

---

---

**PENERAPAN SISTEM INTEGRATED MULTI-TROPHIC  
AQUACULTURE (IMTA) UNTUK PENINGKATAN PERFORMA  
KOMODITAS BUDIDAYA LAUT DAN KUALITAS LINGKUNGAN  
PERAIRAN DI KEPULAUAN BANDA NAIRA, MALUKU.**

Abdullah Saimima<sup>1</sup>, Aditya Putra Basir<sup>2</sup>, Trifandi Marjud<sup>3</sup>, Anita Wasman<sup>4</sup>

**ABSTRAK**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis performa komoditas budidaya laut yang diterapkan melalui sistem budidaya laut terintegrasi serta untuk menganalisis kondisi lingkungan (Pra dan Pasca) kegiatan budidaya laut terintegrasi. Model IMTA yang akan digunakan pada penelitian ini merupakan kombinasi antara ikan baronang dan rumput laut. Ikan baronang dibudidayakan pada keramba jaring apung (KJA) yang merupakan pusat dari sistem IMTA. Sedangkan rumput laut dibudidayakan menggunakan rakit apung berukuran 7x7 m, yang diletakkan di areal sekitar KJA. Jenis ikan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan Baronang (*Siganus sp.*) Ikan baronang dipilih sebagai komoditas utama dalam penelitian ini karena ikan baronang merupakan salah satu ikan ekonomis yang banyak ditemukan di perairan pesisir laut banda dan belum digunakan sebagai objek budidaya. Selain itu, bibit ikan baronang banyak tersedia di alam dan mudah diperoleh untuk kegiatan budidaya. Ikan baronang akan dipelihara pada enam KJA dengan ukuran 1m x 1m x 1m untuk masing-masing KJA. Setiap lubang KJA diisi 50 ekor ikan baronang dengan ukuran rata-rata 7-8 cm/ekor. Kegiatan budidaya rumput laut menggunakan sistem rakit apung dengan ukuran 4 m x 4 m dengan jumlah 5 rakit apung. 3 rakit diletakkan dengan jarak 50 m di sekitar KJA. Sedangkan 2 rakit lainnya sebagai kontrol dan diletakkan pada jarak 2-3 Km dari KJA. Pemeliharaan ikan baronang dan rumput laut dilaksanakan selama kurang lebih 45 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa performa budidaya dengan sistem IMTA jauh lebih baik dibandingkan dengan sistem budidaya konvensional tanpa merusak lingkungan perairan dan habitat terumbu karang yang mendominasi substrat dasar perairan laut Banda, sehingga sistem IMTA dapat menjadi contoh pengembangan kegiatan budidaya perikanan dan sektor pariwisata, khususnya wisata bahari di Kepulauan Banda juga dapat terus berkembang.

**Kata Kunci:** *Budidaya Terintegrasi, IMTA, Baronang, Rumput Laut*

---

<sup>1</sup> Abdullah Saimima, S.Pi., M.Si., Dosen Manajemen Sumberdaya Perairan, STP Hatta-Sjahrir. Email: [abdullahsaimima@gmail.com](mailto:abdullahsaimima@gmail.com)

<sup>2</sup> Aditya Putra Basir, S.Pi., M.P. Dosen Budidaya Perairan, STP Hatta-Sjahrir. Email: [adityabasir88@gmail.com](mailto:adityabasir88@gmail.com)

<sup>3</sup> Trifandi Marjud, S.Pi., Mahasiswa STP Hatta-Sjahrir. Email: [trifandimarjud93@gmail.com](mailto:trifandimarjud93@gmail.com)

<sup>4</sup> Anita Wasman, S.Pi. Mahasiswa STP Hatta-Sjahrir. Email: [anitawasman02@gmail.com](mailto:anitawasman02@gmail.com)

## PENDAHULUAN

Kegiatan budidaya yang dikembangkan di perairan kepulauan Banda yang kaya akan sumberdaya ikan dan terumbu karang, idealnya harus menggunakan sistem budidaya terintegrasi (IMTA), sehingga kegiatan budidaya yang dilakukan tidak berdampak negatif terhadap lingkungan yang akan menyebabkan rusaknya ekosistem terumbu karang yang akan berdampak pada kegiatan pariwisata snorkling dan diving di Kepulauan Banda.

Penggunaan metode yang tepat dalam kegiatan budidaya dapat meningkatkan produktifitas hasil budidaya perikanan dengan sistem operasi yang ramah lingkungan. Budidaya perikanan secara terintegrasi merupakan inovasi pengembangan sistem budidaya perikanan, jika dibandingkan dengan budidaya perikanan konvensional yang hanya menggunakan satu spesies dalam kegiatan budidaya.

Aktivitas budidaya perikanan yang akan dikembangkan di perairan Kepulauan Banda sebagai mata pencaharian alternatif bagi masyarakat nelayan dikhawatirkan dapat menimbulkan pencemaran terhadap lingkungan dan mengganggu keseimbangan ekosistem, sehingga mengganggu aktifitas pariwisata bahari yang ada di Kepulauan Banda. Selain itu, model budidaya konvensional dengan menggunakan satu jenis organisme budidaya, tidak menunjukkan adanya hasil produksi yang menjanjikan sehingga dapat meningkatkan taraf hidup nelayan di Kepulauan Banda. Untuk itu perlu dilakukan analisis performa komoditas budidaya laut yang diterapkan melalui sistem budidaya laut terintegrasi atau integrated multi-trophic aquaculture (IMTA) di selat Zoneghat Perairan Kepulauan Banda, Maluku. serta, Menganalisis lingkungan tempat dilakukannya kegiatan budidaya dengan sistem multi-trophic aquaculture (IMTA), pada saat sebelum dan sesudah dilakukan kegiatan budidaya, untuk melihat dampak kegiatan budidaya terintegrasi terhadap kualitas perairan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis performa komoditas budidaya laut yang diterapkan melalui sistem budidaya laut terintegrasi atau integrated multi-trophic aquaculture (IMTA) serta untuk menganalisis kondisi

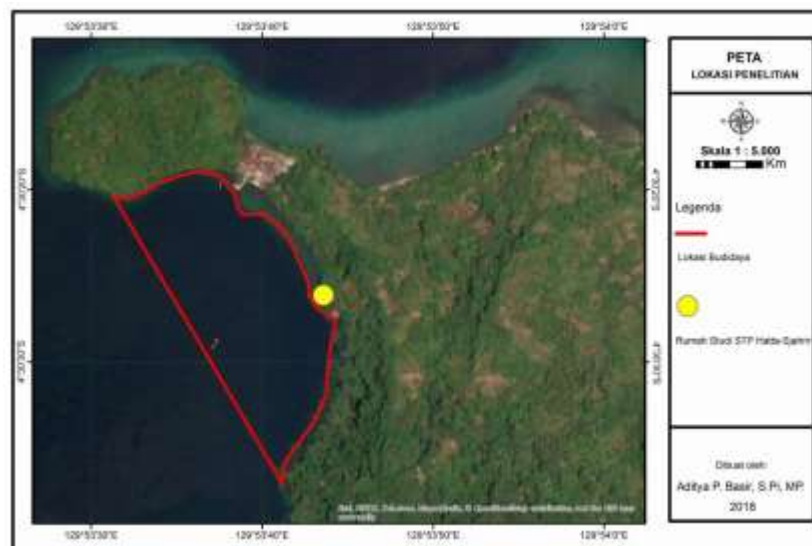
lingkungan (Pra dan Pasca kegiatan budidaya laut terintegrasi)

## METODE PENELITIAN

### a. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Selat Zhonegat, Banda Naira, Maluku (Gambar 1). Lokasi penelitian nantinya berada di areal rumah studi Kampus Hatta Sjahrir Banda Naira. Kawasan ini merupakan areal percontohan untuk kegiatan budidaya laut di Kepulauan Banda Naira, Maluku.

**Gambar 1. Lokasi Penelitian**



### b. Model Budidaya Laut Terintegrasi

Model IMTA yang akan digunakan pada penelitian ini merupakan kombinasi antara ikan laut dan rumput laut. Ikan laut akan dibudidayakan pada keramba jaring apung (KJA) yang merupakan pusat dari sistem IMTA. Sedangkan rumput laut dibudidayakan menggunakan rakit apung yang diletakkan di areal sekitar KJA. Jenis ikan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan Baronang (*Siganus sp.*) Ikan baronang dipilih sebagai komoditas utama dalam penelitian ini karena ikan baronang merupakan salah satu ikan ekonomis yang banyak ditemukan di perairan pesisir laut banda dan belum digunakan sebagai objek budidaya. Selain itu, bibit ikan baronang banyak tersedia di alam dan mudah diperoleh untuk kegiatan budidaya. Ikan baronang akan dipelihara pada enam

KJA dengan ukuran 1m x 1m x 1m untuk masing-masing KJA. Setiap lubang KJA diisi 50 ekor ikan baronang dengan ukuran rata-rata 7-8 cm/ekor. Pemeliharaan ikan baronang rencananya akan dilaksanakan selama kurang lebih dua bulan.

Selain ikan baronang sebagai komoditas utama dalam kegiatan budidaya dengan system IMTA, pada penelitian ini juga digunakan rumput laut (*Kappaphycus alvarezii*) sebagai komoditas sekunder yang berfungsi untuk menyerap sisa-sisa bahan organik hasil dari kegiatan budidaya ikan baronang. Bibit rumput laut (*K.alvarezii*) akan didatangkan dari Kota Tual Kabupaten Maluku Tenggara yang merupakan sentra rumput laut jenis *K. alvarezii* di Provinsi Maluku. Kegiatan budidaya rumput laut menggunakan sistem rakit apung dengan ukuran 4 m x 4 m dengan jumlah 5 rakit apung. 3 rakit diletakkan dengan jarak 50 m di sekitar KJA. Sedangkan 2 rakit lainnya sebagai kontrol dan diletakkan pada jarak 2-3 Km dari KJA. Waktu pemeliharaan rumput laut dilakukan selama 45 hari.

### **c. Pengumpulan Data**

Pengumpulan data penelitian rencananya akan dilakukan selama 45 hari dimulai dari bulan september sampai dengan oktober 2019. Data yang akan dikumpulkan nantinya meliputi data pertumbuhan ikan baronang dan data pertumbuhan rumput laut, serta data kondisi lingkungan perairan pra kegiatan budidaya dan pasca kegiatan budidaya. Pengamatan pertumbuhan dilakukan berdasarkan teknis pengamatan yang dilakukan oleh Radiarta dan Erliana tahun 2016.

### **d. Analisis Data**

Data kondisi lingkungan adalah data kualitas perairan yang terdiri dari data fisik, kimia dan biologi perairan. Perhitungan yang akan digunakan meliputi laju pertumbuhan spesifik (SGR), rasio konversi pakan (FCR), dan sintasan; serta laju pertumbuhan harian (daily growth rate/DGR) rumput laut. Untuk menganalisis data kualitas air, dilakukan pengukuran salinitas, suhu, pH, DO, kecerahan perairan, Fosfat dan Nitrat. Selanjutnya data hasil pengukuran dianalisis secara

spasial menggunakan perangkat lunak GIS dan akan ditampilkan dalam bentuk layout peta kualitas perairan sebelum dan sesudah dilakukan kegiatan budidaya. Perangkat lunak yang akan digunakan adalah ArcGis 10.3

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### a. Hasil Pengukuran dan Analisis Kualitas Lingkungan perairan

**Tabel 1. Hasil pengukuran kualitas air**

PARAMETER	PRA-BUDIDAYA	PASCA-BUDIDAYA
Salinitas	33-34 ppt	33-34 ppt
pH	7-8	7-8
Suhu	26-29 °C	26-28 °C
Kecepatan arus	0,62-8,55 cm/dtk	0,63-5,71 cm/dtk
Kecerahan	100 %	100 %

Sumber: Hasil Penelitian

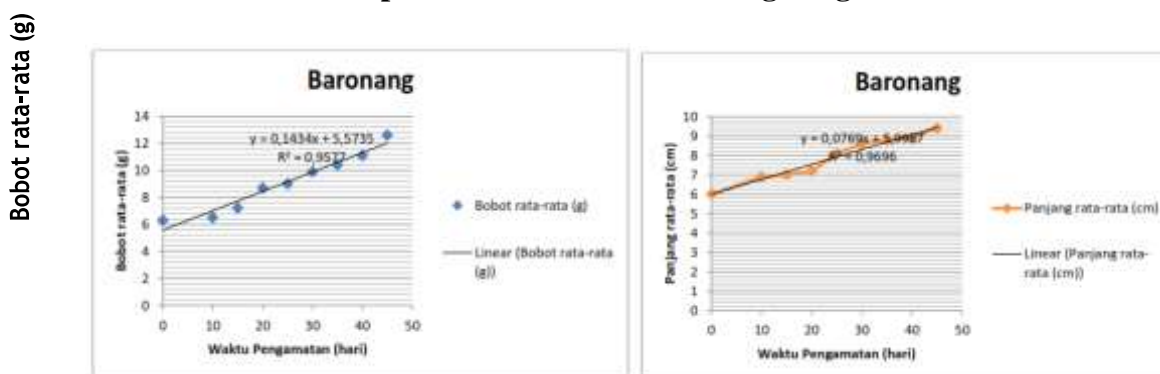
Hasil pengukuran kualitas air pra kegiatan budidaya, nilai salinitas tertinggi pada pukul 17.00, 20.00, 23.00, 02.00, 11.00 dan 14.00 sebesar 34 ppt dan salinitas terendah pada pukul 08.00 sebesar 33 ppt. sedangkan pada kegiatan pasca budidaya, nilai salinitas tertinggi pada pukul 17.00, 20.00, 23.00, 08.00, 11.00 dan 14.00 sebesar 34 ppt dan salinitas terendah pada pukul 02.00 sebesar 33 ppt. pH tertinggi pada pukul 02.00 dan 14. 00 sebesar 8 dan pH terendah pada pukul 20.00, 23.00, 05.00, 08.00, 11.00 dan 17.00 sebesar 7. Suhu tertinggi pada pra kegiatan budidaya berada pada pukul 17.00, 20.00, 11.00 dan 14.00 sebesar 28 °C dan terendah pada pukul 02.00 dan 05.00 sebesar 26 °C. pada pasca kegiatan budidaya, suhu tertinggi pada pukul 11.00, 14.00 dan 17.00 sebesar 28 dan suhu terendah pada pukul 05.00 sebesar 26. Kecepatan arus tertinggi pra kegiatan budidaya pada pukul 08.00 sebesar 8,55 cm/dt dan terendah pada pukul 23.00 sebesar 0.62 cm/dt. Pada pasca kegiatan budidaya, kecepatan arus tertinggi terjadi pada pukul 11. 00 sebesar 5,71 cm/dt dan kecepatan arus terendah pada pukul 23.00 sebesar 0,63 cm/dt. Kisaran nilai kecerahan pada lokasi penelitian adalah 100% baik pada pra kegiatan budidaya maupun pasca kegiatan

budidaya. Pengamatan kecerahan dilakukan secara visual. Pada lokasi penelitian seluruh permukaan dasar perairan dapat dilihat secara visual dari permukaan air.

### **b. Hasil analisis pertumbuhan Ikan Baronang hasil budidaya**

Berdasarkan parameter bobot rata-rata pertumbuhan ikan baronang yang dibudidayakan di dalam 3 KJA dengan sistem IMTA di kawasan rumah Studi STP Hatta- Sjahrir Banda Naira, secara umum memperlihatkan laju pertumbuhan spesifik (SGR) yang relatif tinggi. Pada umur pemeliharaan 45 hari memperlihatkan nilai SGR sebesar 2,09 % per hari. Hal ini juga dibuktikan dalam penelitian Radiarta (2016) tentang penerapan sistem IMTA pada teluk grubuk Lombok, laju pertumbuhan spesifik pada organisme yang dibudidayakan mencapai 2,17-2,63 % per hari. Hasil pertumbuhan ikan baronang dengan sistem IMTA dapat dilihat pada Gambar 2.

**Gambar 2. Hasil pertumbuhan ikan baronang dengan sistem IMTA**



Hasil analisis pertumbuhan rumput laut yang dibudidayakan dengan sistem IMTA menunjukkan tren pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan rumput laut kontrol yang ditempatkan di lokasi yang jaraknya 2-3 km dari lokasi budidaya dengan sistem IMTA. Hal ini juga dikemukakan oleh Erliana *et al* (2014) bahwa secara umum peningkatan produksi Rumput Laut dapat mencapai 74% melalui sistem IMTA, dibandingkan dengan sistem monokultur. Bobot akhir rata-rata rumput laut tertinggi pada sistem IMTA mencapai 1013 gram dengan laju pertumbuhan harian mencapai 0,051 % per hari, sedangkan pada perlakuan kontrol rata-rata bobot tertinggi hanya mencapai 718 gram dengan laju

pertumbuhan harian 0,043 % per hari selama 45 masa pemeliharaan.

**c. Hasil analisis pertumbuhan rumput laut hasil budidaya**

Hasil analisis pertumbuhan rumput laut yang dibudidayakan dengan sistem IMTA menunjukkan tren pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan rumput laut kontrol yang ditempatkan di lokasi yang jaraknya 2-3 km dari lokasi budidaya dengan sistem IMTA. Hal ini juga dikemukakan oleh Erliana et al (2014) bahwa secara umum peningkatan produksi Rumput Laut dapat mencapai 74% melalui sistem IMTA, dibandingkan dengan sistem monokultur. Bobot akhir rata-rata rumput laut tertinggi pada sistem IMTA mencapai 1013 gram dengan laju pertumbuhan harian mencapai 0,051 % per hari, sedangkan pada perlakuan kontrol rata-rata bobot tertinggi hanya mencapai 718 gram dengan laju pertumbuhan harian 0,043 % per hari selama 45 masa pemeliharaan. Hasil pertumbuhan rumput laut selama masa pemeliharaan dapat dilihat pada Gambar 3 sampai 7 dan Tabel 2.

**Tabel 2. Rata-rata bobot pertumbuhan harian rumput laut selama pemeliharaan (*Daily growth rate/DGR*)**

Parameter Pertumbuhan	IMTA			Kontrol	
	Rakit 1	Rakit 2	Rakit 3	K.1	K.2
Rata-rata bobot akhir (g)	970	1013	995	718	692
Laju Pertumbuhan Harian (%/hari)	0,050	0,051	0,051	0,043	0,042

Sumber: Hasil Penelitian

**Tabel 3. Performa budidaya ikan baronang dengan sistem IMTA**

Parameter budidaya	Baronang
Masa budidaya (hari)	45
Rata-rata bobot awal (g)	6,3
Rata-rata bobot akhir (g)	12,6
Rata-rata panjang awal (g)	6
Rata-rata panjang akhir (g)	9,4
Jumlah tebar (ekor)	300
Jumlah ikan mati (ekor)	43
Sintasan (%)	85,6
Laju pertumbuhan spesifik (%/hari)	2,09
Konsumsi pakan (kg)	18,5
Rasio konversi pakan (FCR)	2,62

Sumber: Hasil penelitian

**Tabel 4 Performa budidaya rumput laut dengan sistem IMTA**

<b>Parameter Budidaya</b>	<b>IMTA</b>	<b>Kontrol</b>
Ukuran rakit	7m x 7m	7m x 7m
Jumlah tali ris	15	10
Jumlah titik tanam	150	100
Masa budidaya (hari)	45	45
Rata-rata bobot awal (g)	100	100
Rata-rata bobot akhir (g)	970-1013	970-1013
Pertumbuhan harian (%/hari)	0,0050-0,051	0,0042-0,043

Sumber: Hasil penelitian

### **KESIMPULAN**

Hasil penelitian penerapan model IMTA di Lokasi Rumah Studi STP Hatta-Sjahrir Banda Naira Maluku Tengah dengan memadukan antara budidaya ikan ikan baronang dan rumput laut menunjukkan produktivitas budidaya yang baik, ditandai dengan performa pertumbuhan yang baik dari semua komoditas yang dibudidayakan. Rakit rumput laut yang diletakkan pada sekitar unit IMTA pertumbuhannya lebih baik dibandingkan dengan rakit rumput laut kontrol (jarak 2-3 km dari unit IMTA); merupakan salah satu indikasi efisiensi pemanfaatan sebaran nutrisi yang merupakan limbah budidaya dari KJA ikan yang terbuang ke dalam perairan.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan model IMTA sangat cocok untuk dikembangkan di kawasan rumah studi STP Hatta-Sjahrir Banda Naira. Hal ini disebabkan karena model IMTA relevan baik dari segi pemanfaatan lahan, hasil produksi, dan kondisi lingkungan perairan, serta tidak merusak terumbu karang pada dasar perairan untuk mendukung pengembangan wisata bahari di Kepulauan Banda Kabupaten Maluku Tengah. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi model pengembangan budidaya laut berwawasan lingkungan yang masif dikembangkan di Kawasan Rumah Studi dan perairan Kepulauan Banda pada umumnya.

---

---

## DAFTAR PUSTAKA

- Barrington, K., Chopin, T., & Robinson, S. (2009). Integrated multi-trophic aquaculture (IMTA) in marine temperate waters. In Soto, D. (Ed.). Integrated mariculture: a global review. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 529. FAO. Rome, p. 7-46.
- Basir A.P., La Abukena, Amiluddin. (2017). The Growth of Sea Weed (*Kappaphycus alvarezii*) Cultivated With Long Line and Off Bottom Method on Tita Banda Neira Maluku Coastal Area. Journal of Fisheries and Marine Science. Vol.1. No.1.
- BPS. (2016). Statistik Kecamatan Banda. Badan Pusat Statistik Kabupaten Maluku Tengah.
- Chopin, T., Troell, M., Reid, G.K., Nowler, D., Robinson, S.M.C., Neori, A., Buschmann, A.H., & Pang, S. (2010). Integrated multi-trophic aquaculture. Part II. Increasing IMTA adoption. Global Aquaculture Advocate, November/December, p. 17-20.
- Costa-Pierce, B. (2008). An Ecosystem Approach to Marine Aquaculture: a Global Review. In Soto, D., Aguilar-Manjarrez, J., & Hishamunda, N. (Eds.). Building an Ecosystem Approach to Aquaculture. FAO Fisheries and Aquaculture Proceedings. No. 14. FAO. Rome, p. 81-155.
- Dawes, C.J. (1981). Marine botany. John Wiley and Sons, Inc. Canada, 628 pp.
- Effendie, M.I. (1979). Metode biologi perikanan. Cetakan pertama. Yayasan Dwi Sri. Bogor, 112 hlm.
- Lüning, K. (1990). Seaweed: Their environment, biogeography, and ecophysiology. John Wiley & Sons, Inc. Canada, 527 pp.
- Neori, A., Spigel, M., & Ben-Ezra, D. (2000). A sustainable integrated system for culture of fish, seaweed and abalone. Aquaculture, 186, 297-291.
- Radiarta I.N dan Erlania. (2016). Performa Komoditas Budidaya Laut Pada Sistem Integrated Multi-Trophic Aquaculture (IMTA) di Teluk Gerupuk, Lombok Tengah, Nusa Tenggara Barat. Jurnal Riset Akuakultur, 11 (1), 2016, 85-97.
- Troell, M., Halling, C., Nilsson, A., Buschmann, A.H., Kautsky, N., & Kautsky, L. (1997). Integrated marine cultivation of *Gracilaria chilensis* (Gracilariales, Rhodophyta) and salmon cages for reduced environmental impact and increased economic output. Aquaculture, 156, 45-61.
- Yuniarsih, E., Nirmala, K., & Radiarta, I N. (2014). Tingkat penyerapan nitrogen dan fosfor pada budidaya rumput laut berbasis IMTA (integrated multi-trophic aquaculture) di Teluk Gerupuk, Lombok Tengah, Nusa Tenggara Barat. J. Ris. Akuakultur, 9(3), 487-501.