

PEMULIHAN PRODUKSI TAMBAK PADA LAHAN TERABRASI DENGAN PENERAPAN *LOW EXTERNAL INPUT FOR SUSTAINABLE AQUACULTURE (LEISA)*

Sri Rejeki¹, Tri Winarni Agustini¹, Restiana W Ariyati¹, Lestari L Widowati¹, Indah Susilowati²

¹ Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro,

² Fakultas Ekonomika dan Bisnis Universitas Diponegoro

Jl. Prof. H. Soedarto, S. H. Tembalang, Semarang 50275

Email : sri.rejeki7356@gmail.com; srirejeki7356@lecturer.undip.ac.id

Abstrak

Penurunan produksi budidaya tambak tradisional terdampak abrasi merupakan masalah utama di Desa Tambak Bulusan Kecamatan Karang Tengah Kabupaten Demak karena tambak mengalami kerusakan fisik. Selain itu, kegiatan budidaya intensif pada, yaitu penggunaan bahan kimia ataupun inovasi lainnya mengakibatkan penurunan daya dukung tambak bagi kehidupan ikan/udang yang dibudidayakan. Tujuan kegiatan pengabdian masyarakat Program Iptek Bagi Desa Binaan Undipbermitra dengan Kelompok Petambak Jaya Bakti dan Rizqua adalah menerapkan konsep *Low External Input Sustainable Aquaculture (LEISA)*, yakni budidaya dengan teknologi yang ramah lingkungan dengan menggunakan kompos dan pupuk cair organik yang disebut Mikro organisme Lokal (MOL) dan dibuat oleh para petambak dengan bahan baku local yaitu limbah sayur-sayuran dan buah-buahan sebagai upaya pemulihan produksi tambak. Hasil pengabdian menunjukkan peningkatan produksi tambak yang signifikan: udang (\pm size 20-30) = 140 kg; bandeng (\pm size 4-5) = 1.850 kg dan kerang darah (\pm size 115-135) = 305 kg; rumput laut 785 kg. Petambak memanen rumput laut, dikeringkan untuk pakan bandeng.

Kata kunci : tambak, tradisional, budidaya, LEISA, MOL, kompos

1. PENDAHULUAN

Perkembangan kegiatan budidaya perikanan yang pesat terutama di Demak saat ini dengan menerapkan sistem intensif, penggunaan bahan kimia ataupun inovasi yang lainnya telah memunculkan permasalahan berupa penurunan daya dukung tambak bagi kehidupan ikan/udang yang dibudidayakan. Berbagai macam bahan kimia dan obat-obatan yang ditambahkan ke tempat budidaya tersebut diharapkan dapat mengendalikan virus, bakteri, jamur atau patogen yang lainnya, namun adanya resiko bahwa agen tersebut dapat membahayakan kualitas perairan di sekitarnya tidak dipertimbangkan. Penggunaan bahan kimia juga membawa potensi resiko bagi kesehatan masyarakat. Oleh karena itu dibutuhkan suatu bioactivator untuk mengatasi masalah tersebut.

Budidaya organik saat ini sudah banyak diterapkan oleh para pembudidaya seiring dengan diharapkannya produksi hasil olahan pangan yang berbasis produk organik yang memiliki keuntungan dalam meningkatkan kualitas hasil budidaya berupa produk yang aman dan sehat untuk dikonsumsi, dan lebih lanjut konsep ini menjaga keseimbangan ekosistem dengan menggunakan bahan-bahan organik dalam sistem budidaya. Konsep yang dapat digunakan untuk meminimalisir penggunaan bahan kimia bagi masyarakat adalah dengan mewujudkan bahan pangan organik dari sumber perikanan tambak yang memiliki banyak keunggulan. Keunggulan ini didapat dari dua sisi yaitu meliputi kualitas bahan pangan, produk organik bebas dari suplai bahan kimia seperti pupuk kimia dan hormon yang diberikan dalam pakan. Sedangkan dari sisi lingkungan, dengan input bahan organik yang digunakan, diharapkan terjadi keseimbangan ekosistem dan tidak menimbulkan dampak yang semakin buruk bagi penurunan kualitas lingkungan. Konsep yang dikembangkan adalah dengan meminimalisir input yang didapat dari luar atau dikenal dengan istilah *Low External Input Sustainable Aquaculture (LEISA)*.

Pengembangan LEISA, diharapkan dapat meningkatkan produksi budidaya dengan teknologi yang ramah lingkungan yaitu dengan memanfaatkan potensi lokal yang ada pada wilayah setempat. Konsep LEISA yang akan dicoba diterapkan pada pengabdian ini adalah penggunaan pupuk organik cair yang dibuat dari sisa sayur dan buah-buahan yang merupakan buangan dari limbah rumah tangga, untuk diolah dijadikan

mikro organisme lokal (MOL) dan diberikan sebagai pupuk organik ke dalam air tambak. Keunggulan dari pupuk organik cair ini antara lain adalah tidak menyebabkan ekosistem menjadi rusak walaupun digunakan sesering mungkin, ramah lingkungan, gampang didapat, dan lebih ekonomis dibanding dengan harga pupuk anorganik. Selain itu, pembuatan pupuk cair ini dapat mewujudkan 3 R: *Reduced* (mengurangi), *Reused* (memanfaatkan kembali), *Recycle* (mendaur ulang) limbah.

LEISA dipercaya tidak hanya memberikan keuntungan secara ekonomis saja tapi juga keuntungan secara ekologis. Pengelolaan tambak yang benar pra produksi dengan menggunakan bahan-bahan organik dapat meningkatkan produksi tambak dan menjaga lingkungan tambak.

Berkaitan dengan upaya untuk mewujudkan budidaya organik, beberapa penelitian baik di Indonesia maupun di luar negeri telah banyak dilakukan. Selanjutnya batasan mengenai bahan yang digunakan untuk produk organik dapat dilihat dari pernyataan Xie, et al (2013) bahwa pupuk sebagai input eksternal dapat digunakan jika dan hanya didapatkan dari alam ataupun substansi turunannya. Dalam kesepakatan dengan prinsip produksi akuakultur organik di China, kotoran dari manusia dilarang untuk digunakan, sedangkan kotoran hewan harus dilakukan pengolahan dulu sebelum digunakan untuk budidaya. Kotoran ternak dan bahan organik yang digunakan untuk pemupukan ecosystem seharusnya berasal dari ternak organik dan seharusnya difermentasi. Dewasa ini akuakulture organik di China membuat pakan sendiri dengan membeli bahan organik dari pasar setempat. FAO (2002) memprediksi produksi dari akuakultur organik akan meningkat 240 kali lipat sampai dengan 2030, atau 0,6% dari total produksi budidaya. Di Bangladesh telah dikembangkan budidaya udang organik pada lahan seluas 4.000 Ha dari lahan budidaya udang seluas 167877 Ha, dengan melibatkan 3.379 petani yang mengkonversi lahan tambaknya dari sistem konvensional menjadi budidaya udang organik (Paul and Vogl, 2013).

Salah satu upaya untuk melakukan budidaya organik adalah dengan input pupuk cair organik seperti yang telah dilakukan oleh Pamukas (2011) mengenai penggunaan pupuk organik cair untuk mendukung pertumbuhan fitoplankton, dimana fungsi dari fitoplankton adalah untuk primary produsen yang sangat penting dalam ketersediaan pakan alami bagi udang. Dosis yang optimal bagi kelimpahan fitoplankton adalah 2,0ml/m³, menghasilkan fitoplankton dengan kelimpahan 2,17x10⁴ ind/L, didukung dengan kandungan nitrat mencapai 2,6 ppm dan orthopohospahat mencapai 0,427 ppm.

Konsep LEISA dipandang dapat digunakan untuk meminimalisir penggunaan bahan kimia bagi masyarakat adalah dengan mewujudkan bahan pangan organik dari sumber perikanan tambak yang memiliki banyak keunggulan. Keunggulan ini didapat dari dua sisi yaitu meliputi kualitas bahan pangan, produk organik bebas dari suplai bahan kimia seperti pupuk kimia dan hormon yang diberikan dalam pakan. Sedangkan dari sisi lingkungan, dengan input bahan organik yang digunakan, diharapkan terjadi keseimbangan ekosistem dan tidak menimbulkan dampak yang semakin buruk bagi penurunan kualitas lingkungan. Konsep yang dikembangkan adalah dengan meminimalisir input yang didapat dari luar atau dikenal dengan istilah Low External Input Sustainable Aquaculture (LEISA).

2. METODE PENGABDIAN

Solusi yang diterapkan untuk mendukung realisasi kegiatan Ipteks bagi Masyarakat desa Binaan Undip yaitu desa Tambak Bulusan Karang Tengah Demak dilakukan dalam beberapa tahap.

Pertama diawali dengan observasi awal untuk mengidentifikasi masalah dan menggali potensi yang ada. Data tersebut dipergunakan untuk menyusun rencana kegiatan dan langkah-langkah pelaksanaan agar dapat disepakati bersama dengan kedua mitra.

Tahap kedua adalah pelaksanaan kegiatan yang dimulai dengan penyusunan materi pelatihan dan petunjuk teknik-praktis budidaya bandeng, udang, rumput laut dan kerang darah dengan menggunakan metode budidaya ramah lingkungan dengan menerapkan prinsip LEISA. Penerapan konsep LEISA ini telah melalui serangkaian penelitian oleh TIM Program Studi Budidaya Perairan sumber dana BOPTN tahun 2013 Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro dan telah dipublikasikan pada jurnal international bereputasi International Aquatic Research tahun 2019.

Tahap ketiga rencana kegiatan ini adalah menyelenggarakan pelatihan teknik-praktis budidaya ramah lingkungan dengan menerapkan system LEISA yang diikuti oleh seluruh anggota kelompok pembudidaya Jaya Bakti. Sebagai outputnya adalah pembuatan tambak percontohan berbasis sistem LEISA dengan kultivan udang, bandeng, budidaya kerang metode sebaran, dan budidaya rumput laut metode sebaran sebanyak satu paket untuk kelompok Jaya Bakti. Pendampingan dan pembinaan terus dilakukan selama pengabdian sampai panen pertama sekitar 4 bulan dari penebaran benih kerang darah, bandeng, dan udang ataupun 2 bulan untuk bibit rumput laut.

Sri Rejeki, dkk., Pemulihan Produksi Tambak...

Berikut ini metode yang akan diterapkan secara terperinci :

- 1) Observasi awal
- 2) Perumusan masalah dan pemecahannya
- 3) Persiapan pembuatan materi pelatihan dan petunjuk teknik-praktis budidaya bandeng, rumput laut dan kerang hijau disertai analisis usahanya
- 4) Pelatihan teknik budidaya bandeng, rumput laut dan kerang dengan menggunakan metode budidaya berbasis LEISA.
- 5) Pembuatan kompos dengan memanfaatkan daun mangrove, jerami bahan baku lain yang ada di sekitar pertambakan
- 6) Pembuatan pupuk organik (MOL) dengan memanfaatkan limbah rumah tangga dan pasar tradisional.
- 7) Penebaran benih udang (ukuran tokolan, ± 2 cm), bandeng (ukuran gelondongan), kerang darah dan bibit rumput laut jenis *gracilaria verucosa*.
- 8) Pendampingan dan pembinaan sampai panen parsial, monitoring kualitas air dan pertumbuhan biota budidaya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan Penyuluhan

Penyuluhan dihadiri oleh anggota Kelompok Jaya Bhakti Penyuluhan dihadiri oleh anggota Kelompok Jaya Bhakti di di rumah Ketua Kelompok: Bp. Abdul Gofur. Pelaksanaan penyuluhan dilakukan segera setelah penerima dana Pengabdian Masyarakat non APBN diumumkan. Begitu pula dengan kegiatan-kegiatan berikutnya. Hal ini dilakukan karena dalam budidaya di tambak harus perpacu dengan waktu / musim dan ketersediaan benih dan bibit udang, bandeng, kerang darah dan rumput laut. Kunjungan tim reviewer secara berkala dilakukan oleh LPPM UNDIP untuk memantau perkembangan jalannya kegiatan IDBU dan memastikan tahapan kegiatan IDBU telah dilaksanakan dengan baik.

3.1. Pembuatan Kompos

Penerapan konsep *LEISA* yang menitik beratkan pada input eksternal yang rendah dalam hal ini kegiatan budidaya dilakukan secara eksensif dengan mengandalkan pakan alami di tambak. Agar pakan alami di tambak tumbuh subur, diperlukan pemupukan, dalam hal ini digunakan kompos adalah pupuk padat yang terbuat dari daun-daun mangrove, jerami dan kotoran ternak yang dapat dibuat oleh para petambak.



Gambar 1. Proses awal pembuatan kompos



Gambar 2. Pembuatan kompos



Gambar 3. Kompos yang sudah jadi

3.2. Pembuatan Micro Organisme Lokal (MOL)

Penerapan konsep *LEISA* yang menitik beratkan pada input eksternal yang rendah dalam hal ini kegiatan budidaya dilakukan secara eksensif dengan mengandalkan pakan alami di tambak. Agar pakan alami di tambak tumbuh subur, diperlukan pemupukan, dalam hal ini digunakan MOL adalah pupuk cair yang terbuat dari limbah sayuran dan buah-buahan yang dapat dibuat oleh para petambak (Gambar2).

Pembuatan pupuk Organik (MOL) yang dilakukan di lokasi Pengabdian kepada Masyarakat adalah sebagai berikut: bahan-bahan limbah sayur, buah dan campuran sayur dan buah yang di fermentasi dengan penambahan larutan gula dan ragi (Tabel 1). Komposisi bakteri dalam MOL pada Tabel 2.

Tabel 1. Bahan-bahan untuk pembuatan MOL.

Bahan-bahan	Jumlah	Kandungan
Bekatul	10kg	Karbohidrat, vitamin, glukosa
Limbah buah2an	50 kg	Vitamin, mineral, bakteri pengurai
Gula merah/pasir	5 kg	Glukosa
Ragi	10 butir	Bakeri
Limbah sayur2an	15 kg	Vitamin, mineral, bakteri
Air cucian beras	2 L	Glukosa, vitamin, mineral
Air cucian ikan	5 L	Bakteri, vitamin, mineral
Air kelapa	2 L	Glukosa, mineral
Terasi/rebon	2 kg	Protein, mineral, bakteri

Adapun cara pembuatan MOL adalah sebagai berikut:

1. Drum 100 L disiapkan dan tutupnya dilubangi ±3 mm untuk memasang slang udara.
2. Buah-buahan dicacah, dimasukkan ke dalam drum bersama dengan bekatul, rebon, air cucian ikan.
3. Gula dilarutkan dengan air panas kurang lebih 4 L, kemudian dicampur dengan air kelapa, dimasukkan ke dalam drum.
4. Ditambahkan air cucian beras dan 20 L.
5. Ragi dihancurkan dan dimasukkan ke dalam drum saat suhu sudah dingin.
6. Semua bahan diaduk menjadi satu.
7. Sisi selang dimasukkan ke dalam lubang pada tutup drum, tapi jangan sampai menyentuh air di dalam drum, sisi yang satunya dimasukkan kedalam botol aqua/botol lain yang telah diisi dengan air.
8. Kondisi drum harus kedap udara.
9. Didiamkan hingga 10 hari sampai 2 minggu selama proses fermentasi berlangsung, dan diletakkan pada lokasi yang tidak terkena sinar matahari secara langsung. MOL yang sudah jadi (Gambar 3).



Gambar 4. Proses pembuatan MOL



Gambar 5. MOL siap digunakan di tambak

Tabel 2. Komposisi bakteri dalam MOL

Tipe Bakteria	Sumber Bahan Baku MOL		
	Sayur2an	Buah2an	Campuran buah2an & sayur2an
Bakteri pelarut fosfat			
<i>Bacillus cereus</i>	✓	✓	✓
<i>Bacillus thuringiensis</i>		✓	
<i>Mikrobakterium sp.</i>	✓		✓
Bakteri pengikat nitrogen			
<i>Clostridium sp.</i>	✓	✓	✓
Bakteri pengurai selulosa			
<i>Selulomonas sp.</i>	✓		✓
Bakteri fermentasi			
<i>Streptokokus sp.</i>		✓	
Bakteri probiotik			
<i>Enterococcus faecium</i>	✓		✓
<i>Enterococcus lactis</i>		✓	✓
Antibiotika			
<i>Streptomycetes sp.</i>		✓	✓
Jumlah bakteri total (CFU mL⁻¹)	52.3 × 10⁶	33.0 × 10⁶	48.7 × 10⁶

3.3. Pengolahan Tanah Dasar / Pelataran Tambak, aplikasi kompos dan MOL

Pengeringan tanah dasar tambak penting dilakukan untuk menguraikan bahan organik yang menumpuk hasil dari aktivitas budidaya yang sebelumnya. Pengeringan tanah dasar ini dilakukan kurang lebih 1 bulan, sampai dengan tanah tersebut retak-retak. Pengelolaan lahan dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan kualitas air yang optimal bagi organisme yang dibudidayakan. Pengeringan lahan selama 1 minggu untuk mengurai zat-zat beracun yang ada pada substrat tambak. Limbah budidaya yang berupa limbah organik dari sisa pakan, faeces udang dikeluarkan dari tambak dengan cara dicangkul dengan kedalaman 10-30 cm. Pemupukan tanah dasar dilakukan setelah pengeringan untuk menyuburkan tanah tambak. Tanah tambak yang subur bermanfaat bagi pertumbuhan plankton dan klekap yang berguna sebagai pakan alami organisme yang dibudidayakan. Pupuk yang digunakan adalah pupuk organik: kompos dan Mikro Organisme Lokal (MOL). Tujuan penggunaan kompos adalah untuk memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan kandungan unsur hara dalam tanah. Sedangkan pupuk cair /MOL bisa berperan sebagai probiotik untuk mempercepat penguraian zat-zat organik di dalam tanah dan di dalam air serta sebagai pupuk cair untuk meningkatkan unsur hara dalam tambak. Dosis penggunaan MOL 20 liter/hektar sebelum penebaran benih dan 3 liter duakali seminggu sampai panen (Gambar 6). Pengisian air dilakukan secara bertahap sampai kedalaman 50-70 cm.



Gambar 6. Pengeringan dan pengolahan dasar tambak

3.4. Penebaran Benih

Pengaturan padat penebaran benih perlu dilakukan agar tidak terjadi kompetisi pakan, oksigen dan ruang gerak selama kegiatan budidaya. Penebaran benih udang, rumput laut, udang dan kerang darah.



Gambar 7. Benih bandeng



Gambar 8. Benih udang



Gambar 9. Benih kerang darah

Tabel 3. Pengaturan padat penebaran

Biota	Waktu Penebaran	Padat Tebar / ha
Udang (PL-25-40)	: Tebar 1: 17 Juni 2021	20,000 ekor PL 20
Bandeng (3-5 cm)	: Tebar 1: 26 Juni 2021	20,000 ekor
Rumput Laut	: 19 Juni 2021	500 kg
Kerang Darah	: 17 Juli 2021	250 kg = ± 3,000 ekor

3.5. Monitoring Kualitas Air dan Pertmbuhan

Petambak memantau kualitas air harian meliputi suhu, salinitas, pH, dan kecerahan air. Sedangkan tim Undip mengukur dan mengamati kualitas air meliputi: unsur hara: Nitrat, Phosphat, Amonia, Nitrit, serta Plankton seminggu sekali.

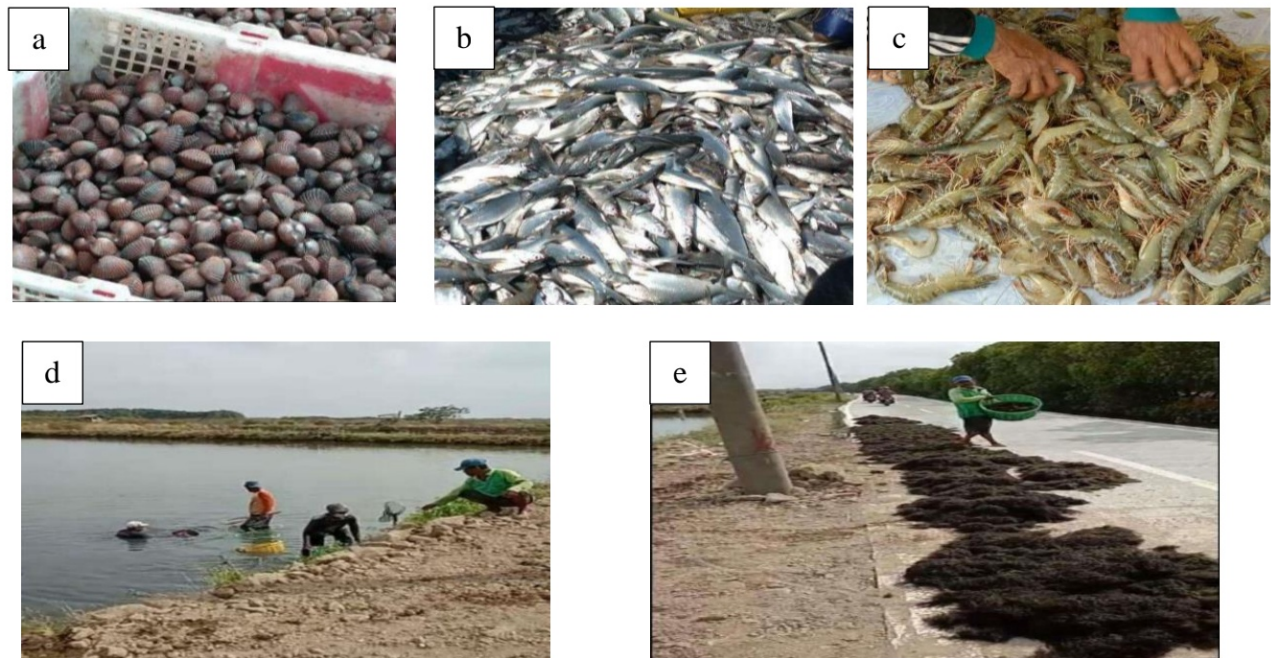
Monitoring pertumbuhan udang dan rumput laut. Rumput laut di tambak menunjukkan pertumbuhan yang baik, Terlihat banyak tunas muda yang tumbuh. Pertumbuhan udang sangat pesat dan bagus, tidak ada hambatan yang berarti oleh karena persiapan budidaya yang baik. Monitoring pertumbuhan rumput laut dan udang di tambak (Gambar 10). Kerang darah tumbuh dengan baik meskipun dasar tambak sangat berlumpur. Lumpur dasar tambak yang tebal mengharuskan kerang dimonitor secara berkala agar pertumbuhannya terjaga dengan baik.



Gambar 10. Monitoring pertumbuhan rumput laut, udang, bandeng dan kerang darah

3.6. Panen Parsial

Panen parsial adalah panen Sebagian, terutama untuk udang, bandeng dan kerrang darah untuk mengurangi padat tebar di tambak sehingga pada panen total bisa diperoleh pertumbuhan udang, bandeng dan kerrang darah yang bagus dengan ukuran besar. Panen parsial dilakukan 2-3 bulan setelah penebaran benih (Gambar 11).



Gambar 11. Hasil panen parsial kerang darah (a), bandeng (b), udang windu (c) dan rumput laut (d dan e)

Hasil panen menunjukkan: udang (\pm size 20-30) = 140 kg; bandeng (\pm size 4-5) = 1.850 kg dan kerang darah (\pm size 115-135) = 305 kg, rumput laut 785 kg. Pada saat pengabdian berakhir, sebagian bandeng dan kerang masih ada di dalam tambak, udang sudah dipanen semua karena memang untuk pembesaran udang hanya diperlukan 2- 3 bulan pemeliharaan. Sedangkan untuk pembesaran bandeng dan kerang diperlukan waktu 3-8 bulan tergantung ukuran yang diinginkan. Rumput laut dipanen dan dikeringkan (Gambar 8 d dan e) dan akan digunakan sebagai pakan bandeng.

4. SIMPULAN

Dari hasil pengabdian dapat disimpulkan

1. Kelompok Petambak Jaya Bakti dan Rizqua di Desa Binaan : desa Tambakbulusan Kecamatan Karang Tengah Kabupaten Demak menerima dan melaksanakan konsep LEISA yang diperkenalkan oleh tim Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Diponegoro
2. Kelompok Petambak Jaya Bakti dan Rizqua sudah bisa membuat pupuk cair (MOL) dan melakukan pengolahan tambak sebelum kegiatan budidaya dilakukan sesuai arahan Kelompok Petambak Jaya Bakti dan Rizqua
3. Efisiensi tambak meningkat, semula hanya dibudidayakan bandeng, dengan konsep LEISA dan IMTA maka dari satu lahan tambak dibudidayakan udang, bandeng, kerang darah dan rumput laut. Hasil panen menunjukkan: udang (\pm size 20-30) = 140 kg; bandeng (\pm size 4-5) = 1.850 kg dan kerang darah (\pm size 115-135) = 305 kg; rumput laut 785 kg
4. Rumput laut dikeringkan untuk pakan bandeng
5. Pada saat pengabdian berakhir, Sebagian bandeng dan kerang darah masih ada di tambak dan masih bisa dipanen.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Diponegoro yang telah mendanai Pengabdian ini melalui Sumberdana: Pengabdian Non APBN LPPM Undip Nomor: 234-10/UN7.6.1/PM/2020.

DAFTAR PUSTAKA

- Abreu, M. H., R. Pereira, C. Yarish, A. H. Buschmann dan I. Sousa-Pinto. 2011. IMTA with *Gracilaria vermiculophylla*: Productivity And Nutrient Removal Performance Of The Seaweed In A Land-Based Pilot Scale System. *Aquaculture* 312: 77–87.
- Ariyati, R. W., Rejeki, S., Widowati, L.L., Elfitasari, T., Bosma, H.R. 2019. Effect of three types of liquid compost combined with *Avicennia marina* leaves on growth and survival of tiger prawns (*Penaeus monodon*). *Int Aquat Res* (2019) 11:311–321.
- Irisarri, J, Reiriz, M.J.F, Robinson S.M.C, Cranford P.J, Labarta U.,2013. Absorption efficiency of mussels *Mytilus edulis* and *Mytilus galloprovincialis* cultured under Integrated Multi-Trophic Aquaculture conditions in the Bay of Fundy (Canada) and Ría Ares-Betanzos (Spain). *Aquaculture* 388–391 (2013) 182–192.
- Irisarri, J, Reiriz, M.J.F, Robinson S.M.C, Cranford P.J, Labarta U.,2013. Absorption efficiency of mussels *Mytilus edulis* and *Mytilus galloprovincialis* cultured under Integrated Multi-Trophic Aquaculture conditions in the Bay of Fundy (Canada) and Ría Ares-Betanzos (Spain). *Aquaculture* 388–391 (2013) 182–192.
- Komarawidjaja, W. 2005. Rumput Laut *Gracilaria* sp. sebagai Fitoremedial Bahan Organik Perairan Tambak Budidaya. *Jurnal Teknologi Lingkungan* 6 (2): 410-415.
- Kusumawati, L.A., Haeruddin, Suprpto, D. 2015. Filtration Rate Kerang Darah dan Kerang Hijau dalam memfiltrasi Bahan Organik Tersuspensi Limbah Tambak Udang Intensif. Diponegoro. *Journal of Maquares* 4(1) :131-137.
- Rejeki, S. Ariyati, R.W. Widowati, L.L. .2014. Kajian Kesesuaian Ekologis Perairan Tambak Terabrasi untuk Budidaya Laut berdasar Analysis Tropic Saprobic Index di Desa Kaliwlingi Kabupaten Brebes. *Prosiding Seminar Nasional IV. Hasil-Hasil Penelitian*. Hal 120-128.
- Rejeki, S. Ariyati, W.R., Widowati, L.L. 2016. Application of Integrated Multi Tropic Aquaculture Concept in an Abraded Brackish Water Pond. *Jurnal Teknologi (Sciences & Engineering)* 78: 4–2(2016) 227–232.
- Rejeki, S., Middlejans. Lestari L. Widowati, Restiana W. Ariyati, Tita Elfitasari1, Roel H. Bosma., 2019. The effects of decomposing mangrove leaf litter and its tannins on water quality and the growth and survival of tiger prawn (*Penaeus monodon*) post-larvae. *Biodiversitas*. Vol 20 number 9, 2750-2757.
- Widowati,. L.L, Ariyati, W. Restiana, Sri, R. 2020. Ecological and Ecomical Analysis for Implementing Integrated Multi Trophic Aquaculture (IMTA) in an Abraded Area to Recover Aquaculture Production in Kaliwlingi, Brebes, Indonesia. *Geo Eco Marina* 25.