

Effectiveness of Cultivation of Tiger Shrimp, Milk and Seaweed Using the Policultural Method: A Review

Gede Agus Surya Pratama^{1*}, Sang Ayu Made Putri Suryani², I Nengah Muliarta³

Universitas Warmadewa

Corresponding Author: Gede Agus Surya Pratama beegede.gasp@gmail.com

ARTICLE INFO

Keywords: Polyculture, Milkfish, Tiger Shrimp, Seaweed

Received : 5 August

Revised : 22 August

Accepted: 23 September

©2023 Pratama, Suryani, Muliarta:

This is an open-access article distributed under the terms of the [Creative Commons Attribution 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



ABSTRACT

Polyculture is a cultivation method used to cultivate many fishery commodities in one area. The selection of fishery commodities for polyculture cultivation must be regulated so that there is no competition in obtaining feed. The purpose of this study was to determine the effectiveness of polyculture system cultivation (tiger shrimp, milkfish and seaweed). The method used is a literature review. The results obtained are the average quality of the waters for polyculture cultivation of 3 commodities, namely milkfish shrimp and seaweed, as follows; temperature 32.97, salinity 8.75, brightness 24.67, Ph 7.29, DO 3.57, TOM 72.27, NH3 0.24, H2S 0.05, NO2 0.3802, PO4 0.8694, alkalinity 7.33 total suspended solids 43.253. Polyculture of 3 commodities namely milkfish, shrimp and seaweed provides more effectiveness and benefits, especially in terms of production, land efficiency and water quality, this is because the three commodities above provide a mutually beneficial symbiosis

Efektivitas Budidaya Udang Windu, Susu dan Rumput Laut dengan Metode Polikultural: Suatu Tinjauan

Gede Agus Surya Pratama^{1*}, Sang Ayu Made Putri Suryani², I Nengah Muliarta³

Universitas Warmadewa

Corresponding Author: Gede Agus Surya Pratama beegede.gasp@gmail.com

ARTICLE INFO

Kata Kunci: Polikultur, Bandeng, Udang Windu, Rumput Laut

Received : 5 August

Revised : 22 August

Accepted: 23 September

©2023 Pratama, Suryani, Muliarta: This is an open-access article distributed under the terms of the [Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



ABSTRAK

Polikultur merupakan salah satu metode budidaya yang digunakan untuk membudidayakan banyak komoditas perikanan dalam suatu lahan. Pemilihan komoditi perikanan untuk budidaya polikultur harus diatur sehingga tidak terjadi persaingan dalam memperoleh pakan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas budidaya system polikultur (udang windu, bandeng dan rumput laut). Metode yang digunakan adalah dengan literatur review. Hasil yang diperoleh adalah Rata-rata kualitas perairan budidaya polikultur 3 komoditas yaitu udang bandeng dan rumput laut adalah sebagai berikut ; suhu 32,97, salinitas 8,75, kecerahan 24,67, Ph 7,29, DO 3,57, TOM 72,27, NH3 0,24, H2S 0,05, NO2 0,3802, PO4 0,8694, alkalinitas 7,33 total suspended solid 43,253. Polikultur 3 komoditas yaitu bandeng, udang dan rumput laut memberikan efektivitas dan keuntungan lebih terutama dalam sisi produksi, efisiensi lahan dan kualitas perairan, hal ini disebabkan karena ketiga komoditas diatas memberikan symbiosis yang saling menguntungkan

PENDAHULUAN

Harijino, *et.al.*, (2019), budidaya (aquaculture) adalah suatu kegiatan yang dilakukan untuk memproduksi organisme (biota) akuatik di lingkungan terkontrol untuk mendapatkan hasil (keuntungan) dari kegiatan tersebut. Kegiatan budidaya yang dimaksud adalah kegiatan pemeliharaan untuk memperbanyak organisme (reproduksi), pertumbuhan (growth), serta untuk meningkatkan mutu dari biota akuatik sehingga dapat diperoleh keuntungan (profit). Untuk menghadapi tantangan global maka visi pembangunan perikanan budidaya adalah: sebagai salah satu sumber pertumbuhan ekonomi andalan yang diwujudkan melalui sistem budidaya yang berdaya saing, berkelanjutan dan berkeadilan. Peningkatan teknologi budidaya perikanan menjadi penting dalam pencapaian tujuan tersebut. Upaya ini dilakukan dengan memperhatikan sumberdaya lahan, faktor kelayakan budidaya, tingkatan teknologi budidaya dan pemanfaatan plasma nutfah ikan budidaya.

Supito *et. al* (2017), udang windu (*P. monodon* Fab.) merupakan komoditas utama dalam usaha budidaya air payau di tambak. Terlepas dari berbagai permasalahan dalam usaha budidaya, yaitu adanya kegagalan dalam pembesaran di tambak dan hingga saat ini komoditas udang windu masih merupakan pilihan utama untuk dibudidayakan oleh petambak terutama petambak teknologi sederhana. Hal ini dikarenakan udang windu mempunyai harga pasar yang baik dan relative stabil. Secara ekonomis keberhasilan panen udang windu untuk ukuran konsumsi memberikan keuntungan yang tertinggi per satuan waktu dibanding komoditas ikan lainnya. Sehingga banyak petambak sederhana, walaupun dengan kemampuan teknis budidaya udang windu sangat terbatas, tetapi pembudidaya terus melakukan penebaran benih udang windu dan berusaha melakukan usaha ini semaksimal mungkin.

Supito *et. al* (2017), areal tambak di Indonesia dengan panjang garis pantai yang lebih dari 81.000 km menyimpan potensi besar bagi usaha budidaya tambak udang. Dari potensi ini, sebagian besar areal tambak tersebut (lebih dari 80%) masih dikelola secara tradisional dengan teknologi secara turun temurun. Dominasi penerapan teknologi sederhana pada budidaya udang windu ini berkaitan pula dengan kemampuan permodalan petambak dan keengganan mengendalikan beberapa faktor penyebab kegagalan budidaya udang. Munculnya permasalahan lingkungan budidaya dan penerapan teknologi yang sudah tidak sesuai menyebabkan tingginya peluang kegagalan.

TINJAUAN PUSTAKA

Supito *et. al* (2017), berdasarkan pada hasil identifikasi permasalahan budidaya udang windu, terdapat sedikitnya empat faktor penyebab tambak pembesaran udang udang windu gagal berproduksi antara lain karena : a) kualitas benih yang rendah dan terinfeksi virus White Spot (WSSV) dan jenis virus lainnya; b) daya dukung lahan cenderung menurun; c) lingkungan tempat budidaya yang terkontaminasi dan d) fluktuasi lingkungan dalam tambak yang ekstrim akibat eutrikikasi.

Supito *et. al* (2017), permasalahan ini terjadi pada semua tingkatan teknologi pembesaran mulai dari teknologi tradisional hingga intensif. Permasalahan lain yang dapat memperparah kegagalan adalah sistem tata guna

air yang buruk antar pembudidaya sehingga memudahkan proses kontaminasi dan infeksi penyakit pada petakan tambak dalam satu kawasan. Selain itu, pembudidaya dalam satu kawasan kurang memperhatikan musim tanam yang tepat dan kurang kompak dalam strategi pola tanam yang baik. Terkait dengan permintaan negara produsen udang saat sekarang ini sangat menekankan kepada mutu dan keamanan pangan (food safety), sehingga mengharuskan produksi udang yang bebas dari bahan-bahan berbahaya seperti antibiotik, pestisida, organisme berbahaya dan bahan berbahaya lainnya. Oleh karena itu, perlu disusun petunjuk teknis budidaya udang windu pola sederhana yang mampu memperkecil resiko kegagalan, ramah lingkungan dan jaminan keamanan pangan dari hasil produksinya.

Supito et., al (2017), penerapan teknis ini harus mengikuti standar minimal prosedur operasional dan cara budidaya ikan yang baik (CBIB). Hasil kajian teknologi budidaya udang sederhana dengan inovasi teknologi yang murah dan aman sehingga secara ekonomis masih menguntungkan petambak telah dilakukan di beberapa lokasi tambak sederhana di Jawa Tengah dan Jawa Timur serta Kalimantan. Keberhasilan budidaya udang teknologi sederhana mempunyai dampak sosial yang lebih positif, khususnya bagi petambak/pembudidaya pola sederhana dan dapat meningkatkan produksi udang nasional.

METODOLOGI

Metode yang digunakan dalam penulisan artikel ini adalah *literatur review*. Literatur review adalah sebuah pencarian literatur nasional ataupun internasional yang dilakukan dengan menggunakan sejumlah literatur yang mendukung tulisan yang dilakukan. Caranya adalah dengan ulasan, rangkuman dan pemikiran penulis tentang beberapa sumber Pustaka (artikel, buku, internet dan sumber lainnya). Pencarian artikel atau jurnal dilakukan dengan rentan waktu 10 tahun kebelakang dari tahun 2022 sampai dengan tahun 2012 dengan menggunakan kata kunci pemanfaatan food waste sebagai pakan alternatif ikan lele.

Kajian literatur merupakan langkah pertama dan penting dalam penyusunan sebuah rencana penelitian. Kajian literatur adalah satu penelusuran dan penelitian kepastakaan dengan membaca berbagai buku, jurnal, dan terbitan-terbitan lain yang berkaitan dengan topik penelitian, untuk menghasilkan satu tulisan berkenaan dengan satu topik atau isyu tertentu (Marzali, 2016).

Ada dua tujuan utama dari kajian literatur. Pertama, kajian literatur yang dilakukan dengan tujuan untuk menulis sebuah makalah untuk memperkenalkan kajian-kajian baru dalam topik tertentu yang perlu diketahui oleh mereka yang bergiat dalam topik ilmu tersebut. Kajian ini sewaktu-waktu dapat diterbitkan untuk kepentingan umum. Contoh kajian-kajian semacam ini dapat dilihat misalnya dalam Annual Review of Anthropology, Annual Review of Sociology, dan sebagainya. Mereka yang baru menjadi peneliti pemula dalam topik tertentu dapat menggunakan terbitan annual review ini sebagai bacaan awal (Marzali, 2016).

Tujuan kedua dari kajian literatur adalah untuk kepentingan proyek penelitian sendiri. Dalam hal ini, membuat kajian literatur adalah untuk memperkaya wawasan kita tentang topik penelitian kita, menolong kita dalam memformulasikan masalah penelitian, dan menolong kita dalam menentukan teori-teori dan metodemetode yang tepat untuk digunakan dalam penelitian kita. Dengan memelajari kajian-kajian orang lain, kita dapat menentukan apakah akan meniru, mengulangi, atau mengeritik satu kajian tertentu. Kajian-kajian orang lain itu kita gunakan sebagai bahan pembandingan bagi kajian kita sendiri. Dengan mengkritisi karangan orang lain, kita lalu menciptakan sesuatu yang baru. Dalam tulisan ini khusus akan dibicarakan kajian literatur untuk kepentingan penelitian sendiri, khususnya bagi mahasiswa yang akan menulis karya ilmiah terakhir – skripsi, tesis, atau disertasi (Marzali, 2016).

Menulis kajian literatur berarti kita memperlihatkan kepada pembaca bahwa: Pertama, kita mengetahui kajian-kajian lain yang pernah dilakukan orang berkenaan dengan topik penelitian kita. Kita telah akrab dan memahami satu khazanah pengetahuan tentang topik penelitian kita. Kita sedang membangun kredibilitas diri dalam khazanah pengetahuan yang menjadi topik penelitian kita. Satu kajian literatur memperlihatkan kepada pembaca tentang penguasaan kita tentang topik kajian kita. Makin baik dan makin lengkap penulisan kajian literatur, makin baik pula penghargaan orang terhadap kita sebagai penulis kajian tersebut (Marzali, 2016).

Kedua, kajian literatur akan menghubungkan kajian yang akan kita lakukan dengan wacana luas dalam literatur tentang topik tersebut. Kita menutupi jurang yang ada antara proyek penelitian yang sedang kita kerjakan dengan dunia literatur secara umum, bahkan kita memperluas kajian-kajian yang ada sebelumnya. Kita memahami alur perjalanan penelitian-penelitian sebelumnya tentang topik tersebut. Dengan pengetahuan tersebut, kemudian kita merancang bagaimana proyek penelitian baru yang akan kita lakukan bisa tersambung masuk ke dalam jalur perjalanan penelitian-penelitian yang ada dengan topik tersebut. Kajian literatur yang baik dapat menempatkan proyek penelitian yang sedang dirancang ke dalam konteks bidang kajian yang terkait dengan khazanah umum, topik penelitian, dan daerah atau masyarakat penelitian (Marzali, 2016).

Ketiga, menunjukkan kemampuan kita dalam mengintegrasikan dan meringkaskan apa yang sudah diketahui orang lain tentang bidang kajian kita. Satu review merangkum dan mensinteseikan keseluruhan hasil penelitian, mana hal yang sudah disepakati, mana yang masih dalam perdebatan, dan mana masih dalam perambahan, dan kira-kira ke arah mana topik penelitian kita ini akan berkembang pada masa yang akan datang. Keempat, dengan belajar dari orang lain kita dapat melahirkan pemikiran-pemikiran baru. Kajian literatur yang baik adalah mengenali aspek-aspek yang masih gelap dan memberi insight dan hipotesis baru bagi penelitian lanjutan (Marzali, 2016).

Laporan atau informasi yang akan digunakan dalam kajian literatur dapat ditemukan dalam buku-buku, makalah para sarjana, disertasi, dokumen pemerintah, laporan kebijakan, atau dalam makalah-makalah yang disajikan

dalam seminar. Di bawah ini dipaparkan beberapa sumber untuk menulis kajian literatur (Marzali, 2016).

Terbitan periodikal (periodicals) dapat ditemukan di koran-koran, majalah populer, televisi, radio, internet, namun biasanya tidak lengkap. Semua itu adalah tulisan pemadatan oleh para jurnalis untuk kepentingan pembaca. Uraianya kurang terinci. Ketika disuruh menulis 'Literature Review' banyak mahasiswa pemula meng-google topiknya melalui internet, atau merujuk kepada sumber-sumber nonprofesional, jurnal bukan akademik, atau artikel dalam koran. Mahasiswa harus dapat membedakan antara publikasi yang ilmiah dengan tulisan-tulisan populer. Mereka harus merujuk kepada sumber-sumber akademik dan profesional. Mahasiswa yang benar, yang menulis makalah penelitian yang serius, harus bersandar pada literatur akademik, yaitu makalah original yang diterbitkan dalam jurnal-jurnal dan bukubuku akademik. Memang susah untuk menemukan hal ini, dan juga susah untuk membacanya, apalagi yang ditulis dalam bahasa-bahasa asing. Akan tetapi, hal ini adalah satu ketentuan yang benar dan harus dilakukan (Marzali, 2016).

Peneliti yang profesional biasanya menulis makalah dalam berbagai penerbitan seperti: buku atau monografi akademik, makalah dalam jurnal ilmiah, bab dalam buku akademik, dan makalah yang disajikan dalam pertemuan ilmiah (seminar dll.). Kita harus mencari artikel akademik asli untuk dapat melihat apa yang dikatakan oleh penulisnya yang berbasis data (Marzali, 2016).

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil jurnal dan artikel yang dikumpulkan penulis dan hasil analisis penulis didapatkan bahwa sejak awal diperkenalkannya budidaya di tambak, produksi dan perkembangan teknologi yang diaplikasikan dalam budidaya tambak sudah sangat baik dan berkembang sangat pesat. Efisiensi metode budidaya udang windu, ikan bandeng dan rumput laut di tambak secara polikultur terbukti mampu meningkatkan nilai tambah, efisiensi penggunaan lahan dan perbaikan kualitas perairan.

1. Polikultur Rumput Laut

Budidaya rumput laut *G. verrucosa* di Indonesia telah mengalami perkembangan yang sangat pesat, khususnya untuk memenuhi permintaan akan bahan baku agar-agar yang semakin tinggi. Beberapa pabrik agar-agar skala besar yang ada di Indonesia seperti CV Agar Sari Jaya, Malang; PT Agarindo, Tangerang; dan PT Indoflora Cipta Mandiri, Malang membutuhkan sekitar 1.700 ton rumput laut kering setiap bulannya. Namun saat ini baru dapat tercukupi sekitar 262 ton rumput laut kering/bulan (13%) dari total permintaannya. Dengan demikian, masih terbuka peluang pasar yang sangat besar untuk mengembangkan budidaya rumput laut jenis tersebut (Anggadiredja, 2005).

Priyono, *et al.*, (2012), penebaran bibit dilakukan dengan metode tebar dasar dalam waktu yang bersamaan. Pengamatan pertumbuhan bobot talus rumput laut dan pertumbuhan ikan bandeng (panjang dan bobot) dipantau setiap 15 hari dengan melakukan penimbangan total bibit dalam setiap petak pengamatan yang ditempatkan dalam petak tambak pemeliharaan. Pengambilan contoh rumput laut untuk analisis kandungan agar dilakukan pada awal dan

saat panen (60 hari setelah pemeliharaan) di setiap petak pemeliharaan. Tingkat produksi setiap petak dihitung, baik produksi basah maupun produksi kering setelah proses penjemuran. Bibit rumput laut yang ditebar adalah bibit asal Maros dan Luwu/Palopo (Sulawesi Tengah) sebanyak 300 kg, bibit asal Brebes sebanyak 8.500 kg, dan bibit asal Situbondo sebanyak 4.840 kg.

Priyono, *et al.*, (2012), pengamatan pertumbuhan merupakan titik tolak akan dilakukannya panen awal terhadap rumput laut yang telah dipelihara oleh masyarakat. Pengamatan dilakukan terhadap ketinggian air pemeliharaan yaitu pada 4 minggu saat tebar bibit dipertahankan ketinggiannya sekitar 30 cm, selanjutnya sekitar 50 cm sampai panen perdana. Selain itu, juga dilakukan pembersihan kotoran, dan membalik rumput laut, mengganti air 75% setiap 1 minggu, dan penggantian air ini dilakukan lebih sering apabila pada musim kemarau. Selanjutnya dilakukan kontrol dan pembersihan tanaman pengganggu (lumut dan kotoran lain yang menempel pada rumput laut), menjaga kedalaman air antara 60-80 cm.

Priyono, *et al.*, (2012), apabila pertumbuhan rumput laut lambat/kerdil karena tambak kurang subur, maka perlu dilakukan pemupukan susulan, yaitu diberikan sekitar 20% pupuk dari dosis pupuk awal. Setelah umur penanaman antara 2-5 minggu, maka dilakukan pengamatan dan penyebaran bibit yang bergerombol ke tempat yang kosong.

2. Polikultur Udang Windu

a) Kontruksi Tambak

Supito *et., al* (2017) konstruksi dan petakan tambak harus memenuhi persyaratan teknis dan kedap air. Tambak yang kedap air akan menjamin efisien dalam pengelolaan air baik secara teknis maupun ekonomis. Konstruksi/bangunan tambak udang windu teknologi sederhana meliputi : pematang tambak, pintu air, petakan tambak dan bangunan serta sarana pendukung lainnya.

Supito *et., al* (2017), pada prinsipnya pematang tambak harus kedap air dengan tingkat kehilangan air (rembesan) maksimum 10 % per minggu. Ukuran lebar atas pematang antara 1,5 - 2,5 m dan lebar bawah antara 4,0 - 7,0 m (tergantung jenis tanah). Ketinggian pematang minimal 1 m atau petakan tambak mampu diisi air hingga kedalaman minimal 60 cm atau sesuai ketinggian air yang diperlukan selama pemeliharaan udang windu.

b) Monitoring Kesehatan

Supito *et., al* (2017), pengamatan kondisi kesehatan udang meliputi gerakan, warna, kondisi usus dan nafsu makan dilakukan setiap hari. Udang yang sehat bergerak berenang aktif mencari makan dengan kaki jalan pada dasar tambak. Udang sehat akan berenang atau menjauh bila kena sorotan cahaya pada malam hari. Apabila menempel batang ranting rumput, tali anco dengan posisi kepala di bawah dan akan berenang bila tali anco tersebut diangkat atau digerakkan Udang yang sehat berwarna cerah dengan warna belang tubuhnya yang jelas. Tubuh terasa bersih dan licin bila dipegang. Insang terlihat bersih dan tidak menunjukkan adanya pembengkakan. Ekor (urupoda) membuka seperti kipas bila dipegang dengan figmentasi warna belang yang jelas antara hitam/hijau tua dan transparan. Udang yang sehat pakan pada usus tidak terlihat putus-putus. Pakan yang terputus-putus pada

usus udang menunjukkan adanya pathogen. Sebagai pencegahan perlu pengobatan dengan antibiotik yang direkomendasikan. Warna kotoran udang sehat terlihat seperti jenis pakan yang dikonsumsi. Kandungan pakan alami yang banyak kotoran akan berwarna hitam. Pakan pellet kotoran akan berwarna coklat.

c) Pengelolaan Pakan

Supito *et., al* (2017), Pada budidaya udang dengan teknologi sederhana lebih banyak mengandalkan pakan alami yang tumbuh dalam tambak, berupa cacing dan hewan renik lainnya. Pemberian pakan tambahan dikaukan bila kondisi pakan alami mulai menipis. Oleh karena itu pemberian pakan tambahan harus selalu dikontrol dengan baik. Pada prinsipnya pemberian pakan buatan disesuaikan dengan kebutuhan udang. Pengelolaan pakan meliputi ukuran, jumlah dan frekuensi pemberian disesuaikan dengan kondisi udang di tambak. Sifat udang lebih menyukai pakan alami yang tumbuh di tambak dari pada pakan buatan. Sehingga pemberian pakan buatan mulai dilakukan bila ketersediaan pakan alami sudah menipis. Untuk mengetahui saat kapan udang perlu pakan tambahan dapat dikontrol melalui pengamatan warna usus. Udang lapar ususnya kosong, udang makan pakan alami usus terlihat warna hijau kehitaman. Udang yang makan pakan tambahan (pellet) warna usus coklat. Udang yang terganggu pencernaan isi usus terlihat terputus-putus. Untuk mengetahui apakah udang sudah perlu dilakukan pemberian pakan tambahan adalah dengan mencoba memberi pakan pada anco. Bila setelah 30 menit banyak udang naik anco dan kotoran sudah coklat, menunjukkan bahwa udang sudah mengkonsumsi pakan buatan. Tanda lain udang mulai aktif mencari makan dekat pematang tambak terutama pada malam hari.

d) Pergantian Air

Supito *et., al* (2017), pergantian air dilakukan bila nilai parameter kualitas air dalam tambak sudah menurun dengan air baru pada petak tandon yang nilai parameternya lebih baik. Sebaliknya bila masih dalam kisaran yang normal cukup dilakukan penambahan air dari petak tandon untuk mempertahankan ketinggian air minimal selama pemeliharaan. Penambahan dan pergantian air tambak sederhana dapat dilihat pada table 1 dibawah ini.

Tabel 1. Dosis Pergantian Air Supito *et., al* (2017)

Umur Pemeliharaan	Dosis Pergantian Air	Keterangan
Bulan I	0	Penambahan dari tandon
Bulan II	5-10% per minggu	Penambahan dari tandon
Bulan III	10-20% per minggu	Penambahan dari tandon
Bulan IV	10-20% per minggu	Penambahan dari tandon

e) Kecerahan dan Warna Air

1. Kecerahan diukur dengan piring seschi disk. Kecerahan menunjukkan tingkat kepadatan suspensi terlarut dan plankton. Kecerahan diukur secara rutin pada pagi hari jam 09.00 dan sore hari jam 15.00 Wib.
2. Kecerahan air dipertahankan pada kisaran 30-40 cm. Kepadatan plankton kurang (kecerahan > 45 cm) dilakukan pemupukan susulan dengan pupuk organik komersial dengan kandungan nutrient lengkap dosis 0,2-0,5 ppm (2-5 lt/kg) atau anorganik dengan dosis 2-3 ppm (20-30 kg/ha). Pemupukan susulan dapat dilakukan 5-7 hari sekali hingga plankton tumbuh. Sebaliknya bila plankton padat (kecerahan
3. Pupuk organik merupakan sumber nutrient mikro yang dibutuhkan dalam jumlah kecil tetapi sangat penting dapat digunakan pupuk organik komersial dengan kandungan yang lengkap.

Tabel 2. Kualitas dan Kesuburan Sumber Air Untuk Tambak Polikultur Udang Windu, Ikan Bandeng dan Rumput Laut, (Murchman *et al.*, 2010)

Parameter	Minimum	Maksimum	Rata-Rata
1. Kualitas Air			
Suhu	31, 9	34, 4	32, 97
Salinitas	5,0	15, 0	8, 75
Kecerahan	15,0	48, 0	24, 67
pH	7,25	7, 4	7, 29
Oksigen Terlarut	2,99	4, 94	3, 57
Total Organik	56,88	79, 63	72, 27
NH ₃ (mg/l)	0,17	0, 38	0, 24
H ₂ S (mg/l)	0,04	0, 06	0, 05
NO ₂	0,1316	0, 5271	0, 3802
PO ₄ (mg/l)	0,3604	1, 5113	0, 8694
Alkalinitas	4,0	12, 0	7, 33
Total Suspended Solid (mg/l)	20,8	89, 12	43, 253
2. Kesuburan Perairan			
a. Phytoplankton			
Kelimpahan (ind/l)	3628	11533	7489
Keanekaragaman	2, 55140	3, 69136	3, 10711
Keseragaman	0, 869767	0, 947648	0, 91435
Dominansi	0, 087	0, 218	0, 14733
b. Zooplankton			
Kelimpahan (ind/l)	243	699	460
Keanekaragaman	0, 00144	1, 58567	0, 15402
Keseragaman	0	1, 003589	0, 32033
Dominansi	0, 333	1, 0	0, 81483

4. Polikultur Bandeng

Ikan bandeng (*Chanos chanos*) sebagai komoditas budidaya telah banyak dikenal masyarakat sejak lama . Ikan ini dikenal masyarakat umum yang hidup di air payau dan asin. Menurut Sudrajat (2008), ikan bandeng termasuk jenis ikan pemakan plankton, yang bersifat euryhaline sehingga dapat hidup di air tawar maupun di air laut. Ikan bandeng dikenal oleh masyarakat sebagai ikan yang hidup di air payau atau ikan yang berasal dari tambak. Ikan bandeng yang dalam

bahasa latin adalah *Chanos chanos*, bahasa Inggris Milkfish, dan dalam bahasa Bugis Makassar Bale Bolu, pertama kali ditemukan oleh seseorang yang bernama Dane Forsskal pada Tahun 1925 di laut merah.

Ikan bandeng memiliki tubuh yang panjang, ramping, padat, pipih, dan oval. menyerupai torpedo. Perbandingan tinggi dengan panjang total sekitar 1 : (4,0-5,2). Sementara itu, perbandingan panjang kepala dengan panjang total adalah 1 : (5,2-5,5). Sudrajat, (2008), ukuran kepala seimbang dengan ukuran tubuhnya, berbentuk lonjong dan tidak bersisik. Bagian depan kepala (mendekati mulut) semakin runcing . Sirip dada ikan bandeng terbentuk dari lapisan semacam lilin, berbentuk segitiga, terletak di belakang insang di samping perut. Sirip punggung pada ikan bandeng terbentuk dari kulit yang berlapis dan licin, terletak jauh di belakang tutup insang dan, berbentuk segiempat.

Sirip punggung tersusun dari tulang sebanyak 14 batang. Sirip ini terletak persis pada puncak punggung dan berfungsi untuk mengendalikan diri ketika berenang. Sirip perut terletak pada bagian bawah tubuh dan sirip anus terletak di bagian depan anus. Di bagian paling belakang tubuh ikan bandeng terdapat sirip ekor berukuran paling besar dibandingkan sirip-sirip lain. Pada bagian ujungnya berbentuk runcing, semakin ke pangkal ekor semakin lebar dan membentuk sebuah gunting terbuka. Sirip ekor ini berfungsi sebagai kemudi laju tubuhnya ketika bergerak.

Ikan bandeng termasuk jenis ikan eurihalin, sehingga ikan bandeng dapat dijumpai di daerah air tawar, air payau, dan air laut. Selama masa perkembangannya, ikan bandeng menyukai hidup di air payau atau daerah muara sungai. Ketika mencapai usia dewasa, ikan bandeng akan kembali ke laut untuk berkembang biak (Purnomowati et al., 2007). Pertumbuhan ikan bandeng relatif cepat, yaitu 1,1-1,7 % bobot badan/hari (Sudrajat, 2008), dan bisa mencapai berat rata-rata 0,60 kg pada usia 5-6 bulan jika dipelihara dalam tambak . Ikan bandeng mempunyai kebiasaan makan pada siang hari. Di habitat aslinya ikan bandeng mempunyai kebiasaan mengambil makanan dari lapisan atas dasar laut, berupa tumbuhan mikroskopis seperti: plankton, udang renik, jasad renik, dan tanaman air lainnya. Makanan ikan bandeng disesuaikan dengan ukuran mulutnya (Purnomowati et al., 2007).

5. Model Pengelolaan Budidaya Polikultur Tiga Komoditas

Murchman et al., (2010), rumput laut *Gracilaria* yang di integrasikan kedalam kegiatan budidaya ikan secara polikultur berdampak positif terhadap peningkatan kualitas air tambak. Rumput laut dengan sifat biologisnya sebagai penghasil dan penyuplai oksigen terlarut dalam air melalui proses fotosintesis, dan rumput laut memiliki kemampuan untuk menyerap kelebihan nutrisi senyawa toksis NH₃, H₂S, NO₂, PO₃ 4 dan logam berat di dalam perairan sehingga kondisi perairan kualitasnya meningkat. Kualitas air merupakan sesuatu yang penting dalam budidaya ikan baik di kolam air tawar maupun kolam air payau. Penurunan produksi udang banyak disebabkan oleh penurunan kualitas air

Murchman et al., (2010), ikan bandeng sebagai pemakan plankton baik plankton yang berguna maupun yang tidak berguna merupakan pengendali terhadap kelebihan plankton di perairan. Ikan bandeng dengan tubuhnya stream line, sirip

ekor tegak, hidup bergerombol dan berenang cepat dapat meningkatkan difusi oksigen ke dalam perairan. Kotoran udang windu, ikan bandeng, sisa ikan dan bahan organik lainnya melalui proses dekomposisi menghasilkan unsur hara untuk pertumbuhan rumput laut dan fitoplankton, sehingga perairan menjadi subur. Kondisi tambak dengan sifat demikian, mencerminkan kondisi ekosistem yang seimbang. Apabila dalam suatu hamparan tambak seluruhnya berbudidaya secara polikultur udang windu, ikan bandeng dan rumput laut adalah merupakan suatu kawasan tambak yang ramah terhadap lingkungan. Karena air limbah tambak mengandung senyawa toksik yang relatif sedikit.

Murchman *et al.*, (2010), udang windu, ikan bandeng dan rumput laut melalui sifat-sifat biologisnya dapat bersinergis dengan baik dalam budidaya polikultur. Produksi budidaya polikultur udang windu, ikan bandeng dan rumput laut dapat memberikan keuntungan finansial yang lebih tinggi dari produksi budidaya polikultur udang windu dan ikan bandeng. Tingginya keuntungan finansial yang diterima pembudidaya udang windu, ikan bandeng dan rumput laut akan berdampak positif kepada peningkatan kesejahteraan pembudidaya tiga komoditas. Dampak peningkatan kesejahteraan ini akan dicontoh oleh pembudidaya dua komoditas untuk melakukan integrasi rumput laut pada kegiatan budidaya polikultur di tambaknya.

Murchman *et al.*, (2010), 1. Kondisi lingkungan makro yang merupakan daya dukung tambak polikultur secara topografis dan geografis memiliki jenis tanah alluvial kelabu dengan ketinggian 0-3 meter di atas permukaan laut dengan kemiringan kurang dari 2%, bertekstur lempung liat berpasir sampai liat dengan kedalaman tanah efektif 90 cm. Sumber air tambak berupa laut yang memperoleh pasok air tawar dari 5 sungai. Kualitas dan kesuburan air cukup baik dan berada pada kisaran standard kualitas air untuk tambak. Hutang mangrove seluas 581,955 ha dengan ketebalan 500 meter, kerapatan 1-2 pohon tiap meter persegi terdapat disepanjang pantai, di sebelah kiri dan kanan sungai dan ditanam di pematang tambak adalah merupakan pelindung kawasan tambak polikultur.

Murchman *et al.*, (2010), dengan di integrasikannya rumput laut kedalam budidaya polikultur udang windu dan ikan bandeng (tiga komoditas), ternyata meningkatkan kandungan oksigen terlarut. dalam air tambak dan menurunkan kandungan amoniak (NH₃), Hidrogen Sulfida (H₂S), Nitrit (NO₂), Ortho Fosfat (PO₄³⁻), Biological Oksigen Demand (BOD) dan kandungan Logam Berat Pb Dalam air tambak. Kecerahan, alkalinitas, BOD dan kandungan logam Pb pada air tambak budidaya polikultur tiga komoditas berbeda sangat nyata dengan kandungan air pada budidaya polikultur dua komoditas.

Murchman *et al.*, (2010), kesuburan air tambak tiga komoditas lebih tinggi dari kesuburan air tambak dua komoditas walaupun secara statistik tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Produksi tambak tiga komoditas berupa udang windu 201,11 kgha-1mt⁻¹, ikan bandeng 1180,56 kgha-1mt⁻¹ dan rumput laut 5492 kgha-1mt⁻¹ adalah lebih tinggi dari produksi tambak dua komoditas berupa udang windu 181 kgha-1mt⁻¹ dan ikan bandeng 198,33 kgha-1mt⁻¹. Produksi udang windu dan ikan bandeng ditambak tiga komoditas secara statistik tidak menunjukkan perbedaan yang nyata, tetapi penerimaan

keuntungan pembudidaya polikultur tiga komoditas lebih tinggi dan berbeda sangat nyata dengan keuntungan pembudidaya polikultur dua komoditas.

Murchman *et al.*, (2010), model budidaya polikultur udang windu, ikan bandeng dan rumput lauta. Penetapan lokasi tambak polikultur udang windu ikan bandeng dan rumput laut sama dengan kondisi lingkungan makro tambak polikultur hanya tanah dasar tambak bertekstur lempung liat berpasir dengan komposisi 45% pasir, 28% debu dan 27% liat. b. Persiapan tambak bertujuan mempersiapkan air tambak untuk keperluan pemeliharaan. Perlakuan yang diberikan pada persiapan tambak meliputi pemberian saponin rata-rata 16,18 kg/ha, Keduk teplok, pemberian dolomit rata-rata 31,65 kg/ha, pemberian pemupukan urea rata-rata 35,15 kg/ha dan pupuk TSP rata-rata 32,12 kg/ha. c. Pemeliharaan diawali dengan penebaran rumput laut sebanyak 975,47 kg/ha dengan ukuran 5 g, nener bandeng sebanyak 2381,33 ekor tiap hektar dengan ukuran 3–3,5 cm dan penebaran benur udang windu sebanyak 14.472 ekor tiap hektar dengan ukuran 1–1,5 cm penebaran dilakukan pada setiap selang 7 hari antar komoditas. Pergantian air dilakukan dalam dua kali setiap bulan. Setiap panen rumput laut selalu diikuti dengan pemberian pupuk urea sebanyak 5,257 kg/ha. d.

Panen rumput laut dilakukan pada umur 2 bulan, kemudian dilakukan pada setiap umur 1,5 bulan. Dalam sekali musim tanam dapat melakukan panen 3–4 kali panen dengan produksi rumput laut sebanyak 5492 kg/ha. Panen udang windu dilakukan pada umur tiga bulan dengan produksi 201,11 kg/ha dan panen ikan bandeng dilakukan pada umur lima bulan dengan produksi 1180,56 kg/ha yang lebih tinggi dari produksi udang windu dan ikan bandeng dari budidaya polikultur dua komoditas. Produksi udang windu dan ikan bandeng dari budidaya tiga komoditas memiliki daya tahan hidup, kegemukan dan ukuran yang lebih besar dari produksi budidaya polikultur dua komoditas. Pendapatan keuntungan finansial pembudidaya polikultur tiga komoditas lebih tinggi dan berbeda nyata dengan keuntungan finansial pembudidaya polikultur dua komoditas.

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Kesimpulan

1. Rata-rata kualitas perairan budidaya polikultur 3 komoditas yaitu udang bandeng dan rumput laut adalah sebagai berikut ; suhu 32,97, salinitas 8,75, kecerahan 24,67, Ph 7,29, DO 3,57, TOM 72,27, NH₃ 0,24, H₂S 0,05, NO₂ 0,3802, PO₄ 0,8694, alkalinitas 7,33 total suspended solid 43,253
2. Polikultur 3 komoditas yaitu bandeng, udang dan rumput laut memberikan efektifitas dan keuntungan lebih terutama dalam sisi produksi, efisiensi lahan dan kualitas perairan, hal ini disebabkan karena ketiga komoditas diatas memberikan symbiosis yang saling menguntungkan.

Saran

Perlu dilakukan kajian tentang analisa usaha dari metode polikultur untuk tiga komoditas perikanan yaitu udang, bandeng dan rumput laut

PENELITIAN LANJUTAN

Dalam penulisan artikel ini peneliti menyadari masih banyak kekurangan baik dari segi bahasa, penulisan, dan bentuk penyajian mengingat keterbatasan pengetahuan dan kemampuan dari peneliti sendiri. Oleh karena itu, untuk kesempurnaan artikel, peneliti mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih banyak untuk semua pihak yang telah mensupport dan membantu dalam pembuatan jurnal ini, teruntuk teman-teman dosen muda di Fakultas Pertanian Universitas Warmadewa.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggadiredja, J.T. 2005. Potensi dan Prospek Industri Rumput Laut Nasional Yang Berkelanjutan. Workshop Prospek Usaha Subsektor Perikanan dan Kelautan serta Potensi Pembiayaannya oleh Perbankan di Sulsel dan Kawasan Timur Indonesia. Makassar, 16 Februari 2005. 10 hlm
- Bambang Priyono, Septyan Andriyanto, Irsyhpiani Inshan. 2012. Polikultur Rumput Laut (*Gracilaria Verrucosa*) dengan Bandeng di Kabupaten Brebes, Jawa Tengah. Media Akuakultur Volume 7 Nomor 1
- Murachman, Nuhfil Hanani, Soemarno, Sahri Muhammad. 2010. Jurnal Pembangunan dan Alam Lestari Vol 1 No 1 Tahun 2010 No ISSN. 2087-3522.
- Purnomowati, I., Hidayati, D., dan Saparinto, C. 2007. Ragam Olahan Bandeng. Kanisius. Yogyakarta. 171 hal.
- Teguh Harijono, M. Zainal Arifin, Mohsan Abrori, Lusiana BR Ritonga. 2019. Teknik Budidaya Ikan Air Payau
- Sudradjat, A. 2008. Budidaya 23 Komoditas Laut Menguntungkan. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Supito, Darmawan Adiwijaya, Arief Taslihan, Iwan Sumantri. 2017. Petunjuk Teknis Budidaya Udang Windu (*Penaeus Monodon*) Pola Sederhana Melalui Penerapan BMPs (*Best Manajemen Practices*).