdampak abrasi cukup ekstrim dimana intrusi air laut ke daratan mencapai beberapa kilometer. Kondisi kawasan tambak terdampak abrasi di Kabupaten Demak dapat dilihat pada Ilustrasi 4.



Ilustrasi 4. Kondisi lokasi tambak terdampak abrasi di Kabupaten Demak

Hasil pengamatan lapangan tambak terabrasi yang pematangnya terkikis dan menjadi perairan terbuka, memiliki kedalaman hingga lebih dari 5 m pada saat air pasang (*high tide*), tingkat kekeruhan dan kandungan fosfat tinggi. Secara umum kondisi pencemaran berada pada taraf ringan dimana perairan didominasi oleh kelompok

organisme β -mesosaprobik (Tabel 2). Analisis kesesuaian lahan menunjukkan bahwa sebagian besar parameter kualitas lingkungan layak untuk kegiatan budidaya dengan rekomendasi biota meliputi kerang darah, kerang hijau dan teripang.

Tabel 2. Hasil Analisis Indeks Tropik Saprobik dan Indeks Saprobik pada Perairan Pantai Terabrasi di Desa Morosari, Sayung Demak di Lokasi Penelitian (Sri-Rejeki, 2011; Sri-Rejeki *et al.*, 2012)

Bulan	SI	TSI	Keterangan
Agustus (2009)	0,86	0,78	Kondisi ekosistem cukup stabil; Tingkat pencemaran ringan
September	1,51	1,20	Kondisi ekosistem cukup stabil; Tingkat pencemaran sangat ringan
Oktober	1,60	1,29	Kondisi ekosistem cukup stabil; Tingkat pencemaran sangat ringan
November	1,74	1,35	Kondisi ekosistem prima; Tingkat pencemaran sangat ringan
Desember	1,65	1,26	Kondisi ekosistem prima; Tingkat pencemaran sangat ringan
Januari (2010)	1,18	0,89	Kondisi ekosistem cukup stabil; Tingkat pencemaran ringan
Februari	0,97	0,63	Kondisi ekosistem cukup stabil; Tingkat pencemaran ringan
Maret	1,02	0,65	Kondisi ekosistem cukup stabil; Tingkat pencemaran ringan
April	0,78	1,00	Kondisi ekosistem cukup stabil; Tingkat pencemaran ringan
Mei	1,53	1,10	Kondisi ekosistem cukup stabil ; Tingkat pencemaran ringan
Juni	1,38	1,11	Kondisi ekosistem cukup stabil; Tingkat pencemaran ringan
Juli	1,47	0,90	Kondisi ekosistem cukup stabil; Tingkat pencemaran sangat ringan

Uji Terap Konsep LEISA-IMTA

Uji terap budidaya kerang darah, kerang hijau dan teripang di Kabupaten Demak dilakukan pada tahun 2009 - 2010 selama 12 bulan. Percobaan terhadap teripang menunjukkan tingkat kelulushidupan mencapai 87,50%, dengan laju pertumbuhan harian spesifik mencapai 1,59%/hari. Percobaan terhadap kerang hijau menunjukkan tingkat kelulushidupan hingga 100% dengan SGR mencapai 2,97%/hari. Uji coba terhadap teripang menghasilkan tingkat kelulushidupan hingga 100% dengan SGR mencapai 0,58%/hari. Secara ekonomi, budidaya kerang hijau memberikan keuntungan yang paling tinggi (Sri-Rejeki *et al.*, 2012).

Uji terap dengan skala produksi juga telah dilakukan di tambak terdampak abrasi yaitu di Desa Morodemak, Tambakbulusan dan Purworejo Kabupaten Demak. Hasil percobaan menunjukkan produksi bandeng tanpa LEISA-IMTA, sebesar 294,84 kg/ha, sedangkan dengan penerapan konsep LEISA-IMTA produksi bandeng mencapai 772,65 kg/ha. Secara ekonomi, keuntungan yang diperoleh dari terapan LEISA-IMTA mencapai 11,3 kali modal yang dikeluarkan.

Penerapan di Kabupaten Brebes

Uji Kelayakan Lokasi

Ekstensifikasi penerapan konsep LEISA-IMTA berikutnya dilakukan di Desa Kaliwlingi, Kabupaten Brebes pada tahun 2014. Ilustrasi 5 menunjukkan kondisi wilayah terdampak abrasi di Kabupaten Brebes



Ilustrasi 5. Kondisi tambak terabrasi di Kabupaten Brebes (2015)
(sumber: hasil penelitian)

Analisis kesesuaian lahan di Desa Kaliwlingi, Kabupaten Brebes menunjukkan bahwa lahan terdampak abrasi yang sesuai untuk budidaya seluas 1.314 ha, serta 882 ha kurang sesuai. Sedangkan tingkat pencemaran perairan termasuk dalam kategori ringan.

Uji Terap Konsep LEISA

Uji terap konsep LEISA di Kabupaten Brebes pertama dilakukan pada tahun 2014 dengan mengkombinasikan ikan bandeng, udang vaname, ikan nila, kerang hijau dan rumput laut. Hasil uji coba menunjukkan laju pertumbuhan harian spesifik ikan bandeng, udang vaname, ikan nila, kerang hijau dan rumput laut masing-masing sebesar 2,34%/hari; 3,83%/hari; 3,07%/hari; 2,82%/hari dan 4,60%/hari. Secara finansial, *payback period* dapat tercapai dalam tiga siklus produksi budidaya pada tambak yang sesuai dan empat siklus pada tambak kurang sesuai (Sri-Rejeki *et al.*, 2014); (Sri-Rejeki *et al.*, 2016) dan (Widowati *et al.*, 2018).

Hadirin yang saya hormati

Dampak Penerapan Konsep LEISA-IMTA

Produksi (panen)

Penerapan konsep LEISA-IMTA di tambak menghasilkan multiplikasi produksi dengan diversifikasi kultivan. Tiga jenis kultivan yang dapat dibudidayakan secara bersama-sama dalam satu tempat (wadah) adalah ikan bandeng, kerang hijau dan rumput laut. Uji coba di Kabupaten Brebes, dalam satu siklus produksi menunjukkan hasil: ikan bandeng sebesar 887 kg/ha, kerang hijau 1.577 kg/ha dan rumput laut 3.153 kg/ha. Khusus untuk kerang hijau dan rumput laut pemanenan dapat dilakukan beberapa kali dalam satu siklus budidaya.

Ekonomi

Penerapan konsep LEISA-IMTA di tambak berdampak abrasi di desa Tambakbulusan, Morodemak dan Purworejo Kabupaten Demak menunjukkan peningkatan produksi yang signifikan. Hasil penelitian Cronin, *et al.* (2015) menunjukkan bahwa produksi bandeng \pm 712 kg/ha/tahun dengan pendapatan Rp. 10.000.000,-/tahun. Sementara dengan penerapan konsep LEISA-IMTA, produksi bandeng mencapai 4 ton/ha dan udang 1,58 ton/ha, dengan keuntungan mencapai Rp. 132.720.000,-/ha (Sri-Rejeki, *et al.*, 2017; Ariyati, *et al.*, 2018).

Pengembangan lebih lanjut

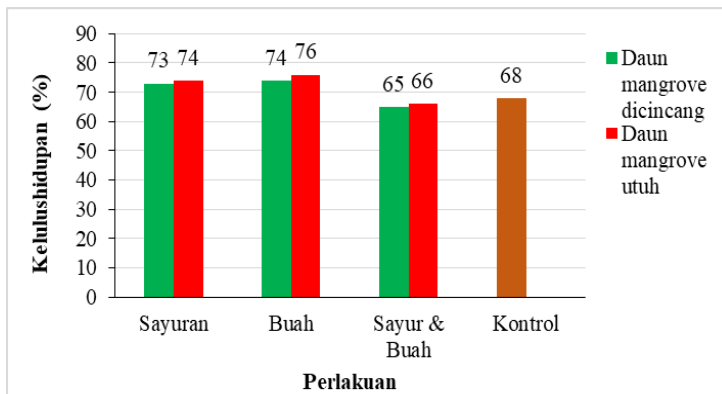
Pengembangan penerapan konsep LEISA-IMTA masih terus dilakukan oleh peneliti. Pada tahun 2015, penulis melakukan penelitian untuk peningkatan kualitas rumput laut dengan seleksi bibit dan metode budidaya. Produktivitas rumput laut yang berasal dari

seleksi bibit lokal relatif lebih baik, namun kekuatan gel lebih tinggi pada bibit hasil kultur jaringan sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 3 (Sri-Rejeki *et al.*, 2018).

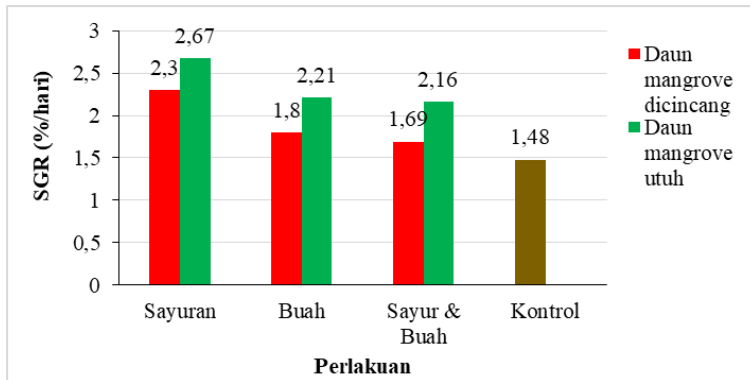
Tabel 3. Pengaruh sumber bibit dan metode budidaya terhadap pertumbuhan relatif dan kekuatan gel rumput laut

Metode	Pertumbuhan Relatif (%)		Gel Strength (g.f ¹)	
	Bibit Kultur Jaringan	Bibit Lokal	Bibit Kultur Jaringan	Bibit Lokal
Tebar	35,67	111,9	478	259
Lepas Dasar	72,38	117,8	532	144
Longline	104,76	110,2	129	209

Pada tahun 2017, penulis melanjutkan diseminasi melalui kegiatan penelitian dengan judul Aplikasi LEISA (*Low External Input Sustainable Aquaculture*) untuk Pentokolan Udang Windu di Desa Tambakbulusan Kabupaten Demak. Penelitian memanfaatkan serasah mangrove yang ada di wilayah sekitar sebagai sumber bahan organik dan probiotik lokal (mol). Hasil pengamatan disajikan pada Ilustrasi 6 dan 7.



Ilustrasi 6. Kelulushidupan (SR) juvenil udang windu



Ilustrasi 7. Pertumbuhan harian spesifik (SGR) juvenil udang windu

Selain melalui kegiatan penelitian, penulis juga melakukan upaya pengembangan terapan metode budidaya dengan sistem LEISA-IMTA melalui kegiatan pengabdian kepada masyarakat, antara lain:

1. Budidaya Kerang Hijau metode *stick* di tambak Desa Kaliwlingi Kabupaten Brebes (2016);
2. Penggunaan rumput laut *Gracillaria* sebagai biofilter di tambak (2016);
3. Desiminasi aplikasi budidaya system IMTA di tambak rusak akibat abrasi di Desa Pandansari Kabupaten Brebes (2017);
4. Pelatihan penggunaan mikro organisme lokal (MOL) dalam peningkatan produksi tambak udang tradisional di Desa Bulusan Kabupaten Demak (2017);
5. Budidaya ramah lingkungan sebagai upaya pencegahan penyakit WSSV di Desa Purworejo Kabupaten Demak (2017); dan
6. Budidaya Kerang Hijau metode *stick* di tambak waring Desa Timbulsloko Kecamatan Sayung Kabupaten Demak (2018).

7. Penerapan konsep LEISA untuk Pentokolan Udang Windu di Desa Tambakbulusan Kabupaten Demak (2018)
8. Budidaya Kerang Hijau Metode Stick di Tambak Waring Desa Timbulsloko Kecamatan Sayung Kabupaten Demak (2018).
9. Penerapan Konsep LEISA dan IMTA di Tambak Tradisional Kelompok Petambak Wanita "Kartini Bahari" Desa Purworejo Kabupaten Demak (2019).
10. Penerapan Konsep LEISA dan IMTA di Tambak Tradisional Terdampak Abrasi di Desa Surodadi Kabupaten Demak (2019)

Penelitian dan diseminasi hasil penelitian kepada para petambak terdampak abrasi sudah dilakukan dan diterima baik oleh para petambak terdampak abrasi di Demak antara lain:

1. Kelayakan lokasi dan metode budidaya biota yang sesuai (Sri-Rejeki, 2011; Sri-Rejeki *et al.*, 2012; 2016);
2. Pengenalan metode budidaya (Sri-Rejeki, *et al.*, 2018);
3. Penerapan konsep IMTA (budidaya multi spesies secara terpadu) (Sri-Rejeki, *et al.*, 2016);
4. Penggunaan probiotik produk lokal (*mikro-organisme lokal/mol*) (Sri-Rejeki, *et al.*, 2017; Ariyati, *et al.*, 2018);
5. Pengenalan desain budidaya tambak terhubung mangrove (Mixed Mangrove Aquaculture (Sri-Rejeki, *et al.*, 2018).
6. Project to design Aquaculture System in Mangrove restoration in Indonesia (PASMI). Multiyears project 2016-2019 in coloboration between Diponegoro University and Wageningen University and Research funded by NWO-WITRO the Netherlands.

Pemanfaatan Teknologi Penunjang

Probiotik

Mikro organisme lokal (mol) sebagai probiotik dan pupuk organik yang dibuat oleh para petambak lokal mampu menjaga lingkungan karena mengikuti konsep 3 R (*Reduce*: mengurangi; *Reuse*: menggunakan kembali; *Recycle*: mendaur ulang). Keunggulan dari penggunaan mol ini adalah produk pangan organik.

Budidaya Terintegrasi Ekosistem

Desain tambak terhubung mangrove perlu diperkenalkan kepada para petambak untuk mengintegrasikan budidaya dengan konservasi wilayah pesisir. Ekosistem mangrove merupakan tempat pengasuhan dan relung pakan alami bagi sumber daya ikan. Mangrove dapat menjadi pelindung bagi tambak sehingga keberlanjutan kegiatan budidaya dapat lebih terjamin (Sri-Rejeki, *et al.*, 2018). Ilustrasi 8 menunjukkan pelaksanaan penerapan budidaya terintegrasi mangrove.

Teknologi Sederhana Lain

Pengecatan dapat diterapkan untuk memperpanjang usia pakai jaring pada karamba, antara lain dengan penambahan Cu_2O . Pengecatan dapat mencegah penempelan organisme penempel yang dapat merusak jaring (Sri-Rejeki *et al.*, 2010). Hal ini juga termasuk mencegah penempelan spat kerang hijau pada jaring yang justru dapat menjadi pengganggu bagi ikan.



Ilustrasi 8. Penerapan budidaya terintegrasi mangrove. dengan konsep IMTA di tambak terdampak abrasi (*sumber: hasil penelitian*)

Hadirin yang terhormat

Penutup

Upaya-upaya untuk meningkatkan kualitas hidup masyarakat perlu terus ditingkatkan melalui berbagai bentuk adaptasi dan inovasi. Hal ini berlaku pula bagi daerah terdampak abrasi. Adaptasi dan inovasi metode budidaya perlu dilakukan sebagai bagian dari proses pemulihan kondisi wilayah pantai terdampak abrasi.

Penerapan konsep LEISA (*Low External Input Sustainable Aquaculture*) dan IMTA (*Integrated Multi-Trophic Aquaculture*) merupakan solusi yang pantas untuk dipertimbangkan perluasan penerapannya karena terbukti mampu memberikan kontribusi bagi

peningkatan produktivitas tambak. Peningkatan produktivitas dapat mencapai lebih dari 500% untuk kultivan yang sama, sedangkan dampak ekonominya dapat mencapai lebih dari 1.300% peningkatan dari budidaya secara konvensional.

Pemanfaatan jenis kultivan yang beragam dan saling bersinergi seperti udang, bandeng, nila, kerang hijau dan rumput laut menjadi kunci optimalisasi produktivitas tambak. Oleh karena itu, penerapan konsep LEISA-IMTA yang diperkenalkan dan diterapkan kepada para petambak di kabupaten Demak dan Brebes bisa diterapkan di lokasi lain yang mengalami masalah serupa.

Pesan

Pada kesempatan yang terhormat ini, perkenankanlah saya menyampaikan pesan-pesan kepada kolega dosen dan para mahasiswa untuk terus berkarya melalui kegiatan Tri Dharma Perguruan Tinggi.

Potensi sumber daya ikan di negara kita, Indonesia, merupakan karunia dari ALLAH SWT yang perlu kita syukuri. Indonesia juga memiliki wilayah pesisir dan laut yang sangat luas yang memiliki potensi pemanfaatan yang besar, khususnya untuk kegiatan budidaya. Potensi tersebut tidak akan memberikan manfaat secara maksimal tanpa adanya upaya pengelolaan yang baik dan bijak. Untuk itu, diperlukan sumber daya manusia yang handal. Sebagai rasa syukur atas karunia tersebut, marilah kita berusaha untuk mengelola dan memanfaatkannya sebaik mungkin.

Bagi para mahasiswa, teruslah untuk belajar dan berkreativitas serta mencintai apa yang kita pelajari. Jadilah sumber daya manusia yang maju, kreatif dan berdikari. Indonesia dengan sumber daya alamnya yang melimpah membutuhkan tangan-tangan kreatif dan

terdidik dalam pemanfaatannya, sehingga sumber daya alam yang ada tidak hanya bermanfaat untuk saat ini saja, tetapi juga bagi anak cucu kita di masa yang akan datang.

Hadirin yang terhormat

Ucapan Terima Kasih

Pada akhir pidato ini, perkenankanlah sekali lagi saya mengucapkan puji syukur kehadiran ALLAH SWT atas karunia, rahmat dan nikmat Nya yang telah menghantarkan saya mencapai jenjang amanah yang lebih tinggi sebagai Guru Besar di Universitas Diponegoro ini. Semoga ALLAH SWT senantiasa membimbing langkah saya dalam menjalankan amanah yang mulia ini, untuk terus bekerja, berkarya dan berkontribusi bagi kebaikan agama, masyarakat, nusa dan bangsa.

Pada kesempatan ini perkenankanlah saya mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Pemerintah Republik Indonesia melalui Menteri Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi, yang terhormat Bapak Prof. Drs. Mohamad Nasir, M.Si, Akt, Ph.D., yang telah mengangkat saya menjadi Guru Besar Perikanan Universitas Diponegoro terhitung mulai tanggal 1 April 2019.
2. Rektor Universitas Diponegoro, Prof. Dr. Yos Johan Utama, SH, M.Hum atas bimbingan dan kepercayaan kepada saya untuk menjadi Guru Besar di Universitas Diponegoro tercinta ini.
3. Ketua Senat Akademik, Prof. Dr. Ir. Sunarso, MS dan Sekretaris Prof. Dra. Indah Susilowati, M.Sc, Ph.D serta seluruh Anggota Senat Akademik Universitas Diponegoro.

4. Ketua Dewan Profesor (Guru Besar), Prof. Dr. Ir. Edi Kurnianto, MS., M.Agr., serta seluruh anggota Dewan Profesor Universitas Diponegoro.
5. Peer Group Reviewer yang diketuai oleh Prof. Dr. Ir. Agus Sabdono, M.Sc dan sekretaris Prof. Dr. Ir. Sunarso, M.S, serta anggota Prof. Dra. Indah Susilowati, M.Sc, Ph.D, Prof. Dr. Johannes Hutabarat, M.Sc, Prof. Dr. Ir. Slamet Budi Prayitno, M.Sc, Prof. Dr. Ir. V. Priyo Bintoro, M.Agr, Prof. Dr. Retno Saraswati, SH, M.Hum, Prof. Dr. Dewi Yuliati, MA, dan Prof. Dr. Dra. Sri Suwitri, M.Si.
6. Prof. Dr. Ir. Haryati, MSi (Guru Besar Universitas Hasanudin Makasar); Prof. Dr. Ir. Wasrin Syafi'i, M.Agr (Guru Besar Institute Pertanian Bogor); Prof. Dr. Ir. Sri Andayani, MS. (Guru Besar Universitas Brawijaya Malang), yang telah memberikan Rekomendasi untuk promosi Guru Besar saya
7. Prof. Dr. Ir. Agus Sabdono, M.Sc. Dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan yang telah memberikan motivasi dan dukungannya
8. Prof. Lachmudin Sya' rani, Prof. Dr. Ir. Muhammad Zainuri, DEA., Prof. Dr. Ir. Ambariyanto, M.Sc., Prof. Dr. Ir. Johanes Hutabarat, M.Sc., Prof. Ocky Karna Radjasa, M.Sc., Ph.D., Prof. Dr. Ir. Djoko Suprpto, DEA. selaku Guru Besar Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro yang selama ini telah memberikan bimbingan, masukan dan dukungan.
9. Prof. Dr. Ir. Sutrisno Anggoro, MS., Prof. Dr. Ir. Slamet Budi Prayitno, M.Sc, Dr. Ir. Eko Nurcahya Dewi, M.Sc, Dr. Aristi Dian Purnama Fitri, S.Pi., M.Si., selaku tim PAK Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan,

10. Prof. Dr.rer.nat. Heru Susanto, ST, MM, MT. selaku Ketua Tim PAK Universitas dan Prof. Dr. Ir. Bakti Jos, DEA., Prof. Dr. Ir. Syaiful Anwar, M.Si., Prof. Dra. Norma Afiati, M.Sc., Ph.D., selaku tim PAK Universitas yang telah berkenan mereview karya ilmiah maupun karya Tri Dharma Perguruan Tinggi lainnya, untuk kenaikan Guru Besar.
11. Ketua, Sekretaris, dan dosen Departemen Akuakultur Universitas Diponegoro
12. Para dosen pembimbing saya selama menempuh pendidikan S1, S2, dan S3.
13. Semua teman sejawat di Departemen Akuakultur terutama yang telah memberikan sumbangsih dan kontribusi atas capaian prestasi ini semua.
14. Tim Peneliti PASMI Dr. Roel H Bosma dari Wageningen University and Research (WUR) NL, Tita Elvitasari, PhD, Restiana Wisnu Ariyati, MSi, Lestari Lakhsmi Widowati, MSi.
15. Teman-teman alumni SD Negeri No. 6 Tegal (1968) yang tinggal 2 orang tersisa, teman-teman alumni SMP Pius Bersubsidi Tegal tahun 1972, teman-teman alumni SMA Negeri Tegal tahun 1974.
16. Keluarga besar Mas Karyono dan mbakyu Sis Arumi Trisnowati yang memberikan kesempatan saya untuk kuliah S1 di Undip dan PT Unilever Indonesia yang secara tidak langsung telah banyak mewujudkan mimpi saya untuk menjadi Sarjana.
17. Orang Tua almarhum Bapak HRM. Sulaiman Tedjakoesoema dan Ibu Sujirat Sukarti.
18. Keluarga besar Bani Sulaiman Tegal: kakak adik kandung, keponakan-keponakan dan cucu-cucu, dan keluarga besar Bani Al Amin Jepara: mbakyu, keponakan-keponakan dan cucu-cucu.

19. Almarhum Suami M. Djakfar yang selalu berpesan sampai akhir hayatnya mengingatkan janji Allah SWT kalau saya mulai patah semangat : Bismillahirrahmannirrahiim, Inna ma' al usri yusron fa inna ma' al usri yusro (dibalik kesulitan selalu ada kemudahan; sungguh dibalik kesulitan ada kemudahan), anakku Almarhum Zaki Eko Putranto (OKI); dan Putri Rokhima Ayuningtyas (AYU) serta cucuku Aldebaran Haikal Trovaldi (ALDE) yang selalu mendampingi dalam suka dan duka

Terima kasih yang sebesar-besarnya atas segalanya sehingga saya mampu mencapai jabatan Guru Besar di usia senja.

Akhir kata, saya mengucapkan terimakasih atas perhatian para hadirin dalam mengikuti pidato pengukuhan ini. Tak lupa saya memohon maaf yang sebesar-besarnya apabila ada perkataan atau hal yang kurang berkenan di hati para hadirin. Semoga Allah SWT selalu memberikan hidayahNya. Aamiin Yaa Robbal Alamiin.

Wassalamu'alaikum warrahmatullaahi wabarakatuh.

Daftar Pustaka

- Akbar, A. A., Sartohadi, J., Djohan, T. S. Dan Ritohardoyo, S. (2017) Erosi pantai, ekosistem hutan bakau dan adaptasi masyarakat terhadap bencana kerusakan pantai di negara tropis, *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 15(1), pp. 1-10. doi: 10.14710/jil.15.1.1-10.
- Alexandrakis, G., Manasakis, C. and Kampanis, N. A. (2015) Valuating the effects of beach erosion to tourism revenue. A management perspective, *Ocean & Coastal Management*. Elsevier Ltd, 111, pp. 1-11. doi: 10.1016/j.ocecoaman.2015.04.001.
- Ariyati, R. W., Sri-Rejeki and Bosma, R. H. (2018) The effect of different feed and stocking densities on growth and survival rate of Blue Swimming Crablets (*Portunus pelagicus*), *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 116, p. 012071. doi: 10.1088/1755-1315/116/1/012071.
- Asyiwati, Y. dan Akliyah, L. S. (2011) Identifikasi dampak perubahan fungsi ekosistem pesisir terhadap lingkungan di wilayah pesisir Kecamatan Muaragembong, *Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota*, 14(1), pp. 1-13.
- Babu, A. P. D., Thomas S., Lekshmi, P. S. S. And Sasikumar, G. (2012) Adoption of sustainable capture based aquaculture practices by traditional fishermen of Karnataka, *Indian Journal of Fisheries*, 59(1), pp. 49-52.
- Basuki, F. and Sri-Rejeki (2015) Analysis on the survival rate and growth of Larasati Tilapia (*Oreochromis niloticus*) F5 seed in saline media, *Procedia Environmental Sciences*, 23, pp. 142-147. doi: 10.1016/j.proenv.2015.01.022.
- Brotosusilo, A., Apriana, I. W. A., Satria, A.A. dan Jokopitoyo, T. (2016) Littoral and coastal management in supporting maritime security for realizing Indonesia as world maritime axis, *IOP*

Conference Series: Earth and Environmental Science, 30, p. 012016. doi: 10.1088/1755-1315/30/1/012016.

Ervita, K. and Marfai, M. A. (2017) Shoreline change analysis in Demak, Indonesia, *Journal of Environmental Protection*, 8, pp. 940-955. doi: 10.4236/jep.2017.88059.

Gad, F.-K., Hatiris, G. – A., Loukaidi, V., Dimitriadou, S., Drakopoulou, P., Sioulas, A. And Kapsimalis, V. (2018) Long-term shoreline displacements and coastal morphodynamic pattern of North Rhodes Island, Greece, *Water*, 10(7), p. 849. doi: 10.3390/w10070849.

Jena, A. K., Biswas, P. and Saha, H. (2017) Advanced farming systems in aquaculture: strategies to enhance the production, *Innovative Farming*, 1(1), pp. 84-89.

Ladys, M., Surbakti, H. dan Hartoni (2012) Penentuan perubahan garis pantai dengan teknologi penginderaan jauh dan model numerik di Kabupaten Batang Provinsi Jawa Tengah, *Maspari Journal*, 4(2), pp. 231-237.

Marfai, M. A. (2011) The hazards of coastal erosion in Central Java, Indonesia: an overview, *Geografia*, 7(3), pp. 1-9.

Ning, Z., Liu, S., Zhang, G., Ning, X., Li, R., Jiang, Z., Fang, J. And Zhang, J. (2016) Impacts of an integrated multi-trophic aquaculture system on benthic nutrient fluxes: a case study in Sanggou Bay, China, *Aquaculture Environment Interactions*, 8, pp. 221-232. doi: 10.3354/aei00144.

Putri, M. P., Supriharyono dan Muskanonfola, M. R. (2014) Karakteristik hidro-oseanografi dan tingkat partisipasi masyarakat dalam menanggulangi kerusakan pantai di Desa Bedono, Kecamatan Sayung, Kabupaten Demak, *MAQUARES*, 3(4), pp. 225-234.

Putro, S. P., Widowati, Suhartana, Muhammad, F. (2015) Application of Environmental Management on the Farming Practice of Mud

Crab *Scylla serrata* at Coastal Area of Ujung Alang, Cilacap, Indonesia: Efforts Toward Sustainable Aquaculture, *Procedia Environmental Sciences*. Elsevier B.V., 23, pp. 297-306. doi: 10.1016/j.proenv.2015.01.044.

Setiawan, Y., Bengen, D. G., Kusmana, C. dan Pertiwi, S. (2015) Estimasi nilai eksternalitas konversi hutan mangrove menjadi pertambakan di Delta Mahakam Kabupaten Kutai Kertanegara, *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 12(3), pp. 201-210.

Sri-Rejeki (2009) Sukses penempelan makro marine-biofouling pada jaring karamba apung di Teluk Hurun Lampung, *Ilmu Kelautan*, 14(2), pp. 112-117.

Sri-Rejeki, Susilowati, T. and Ariyati, R.W. (2010) Application of copper oxide paints as prevention for macrofouling attachment on a marine floating net cage, *Journal of Coastal Development*, 13(3), pp. 166-178.

Sri-Rejeki, Suryanto, A., Hutabarat, J., Anggoro, S. dan Ruswahyuni (2012) Evaluation of idle eroded coastal water for mariculture based on thropic saprobic index analysis (case study: coast of Sayung District Demak, Central Java Indonesia), *Journal of Coastal Development*, 15(3), pp. 324-333.

Sri-Rejeki, Hastuti, S. dan Elfitasari, T. (2013) Uji coba budidaya nila larasati di karamba jaring apung dengan padat tebar berbeda, *Jurnal Saintek Perikanan*, 9(1), pp. 29-39.

Sri-Rejeki, Ariyati, R. W. dan Widowati, L. L. (2014) Kajian kesesuaian ekologis perairan tambak terabrasi untuk budidaya laut berdasar analisis tropic sabrobic index di Desa Kaliwlingi Kabupaten Brebes, in *Prosiding Seminar Nasional Penelitian Hasil-Hasil Perikanan dan Kelautan IV*. Semarang: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro, pp. A4-08.

- Sri-Rejeki, Ariyati, R. W. and Widowati, L. L. (2016) Application of integrated multi tropic aquaculture concept in an abraded brackish water pond, *Jurnal Teknologi*, 78(4-2), pp. 227-232.
- Sri-Rejeki, Elfitasari, T., Ariyati, R.W., Widowati, L. L. and Bosma, R. H. (2017) Monitoring the Impact on Pond Productivity from Learning at The Coastal Field School 2016-2019. Report on the 2nd year (2017) for the Building with Nature Project – Demak. 48p.
- Sri-Rejeki, Elfitasari, T., Ariyati, R.W., Widowati, L. L. and Bosma, R. H. (2018) Monitoring the Impact on Pond Productivity from Learning at The Coastal Field School 2016-2019. Report on the 3rd year (2018) for the Building with Nature Project – Demak. 36p.
- Sri-Rejeki, Ariyati, R.W., Widowati, L. L. and Bosma, R. H. (2018) The effect of three cultivation methods and two seedling types on growth, agar content and gel strength of *Gracilaria verrucosa*, *The Egyptian Journal of Aquatic Research*, 44(1), pp. 65-70. doi: 10.1016/j.ejar.2018.01.001.
- Sri-Rejeki, Middeljans Marcel, Widowati, L. L., Ariyati, R. W., Roel H Bosma (2018). The effects of decomposing mangrove leaf litter and its tannins on the water quality, growth and survival of tiger prawn (*Panaeus monodon*) post-larvae. *In Prep*
- Ukwe, C. N. and Ibe, C. A. (2010) A regional collaborative approach in transboundary pollution management in the guinea current region of western Africa, *Ocean & Coastal Management*. Elsevier Ltd, 53(9), pp. 493-506. doi: 10.1016/j.ocecoaman.2010.06.021.
- van Wesenbeeck, B. K., Balke, T., van Ejik, P., Tonneijck, F., Siry, . Y., Rudianto, M. E. dan Winterwerp, J. C. (2015) Aquaculture induced erosion of tropical coastlines throws coastal communities back into poverty, *Ocean & Coastal Management*.

Elsevier Ltd, 116, pp. 466-469. doi:
10.1016/j.ocecoaman.2015.09.004.

Widowati, L. L., Ariyati, R. W. and Sri-Rejeki (2018) Application of integrated multi-trophic aquaculture (IMTA) based on the ecological and economical analysis as an effort to recover aquaculture production on an eroded coastal area, *In Prep*.



BIODATA

I. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Dr. Ir. Sri-Rejeki, M.Sc
2. Jenis Kelamin : Perempuan
3. Pangkat / Golongan : Pembina Utama Muda, IV-C
TMT : 1 Oktober 2009
4. Jabatan : Guru Besar / Profesor.
Fungsional : TMT : 1 April 2019
5. NIP/NIDN : 19560307 198303 2 001 / 0007035604
6. Tempat Tanggal Lahir : Tegal
7 Maret 1956

7. Alamat Rumah : Sumurboto I/20 Ngesrep Timur V Semarang
8. Telp / HP : 08122923564
9. Nama Suami : Mohammad Djakfar (almarhum)
10. Nama Anak : Anak
1. Zaki Eko Putranto (Oki) almarhum
2. Putri R.Ayuningtyas, S.Psi., M HSPsy
Cucu : Aldebaran Haykal Trovaldi (Alde)
11. Alamat : FPIK Undip Jl. Prof. Sudarto, SH Tembalang
Kantor Semarang 50275
12. Telp. / Fax : 024 7474698
13. Email : sri.rejeki7356@gmail.com
sri_rejeki7356@yahoo.co.uk
-

14. Mata Kuliah yang diampu :

1. Pengantar Ilmu Perikanan & Kelautan	4. Manajemen Tata Lingkungan Akuakultur
2. Dasar-dasar Akuakultur	5. Manajemen Budidaya Moluska & Rumput Laut
3. Aquaculture Engineering	6. Sistem dan Wadah Budidaya

II. Riwayat Pendidikan

Program	S1	S2	S3
Nama Perguruan Tinggi	UNDIP	Stirling University, Scotland UK	UNDIP
Bidang Ilmu	Perikanan	Aquaculture and Fisheries Management	Manajemen Sumberdaya Pantai
Tahun Masuk	1975	1986	2008
Tahun Lulus	1982	1987	2011
Judul Skripsi / Tesis / Disertasi	Pengaruh Penggunaan Urethan Dalam Pengangkutan Benih Udang Galah (<i>Macrobrachium rosenbergii</i> de Man)	Acute and Chronic Effects of Aluminium on Giant Fresh Water Prawn (<i>Macrobrachium rosenbergii</i> de Man) Juvenile	Pemanfaatan perairan pantai Terabrasi Pasca Penanganan untuk Budidaya tambak. Kasus di Desa Notosari, Sayung kabupaten Demak
Pembimbing / Promotor	1. Ir. Todiman D.W 2. Ir. Bambang Salamun	1. Dr. Michael Phillips 2. Dr. Janet Brown	1. Prof. Dr. Ir. J. Hutabarat, M.Sc 2. Prof. Dr. Lachmudin Sya' rani 3. Dr. Ir. Agung Suryanto, MS

III. Riwayat Pangkat

No	Pangkat	Golongan	No SK	TMT
1.	CPNS	III / a	69675/C/2/1983	1/3-1983
2.	Penata Muda	III / a	0137/PT09/CX/85	1/3-1985
3.	Penata Muda Tk. I	III / b	873/PT09.H2/CX/88	1/10-1987
4.	Penata	III / c	489/PT09.H2/CX/1990	1/10-1989
5.	Penata	III / d	472/PT09.H2/CX/1993	16/3-1993
6.	Pembina	IV / a	95605/A2.IV.1/KP/1998	30/11-1998
7.	Pembina Tk 1	IV / b	29282/A2.7/KP/2004	1/4- 2004
8.	Pembina Utama Muda	IV / c	106/K Tahun 2009	1/10-2009

IV. Riwayat Jabatan Fungsional

No	Jabatan Fungsional	Tanggal SK	No SK	TMT
1.	Asisten Ahli Madya	27/2-1985	0137/PT09/CX/85	1/3-1985
2.	Lektor Muda	29/9-1989	1677/PT09.H/CX/1989	1/10-1989
3.	Lektor Madya	28/9-1987	61395/MPK/87 Dan 21/SE/1987	1/7- 1992
4.	Lektor	30/5-1998	56262/A2.IV.1/KP/1998	1 /5-1998
5.	Lektor Kepala	20/3- 2001	34181/A2.111.1/KP/2001	1 /1- 2001
6.	Profesor / Guru Besar	15/4-2019	12967 / M / KP / 2019	1 / 4 - 2019

V. Pengalaman Penelitian (3 tahun terakhir)

1. Anggota Tim. Uji Performa Biofisiologis Strain Pandu, Kunti dan Hibrid Larasati Dalam Program Pemuliaan Ikan Nila (*Oreochromis sp*)
2. Ketua Tim. Ujicoba Budidaya Nila Larasati di Karamba Jaring Apung Dengan Padat Tebar Berbeda
3. Ketua Tim. Kajian Kesesuaian Ekologis Perairan Pertambakan Terabrasi untuk Budidaya tambak berdasarkan Analysis Tropic Saprobic Index di Perairan Pantai Terabrasi Desa Kaliwlingi Kabupaten Brebes
4. Ketua Tim. Budidaya Rumput Laut *Gracilaria* dengan tiga metode tanam dan asal bibit yang berbeda
5. Anggota Tim. Upaya Pemulihan Produksi Perikanan pada Lahan Terabrasi dengan Penerapan *Integrated Multi Trophic Aquaculture* (LEISA) berdasarkan Analisis Multisektoral secara Ekologis dan Ekonomis. Tahun ke 1 dari rencana 2 tahun
6. Ketua Tim. Aplikasi Leisa (Low External Input For Sustainable Aquaculture) Untuk Pentokolan Udang Windu Di Desa Tambakbulusan Kabupaten Demak
7. Ketua Tim. Project to design Aquaculture System in Mangrove restoration in Indonesia (PASMI). Multiyears project 2016-2019 in coloboration between Diponegoro University and Wageningen University and Research funded by NWO-WOTRO the Netherlands

IV. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat

1. Ketua Tim. Budidaya Kerang Hijau Metode Stick di Tambak Desa Kaliwlingi Kabupaten Brebes

2. Anggota Tim. Penggunaan Rumput Laut *Gracilaria* Sebagai Biofilter Di Tambak
3. Ketua Tim. Desiminasi Aplikasi Budidaya Konsep IMTA di Tambak Rusak Akibat Abrasi di Desa Pandansari Kab Brebes
4. Ketua Tim. Penerapan konsep LEISA Untuk Pentokolan Udang Windu Di Desa Tambakbulusan Kab. Demak
5. Anggota Tim. "Budidaya Ramah Lingkungan Sebagai Upaya Pencegahan Penyakit WSSV di Desa Purworejo Kabupaten Demak"
6. Ketua Tim. "Budidaya Kerang Hijau Metode Stick di Tambak Waring Desa Timbulsloko Kecamatan Sayung Kabupaten Demak"
7. Ketua Tim. "Budidaya Kerang Hijau Metode Stick di Tambak Waring Desa Timbulsloko Kecamatan Sayung Kabupaten Demak"
8. Ketua Tim. Penerapan Konsep LEISA dan IMTA di Tambak Tradisional Kelompok Petambak Wanita "Kartini Bahari" Desa Purworejo Kabupaten Demak (2019).
9. Ketua Tim. Penerapan Konsep LEISA dan IMTA di Tambak Tradisional Terdampak Abrasi di Desa Suradadi Kabupaten Demak

V. Pengalaman Penulisan Artikel Ilmiah dalam Jurnal

1. Sri-Rejeki, Titik Susilowati, Restiana Wisnu Ariyati, 2009. Suksesi Penempelan Makro Marine Biofouling Pada Jaring Karamba Apung di Teluk Hurun Lampung. Jurnal Ilmu Kelautan Vol 14 (2) 112-117. ISSN: 0853 – 7291. Akses online artikel:
<http://ejournal.undip.ac.id/index.php/ijms/article/view/291/188>

2. Sri-Rejeki, Titik Susilowati, Restiana Wisnu Ariyati, 2010. Application of Copper Oxide Paints as Prevention for Macrofouling Attachment on a Marine Floating Net Cage. *Journal of Coastal Development*, Vol. 13 (3) 166-178. ISSN : 1410-5217.
3. Sri-Rejeki, Restiana Wisnu Ariyati, Lestari Lakshmi Widowati, 2016. Application of Integrated Multi Tropic Aquaculture Concept in an Abraded Brackish Water Pond. *Jurnal Teknologi (Sciences & Engineering)* 78: (42) 227-232. E-ISSN: 2180-3722
4. Sri-Rejeki, Titik Susilowati, Restiana Wisnu Ariyati, 2009. Suksesi Penempelan Makro Marine Biofouling Pada Jaring Karamba Apung di Teluk Hurun Lampung. *Jurnal Ilmu Kelautan* Vol 14 (2) 112-117. ISSN: 0853-7291.
5. Sri-Rejeki, Titik Susilowati, Restiana Wisnu Ariyati, 2010. Application of Copper Oxide Paints as Prevention for Macrofouling Attachment on a Marine Floating Net Cage. *Journal of Coastal Development*, Vol. 13 (3) 166-178. ISSN : 1410-5217.
6. Sri-Rejeki, Restiana Wisnu Ariyati, Lestari Lakshmi Widowati, 2014. Kajian Kesesuaian Ekologis Perairan Pertambakan Terabrasi untuk Budidaya Laut Berdasar Analisis Tropic Saprobic Index di Perairan Pantai Terabrasi Desa Kaliwlingi Kabupaten Brebes. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian Hasil-Hasil Perikanan dan Kelautan IV*, November 2014. Halaman : 78
7. Fajar Basuki, Sri-Rejeki, 2015. Analysis on the Survival Rate and Growth of Larasati Tilapia (*Oreochromis niloticus*) F5

Seed in Saline Media. *Procedia Environmental Sciences* Vol. 23, 142-147. ISSN: 1878-0296.

8. Sri-Rejeki, Restiana Wisnu Ariyati, Lestari Lakshmi Widowati, 2016. Application of Integrated Multi Tropic Aquaculture Concept in an Abraded Brackish Water Pond. *Jurnal Teknologi (Sciences & Engineering)* 78: (4– 2) 227– 232. E-ISSN: 2180-3722
9. Restiana Wisnu Ariyati, Sri-Rejeki, Roel H. Bosma, 2017. The Effect of Different Feed and Stocking Densities on Growth and Survival Rate of Blue Swimming Crablets (*Portunus pelagicus*). *IOP Conferences Series: Earth and Environmental Science*. Vol 116.
10. Sri-Rejeki, Restiana Wisnu Ariyati, Lestari Lakshmi Widowati, Roel H. Bosma, 2018. The Effect of Three Cultivation Methods and Two Seedling Types on Growth, Agar Content and Gel Strength of *Gracilaria verrucosa*. *Egyptian Journal of Aquatic Research*. Vol. 44 (1) 65-70. ISSN: 1687-4285.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ejar.2018.01.001>.
11. Tita Elfitasari, Lauren Klerkx, Olivier Joffrey, Sri-Rejeki, Lestari Lakshmi Widowati, Restiana Wisnu Ariyati, Roel H. Bosma, 2019. Is Integrated Multi-Trophic Aquaculture (IMTA) Concept An Answer to Abraded Coastal Area? A Stakeholders' Perspective Analysis. 4th International Conference on Tropical and Coastal Region Eco Development IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 246 (2019) 012082 IOP Publishing doi:10.1088/1755-1315/246/1/012082

VI. Pengalaman Penulisan Buku (2 tahun terakhir)

Pengantar Akuakultur, 2018. Penulis pertama. Undip Press

VII. Pengalaman kerjasama penelitian dengan pihak Luar Negri

1. 2016-2019: Koordinator/Ketua Proyek: Project to design Aquaculture Supporting Mangrove Forest in Indonesia (PASMI). Colaboration between Diponegoro University and Wageningen University Funded by NWO-WOTRO the Netherlands
2. 2016-2019: Koordinator/Ketua Proyek: Monitoring The Impact On Pond Productivity From Learning At The Coastal Field School. Colaboration between Diponegoro University and Wageningen University. Funded by The Project Building with Nature (BwN).
3. 2018-2020: Koordinator/Ketua Proyek: Monitoring Mixed Mangrove Aquaculture (MMA). Colaboration between Diponegoro University and Wageningen University. Funded by The Project Building with Nature (BwN).

Semarang, 13 Juli 2019

Dr. Ir. Sri Rejeki, M.Sc
NIP. 195603071983032001