

**Identifikasi Masalah Budidaya Artemia di CV. Manunggal 23,
Anyer, Banten: Studi Kasus****Identification Of Artemia Cultivation Problems in CV. Manunggal 23,
Anyer, Banten : A Case Study**Fira Irawan¹, Ilham²¹Prodi Teknologi Pengelolaan Sumberdaya Perairan Politeknik Ahli Usaha Perikanan
Jl. AUP No. 1 Pasar Minggu-Jakarta Selatan; Telepon +21-7805030 Jakarta 12520²Prodi Budidaya Ikan Politeknik Kelautan dan Perikanan Jembrana
Jl.Negara-Jembrana; Telepon +21-4503980 Bali 82218Email: firairawan.lp@gmail.com¹, ilhma.fishaholic@gmail.com²

(Diterima: 16 Desember 2022; Diterima setelah perbaikan: 15 Mei 2023; Disetujui: 16 Mei 2023)

ABSTRAK

Artemia salina adalah salah satu pakan hidup yang sejauh ini paling banyak digunakan dalam budidaya perikanan. Saat ini kebutuhan artemia di Indonesia sangat meningkat akan tetapi Indonesia masih mengandalkan produk artemia impor, dikarenakan artemia lokal memiliki kualitas yang kurang baik dibandingkan artemia impor. Ketersediaan pakan alami merupakan factor yang mempengaruhi keberlangsungan usaha udang dan ikan. Factor yang mempengaruhi kelangsungan hidup dan persentase penetasan kista antara lain pakan, kualitas air, dan padat tebar. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi permasalahan dan upaya intervensi dalam meningkatkan kelangsungan hidup *Artemia* sp. Metode pengumpulan data yang digunakan yaitu observasi dengan variable indicator yang diukur tingkat kelangsungan hidup dan persentase penetasan kista *Artemia* sp. Hasil observasi dianalisis menggunakan analisa *fishbone diagram* dan analisa *root cause* untuk mengetahui akar penyebab masalahnya. Hasil Penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan panjang artemia yang terbaik ditunjukkan pada kepadatan 600 N/liter, sintasan dan hasil produksi kista terbaik terdapat pada padat tebar 800 N/liter. Selama pemeliharaan, terdapat beberapa permasalahan yang terjadi selama proses pemeliharaan artemia yaitu pertumbuhan lambat, fekunditas induk dan daya tetas kista yang dihasilkan rendah dan *survival rate* rendah. Berdasarkan data monitoring pertumbuhan dan hasil panen, sebagian besar wadah pemeliharaan tidak mampu mencapai target produktivitas yang diinginkan dikarenakan permasalahan-permasalahan yang terjadi selama proses produksi. Dengan demikian, pentingnya usulan-usulan intervensi yang disusun bersama berdasarkan permasalahan-permasalahan yang dihadapi untuk meningkatkan produktivitas pada siklus selanjutnya dan meminimalisir terjadinya kesalahan yang sama yang menyebabkan kerugian.

Kata kunci: *Artemia salina*, Identifikasi Masalah, Produktivitas, Rancangan Intervensi**ABSTRACT**

Artemia salina is one of the live feeds that is by far the most widely used in aquaculture. Currently, the need for artemia in Indonesia is greatly increased, but Indonesia still relies on imported artemia products, because local artemia has a less good quality than imported artemia. The availability of natural feed is a factor that affects the sustainability of the shrimp and fish business. Factors that affect the survival and hatching percentage of cysts include feed, water quality, and stocking density. This study aims to identify problems and intervention efforts in improving the survival of *Artemia* sp. The data collection method used is observation with variable indicators as measured by survival rate and percentage of hatching cysts of *Artemia* sp. The observation results were analyzed using fishbone diagram analysis and root cause analysis to determine the root cause of the problem. The results showed that the best growth in artemia length was shown at a density of 600 N / liter, the best survival and cyst production results were found in a stocking density of 800 N / liter. During maintenance, there are several problems that occur during the artemia maintenance process, namely slow growth, fecundity of the mother and hatchability of the resulting cysts is low and the survival rate is low. Based on growth and yield monitoring data, most maintenance containers are unable to achieve the desired productivity targets due to

problems that occur during the production process. Thus, the importance of intervention proposals that are compiled together based on the problems encountered to increase productivity in the next cycle and minimize the occurrence of the same errors that cause losses.

Keywords: Artemia salina, Problem Identification, Productivity, Intervention Design

PENDAHULUAN

Saat ini di Indonesia sangat meningkat kebutuhan terhadap artemia. Menurut (Jubaedah & Djokosetiyanto, 2006) menjelaskan bahwa pemenuhan kebutuhan stok artemia sebagai pakan alami di Indonesia masih mengandalkan produk impor meskipun Indonesia telah memiliki beberapa produk artemia. Hal ini karena artemia lokal memiliki kualitas yang kurang baik dibandingkan dengan artemia impor. Meningkatnya permintaan berbagai jenis *crustacea* mengakibatkan perkembangan yang pesat akan produksi artemia di banyak negara, termasuk negara-negara yang tidak terdapat artemia di alam. Pada negara-negara tersebut artemia dihasilkan secara ekstensif, semi intensif atau secara intensif komersial bahkan di tambak garam tetapi produksinya masih belum dapat memenuhi permintaan dunia akan kista artemia, hal tersebut disebabkan oleh kualitas penetasan yang tidak konsisten dan angka nutrisi yang berbeda-beda dari sumber yang sama walau menggunakan media yang sama pula (Akhsin et al., 2014).

Artemia salina adalah salah satu pakan hidup yang sejauh ini paling banyak digunakan dalam budidaya seperti budidaya udang. Artemia memiliki banyak keunggulan dalam hal mekanisme tingkat pengelolaan dan kandungan gizi yang kaya akan protein (Widarma, 2022). Keunggulan artemia tidak hanya terletak pada nilai gizinya tetapi juga pada kerangka luarnya sangat tipis, sehingga dapat dicerna secara maksimal oleh pemangsanya. Metode meningkatkan hasil kista artemia lokal supaya menghasilkan kista yang berkualitas dengan daya tetas dan kandungan nutrisi yang tinggi adalah dengan pemberian pakan (Widiastuti et al., 2012). Keunggulan yang dimiliki *Artemia* sp., tersebut, menjadikan banyak diminati dalam dunia usaha pembenihan untuk dijadikan sebagai pakan. Untuk itu, budidaya artemia memegang peranan yang sangat penting dan dapat dijadikan sebagai usaha industri yang mandiri dalam hal memenuhi pasokan pakan hidup dan bahan baku utama pakan buatan (Muthiah, 2018). Selain itu artemia juga mampu hidup perairan yang bersalinitas tinggi, dan juga kistanya dapat ditetaskan pada salinitas yang berbeda (Aliyas & Samsia, 2019). Artemia dapat hidup direntang salinitas 5 – 150 g/l. Perbedaan salinitas memiliki efek penetasan yang signifikan pada artemia. Salinitas optimal untuk menetas artemia adalah 30 g/l dengan persentase penetasan (HP) 56,77%. Salinitas yang optimal membuat artemia hanya memerlukan energi yang sedikit untuk menyesuaikan diri dengan kawasan sekitarnya. Daya tetas artemia juga didukung oleh kualitas air yang optimal (Hiola & Tuiyo, 2014).

Melihat uraian diatas betapa pentingnya peranan artemia bagi penunjang keberhasilan dalam budidaya perikanan sebagai pakan alami yang baik. Kualitas kista artemia bergantung pada nutrisi yang dikonsumsi induk artemia dan kualitas media pemeliharaan, terutama salinitas, persentase penetasan, fekunditas induk artemia dan nilai kandungan nutrisi merupakan indikator penting dalam menentukan kualitas kista. Pemanfaatan limbah ikan dapat digunakan menjadi bahan baku silase ikan. Sebab, limbah ikan mempunyai kadar protein, mineral, dan vitamin yang tinggi. 2 jenis pakan yang digunakan dalam budidaya artemia di Indonesia, yaitu pakan alami dan pakan buatan. Pakan yang cocok digunakan pada salinitas yang tinggi adalah pakan buatan (Sulistyowati et al., 2007). Detritus organik, bakteri, dan mikro alga merupakan pakan alami Artemia, Dalam magang internship ini, beberapa jenis pakan akan digunakan sebagai alternatif pakan buatan. Hal tersebut diharapkan dapat menentukan jenis pakan yang dapat menghasilkan kualitas kista artemia dengan baik dalam

salinitas optimal yaitu 30 ppt untuk penetasan kista artemia dan salinitas 80 – 140 g/l untuk reproduksi, sebab artemia dijual dalam bentuk kista (Susilowati, 2006).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 06 Januari 2022 sampai dengan 06 Februari 2022, di CV. Manunggal 23, Jl. Raya Karang Bolong, Dusun Kosambi 1, Desa Karang Suraga, Kabupaten Banten. Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif dengan mengamati dan mengikuti rangkaian proses produksi di CV. Manunggal. Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian adalah observasi dengan *variable indicator* yang diukur yaitu parameter kualitas air dan kinerja pertumbuhan *Artemia* sp. Jenis data yang diambil meliputi data primer dan data sekunder. Data primer yang dikumpulkan meliputi semua kegiatan pemeliharaan *Artemia* sp. yaitu pembuatan pakan, dekapsulasi kista *Artemia* sp. penetasan kista *Artemia* sp., persiapan wadah pemeliharaan, persiapan media pemeliharaan, penebaran naupli, pemberian pakan, pergantian air, peningkatan salinitas, monitoring kualitas air dan pertumbuhan *Artemia* sp., perhitungan persentase penetasan kista dan pemanenan nauli. Sementara itu data sekunder yang dikumpulkan antara lain data investaris sarana dan prasarana pemeliharaan *Artemia* sp.

Alat yang digunakan yaitu kontainer ukuran 35 liter, seser dengan *mesh size* 150 mikron, thermometer, refractometer, DO meter, blower, timbangan, selang aerasi, pH meter, mikroskop, lampu. Bahan yang digunakan antara lain : 10 g kista artemia, kapas, air tawar, air laut 30-150 g/l, kaporit, ikan rucah, tepung tapioka, asam semut (CH₂O₂) 3%, *Skeletonema* sp, *Spirulina* sp, yang digunakan sebagai pakan alami dan garam krosok berfungsi untuk menaikkan salinitas yang diinginkan.

Pembuatan Pakan

Pakan yang di gunakan pada pemeliharaan artemia yaitu silase ikan, silase ikan dibuat dengan cara ikan dibersihkan menggunakan air tawar, kemudian ikan ditimbang setelah itu dimasukkan kedalam wadah lalu ditambahkan air tawar 30% dan asam semut 3%. Kemudian didiamkan selama 5 hari, agar didapatkan silase dalam bentuk cair. Selain itu juga ada silase dengan penambahan tepung tapioka, yang dibuat dengan cara hasil selase dalam bentuk cair kemudian di oven selama 24 jam pada suhu 60°C untuk mendapatkan silase kering, kemudian ditambahkan tapioka kedalam silase yang sudah kering dengan perbandingan 2 : 4. Selanjutnya di jemur di bawah sinar matahari hingga kering. Silase yang sudah kering dengan penambahan tapioka kemudian disaring dengan saringan *mesh size* 56.

Dekapsulasi Kista Artemia

Sebelum dilakukan penetasan kista artemia, kista artemia didekapsulasi terlebih dahulu dengan menggunakan larutan yang terdiri dari kaporit dan air laut 30 g/l dengan aerasi. Pemberian aerasi bertujuan agar terjadi pengadukan hingga kista artemia berubah dari coklat menjadi abu-abu. Proses dekapsulasi dilakukan selama 5 menit, setelah itu kista artemia di bilas menggunakan air tawar hingga bau klorin hilang.

Penetasan Kista Artemia

Kista artemia yang sudah didekapsulasi kemudian dimasukkan kedalam *conical tank* yang dasarnya berbentuk kerucut dengan volume 1 liter. Air laut yang digunakan bersalinitas 30 g/l, untuk menghasilkan mutu kista yang baik terdapat pada salinitas 35 g/l dengan melakukan dekapsulasi hingga mencapai 58% (Widodo et al., 2016). suhu penetasan kista 29°C, menurut (Panggabean, 1984) suhu yang optimal untuk penetasan kista pada 28°C dan pH 8,3 selama 18-24 jam dalam keadaan aerasi selalu hidup, setelah penetasan kista artemia aerasi di

matikan selama 15 menit sebelum di panen bertujuan agar cangkang artemia mengambang di atas agar tidak terbawa disaat panen artemia berlangsung. Selama proses penetasan berlangsung pastikan wadah penetasan tersinari cahaya lampu yang bertujuan membantu proses penetasan, karena naupli memiliki sifat fototaksis positif (Panggabean, 1984).

Persiapan Wadah Pemeliharaan

Wadah pemeliharaan yang digunakan dalam budidaya artemia yaitu kontainer plastik dengan dimensi wadah yang digunakan memiliki panjang 43,5 cm, lebar 31 cm dan tinggi 25 cm sehingga wadah yang digunakan berkapasitas 35 liter. Wadah yang digunakan sebanyak 6 buah yang dibersihkan menggunakan detergen untuk menghilangkan kotoran. Wadah kemudian dikeringkan. Selanjutnya wadah disusun berdasarkan tata letak wadah yang sudah ditentukan serta diberi label sesuai dengan padat tebar. Kemudian wadah dilengkapi dengan aerator, selang dan batu aerasi yang sudah disterilisasi terlebih dahulu. Masing-masing wadah dilengkapi dengan 2 titik aerasi sebagai penyuplai oksigen pada media pemeliharaan.

Persiapan Air Media Pemeliharaan

Persiapan media dilakukan dengan cara menyalurkan air media kedalam wadah pemeliharaan yang diambil dari bak tandon sebagai penampungan air laut sebanyak 20 liter. Selanjutnya dilakukan pengecekan kualitas air seperti salinitas, pH, DO, dan suhu sebelum artemia di tebar ke media pemeliharaan.

Penebaran Nauplius

Kegiatan penebaran naupli artemia dilakukan setelah semua persiapan selesai. Sebelum nauplius artemia di tebar dilakukan perhitungan sampel untuk mengetahui kepadatan naupli per liter, kista yang sudah netas kemudian dipindahkan kedalam ember yang berisi air 7 liter, setelah itu sampel diambil 100 μ l menggunakan mikropipet dan dimasukkan kedalam cawan petri dan ditetesi dengan iodin. Setelah nauplius mati, dihitung jumlah nauplius dari 100 μ l air. Kemudian nauplius di tebar kedalam kontainer plastik dengan volume 20 l. padat tebar naupli artemia sebanyak 600, 800 dan 1000 N/liter. Padat tebar naupli yang tinggi mengakibatkan fekunditas induk artemia menjadi rendah karena persaingan untuk mendapatkan makanan (Dwi, 2007) sedangkan Muthiah (2018) padat tebar 200 naupli/liter memiliki fekunditas yang rendah dibandingkan dengan padat tebar 400 – 800 naupli/liter, akan tetapi padat tebar 200 naupli/liter memiliki kelangsungan hidup yang tinggi. Perhitungan sampel naupli artemia dilakukan secara manual, wadah yang digunakan sebanyak 6 kontainer berukuran 35 l dan pada setiap kontainer ditebar naupli artemia sebanyak 12000, 16000 dan 20.000 N.

Pemberian Pakan

Pakan yang digunakan untuk pemeliharaan artemia di CV. Manunggal 23 yaitu silase ikan. Silase ikan diberikan 0,1 ml/liter dengan frekuensi pemberian pakan 2 kali sehari pagi dan sore hari, dosis pemberian silase ikan yang baik menurut (Adityana, 2007) yaitu 0,6 ml/liter untuk produksi biomassa. Selain pakan buatan artemia juga diberikan pakan alami yaitu *spirulina sp* diberikan 5 mg/l dan algae (*skeletonema sp*) diberikan 25 ml/liter. Frekuensi pemberian pakan alami 1 hari sekali pada pagi hari.

Pergantian Air

Pergantian air dilakukan 2 hari sekali untuk menjaga kondisi air. Sistem pergantian air dilakukan dengan cara membuang air sebanyak 50 % kemudian di tambahkan dengan air baru hingga mencapai volume awal pemeliharaan.

Peningkatan Salinitas

Salinitas media air pada awal pemeliharaan yaitu 40 g/l yang akan di tingkatkan sedikit demi sedikit sampai pada hari ke 10 pemeliharaan mencapai salinitas 100 g/l. Menurut (Djokosetiyanto et al., 2007) peningkatan salinitas dilakukan setiap hari dengan menaikkan 10 g/l setelah pergantian air, garam yang digunakan untuk menaikkan salinitas yaitu menggunakan

garam krosok dengan cara mencampurkan air laut media pemeliharaan dengan stock brine water dengan menggunakan rumus Francisca & Muhsoni (2021).

$$S = \frac{(V1.S1)+(V2.S2)}{(V1+V2)}$$

Monitoring dan Pengelolaan Kualitas Air

Pengukuran kualitas air sangat berpengaruh pada kondisi media pemeliharaan yang berhubungan dengan pertumbuhan dan kondisi biota yang dipelihara. Pengukuran kualitas air dilakukan setiap hari selama masa pemeliharaan yang bertujuan untuk mengetahui kondisi air yang akan berpengaruh pada artemia, parameter pengecekan kualitas air yaitu salinitas, suhu, pH, dan DO. pengecekan kualitas air dilakukan pada pagi dan malam hari.

Monitoring Pertumbuhan dan Tingkat Kelangsungan Hidup Artemia

Monitoring pertumbuhan dilakukan setiap hari dimulai dari hari ke 5 pemeliharaan, pengecekan kondisi gerakan artemia menggunakan *beaker glass* dan pengukuran panjang menggunakan mikroskop. Selain itu juga dilakukan perhitungan kelangsungan hidup *Artemia* sp diukur pada akhir pemeliharaan bertujuan untuk mengetahui sintasan *Artemia* sp dewasa dari masing-masing wadah pemeliharaan. Penghitungannya mengikuti rumus Batubara & Gudtiyanti (2017) sebagai berikut:

$$SR = \frac{\text{Jumlah Artemia yang Hidup di Akhir Pemeliharaan}}{\text{Jumlah Artemia pada Awal Pemeliharaan}} 100 \%$$

Perhitungan Persentase Penetasan (*Hatching Percentage*)

Persentase Penetasan (*Hatching Percentage*) merupakan suatu nilai yang menyatakan jumlah naupli yang dihasilkan dari penetasan kista. Perhitungan persentase penetasan dapat dihitung dengan rumus (Bahari et al., 2014) sebagai berikut:

$$\text{Hatching percentage} = \frac{N}{N + C} 100 \%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Parameter Kualitas Air

Salinitas

Salinitas merupakan salah satu faktor pembatas dalam budidaya artemia, terutama dalam menghasilkan kista artemia dan daya sintasan (Utami et al., 2016). Salinitas yang diinginkan dalam menghasilkan kista yaitu 100 g/l, dengan menaikkan salinitas setiap hari yaitu dari awal hingga hari ke-10 pemeliharaan. Pengecekan salinitas dilakukan pada pagi dan malam hari, menggunakan refraktometer. Hasil salinitas yang didapatkan selama masa pemeliharaan berkisar 85 – 100 g/l dengan hasil produksi naupli lebih banyak di bandingkan kista artemia. Menurut (Djokosetiyanto et al., 2007), salinitas yang optimum untuk produksi kista yang berkualitas yaitu dengan salinitas 140 g/l.

Oksigen Terlarut (DO)

Konsentrasi oksigen di dalam media pemeliharaan dipengaruhi oleh suhu, salinitas serta senyawa yang mudah teroksidasi yang terdapat di dalam media pemeliharaan. Semakin tinggi suhu serta salinitas maka kandungan oksigen didalam media pemeliharaan akan berkurang (widodo, 1984). Pengecekan DO dilakukan pada pagi dan malam hari, menggunakan DO meter. Hasil pengukuran kadar oksigen terlarut selama pemeliharaan 2,8 – 7,9 mg/l, hasil dari nilai ini tidak optimal, karena menurut (Rahayu, 2007) kadar oksigen terlarut 4 – 5 mg/l untuk memaksimalkan pertumbuhan artemia.

Suhu

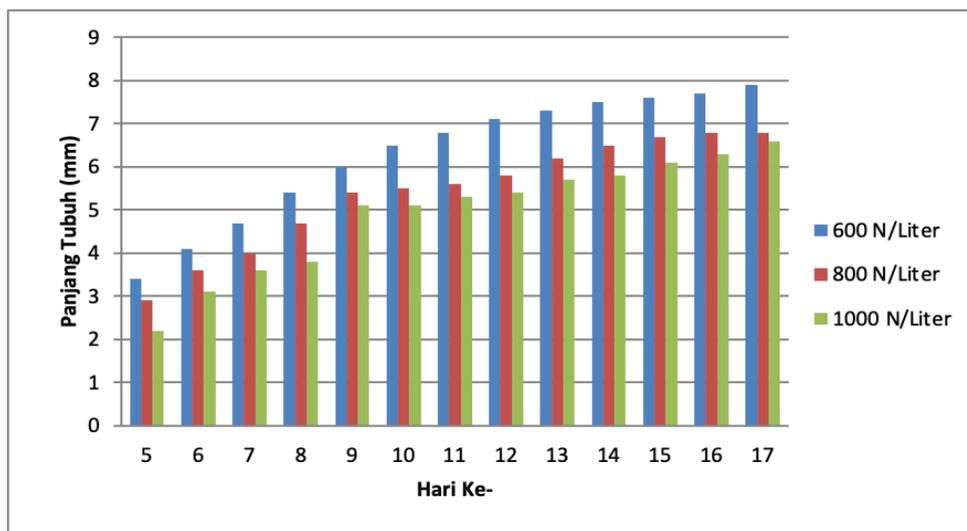
Dalam pemeliharaan artemia suhu berpengaruh terhadap konsumsi oksigen, pertumbuhan, metabolisme, osmoregulasi, dan respirasi (Bahari et al., 2014). Pemeliharaan artemia sebaiknya dengan suhu yang rendah karena suhu yang tinggi akan meningkatkan metabolisme sehingga amonia akan bertambah (Panggabean, 1984). Hasil pengukuran suhu yang didapatkan selama pemeliharaan artemia berkisar 25 – 28 °C hasil pengukuran tersebut masih optimal. Menurut Treece (2000) toleransi artemia terhadap suhu yaitu 15 – 55 °C. Sedangkan menurut Hamdani & Astuti (2001) suhu yang optimal untuk kelangsungan hidup artemia yaitu pada kisaran 25 – 30 °C.

pH

Derajat keasaman (pH) dapat menentukan keseragaman artemia secara kimiawi (Mintarso, 2007). Menurut (Kumar et al., 2012) nilai pH air sangat berpengaruh terhadap biota yang di budidayakan, pH air yang rendah (>5) dapat mengakibatkan kematian sedangkan pH yang tinggi (<9) dapat berpengaruh pada laju pertumbuhan artemia, nilai pH yang terukur pada media pemeliharaan berkisar 7 – 7,8, kisaran tersebut masih dikisaran yang optimal antara 7 – 8,5 (Sulistiyowati et al., 2007).

Kinerja Produksi***Pertumbuhan Harian***

Pertumbuhan merupakan salah satu faktor penting dalam pemeliharaan artemia, hal yang dilakukan dalam pengamatan pertumbuhan yaitu pengukuran panjang tubuh artemia. Pengukuran panjang tubuh artemia bertujuan untuk mengetahui hubungan panjang tubuh dengan keberhasilan reproduksi induk artemia dan efisiensi penggunaan pakan yang diberikan. Pada hari ke 15 pemeliharaan induk artemia sudah menghasilkan kista sedangkan menurut (Susilowati, 2006) artemia mulai memasuki tahap reproduksi pada pemeliharaan 13 hari. Pengukuran panjang tubuh artemia di CV. Manunggal 23 mulai dilakukan pada hari ke 5 pemeliharaan hingga menjadi induk. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan mikroskop, menggunakan 5 ekor sampel induk artemia kemudian dimasukkan kedalam wadah sampel dan ditetesi dengan larutan iodine dan diukur panjang tubuh dengan papan pengukuran 0,1 mm. Hasil pengukuran terhadap panjang tubuh artemia selama pemeliharaan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Panjang Tubuh Artemia

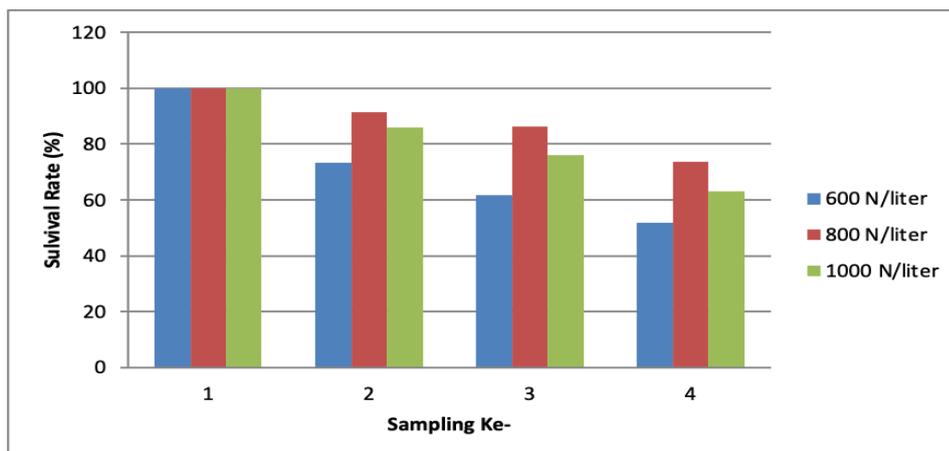
Available online di: <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/JSJ/index>

Hasil dari pengukuran data panjang tubuh artemia tercepat terlihat pada kepadatan 600 N/liter. Sedangkan rata-rata panjang artemia dengan kepadatan 1000 N/liter mengalami pertumbuhan yang lambat (Gambar 1). Pada grafik diatas menunjukkan adanya pertambahan panjang tubuh artemia harian. Perbedaan panjang artemia ini disebabkan oleh padat tebar yang sangat tinggi sehingga mengakibatkan pertumbuhan artemia tidak seragam. Untuk kepadatan 600 N/liter memiliki tingkat kompetisi sangat rendah karena kepadatan rendah. Kompetisi mempengaruhi kemampuan artemia dalam mempertahankan hidup dan bereproduksi. Hal ini terlihat dari perubahan-perubahan ukuran termasuk pertumbuhan panjang tubuh artemia (Naughton, 1978).

Pertambahan panjang artemia memiliki perbedaan antar padat tebar yang berbeda. Rata-rata pertambahan panjang pada padat tebar 600 N/liter (0,2 – 0,7 mm), sedangkan padat tebar 800 N/liter dan 1000 N/liter (0,1 – 0,5 mm) tidak jauh beda, dan pada padat tebar 800 – 1000 N/liter hasil grafik menunjukkan bahwa pertambahan pertumbuhan setiap harinya tidak stabil yang sebabkan ukuran tidak seragam. Padat tebar 500 N/liter menghasilkan pertumbuhan panjang yang lebih baik dan tingkat kelangsungan hidup yang lebih tinggi (Hoa et al., 2021).

Kelangsungan Hidup

Kelangsungan hidup merupakan tingkat persentase biota yang hidup pada akhir pemeliharaan dari jumlah penebaran awal pemeliharaan (Sukariani et al., 2018). Untuk hasil pengamatan kelangsungan hidup (SR) dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Kelangsungan Hidup

Dari hasil Gambar 2, bahwa tingkat kelangsung hidup tertinggi terdapat pada padat tebar 800 N/liter sedangkan tingkat kelangsungan hidup terendah terdapat pada padat tebar 600 N/liter. Pada padat tebar 600 N/liter diberikan penambahan mineral yang dosis pemberiannya belum tepat dan jumlah pakan yang diberikan belum sesuai dengan kebutuhan artemia, hal ini menyebabkan kondisi air pemeliharaan berbau busuk dan keruh sehingga pakan yang diberikan tidak di manfaatkan dengan maksimal oleh artemia, hingga dapat menimbulkan kualitas air tidak baik dan artemia didalam media pemeliharaan kekurangan kandungan oksigen. Kematian artemia diduga karena rendahnya kualitas air media pemeliharaan terutama oksigen dan amonia (Susilowati, 2006). Sedangkan pada padat tebar 1000 N/liter terjadinya persaingan makanan dikarenakan kepadatan tinggi, artemia yang dapat hidup yaitu yang mampu memenangkan persaingan makanan, sedangkan yang tidak mampu bersaing akan mati sehingga akan mempengaruhi tingkat kelangsungan hidup artemia. Sedangkan pada padat tebar 800 N/liter terdapat tingkat kelangsungan hidup yang tinggi karena daya saing individu sangat kecil. Menurut Kholifah at al. (2008) padat tebar yang tinggi mengakibatkan persaingan makanan antar artemia dan ruang gerak sehingga artemia yang

kelah akan terganggu kelangsungan hidupnya.

Faktor lain yang dapat mempengaruhi kelangsungan hidup yaitu perombakan protein dari silase ikan dan ekskresi artemia yang dapat meningkatkan kandungan amonia. Tingginya kepadatan artemia dapat menimbulkan ekskresi yang tinggi sehingga kandungan amonia meningkat. Kelangsungan hidup artemia akan tinggi apabila rendahnya kandungan amonia di dalam media pemeliharaan (Djokosetyanto et al., 2007).

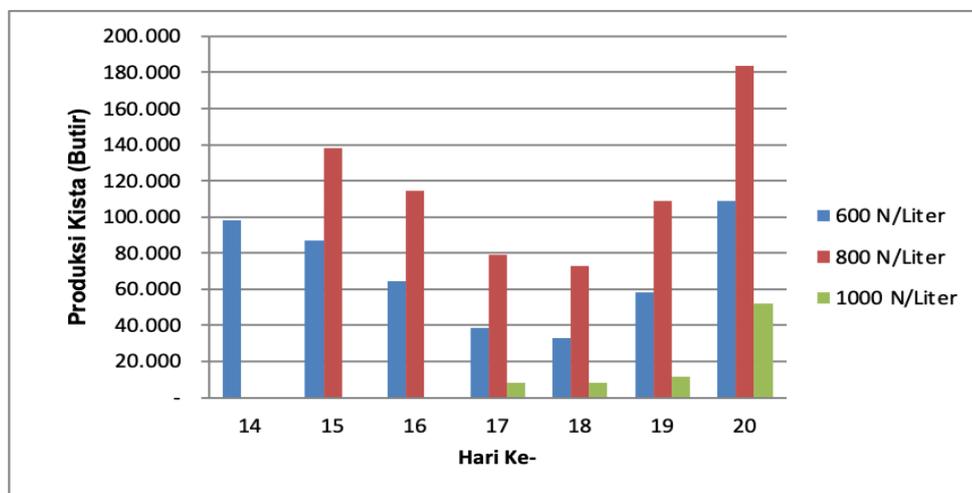
Fekunditas Induk Artemia

Fekunditas adalah jumlah telur yang dihasilkan oleh seekor induk artemia. Pengamatan fekunditas dilakukan pada induk artemia yang sudah matang telur. Induk artemia yang ovisasinya sudah penuh dengan kista yang berwarna kecoklatan, kemudian di bedah dan kistanya dikeluarkan, jumlah kista dihitung di bawah mikroskop dengan pembesaran 40 kali. Dari hasil pengamatan didapatkan jumlah kista sebanyak 67 butir/induk, hasil yang didapatkan beda jauh dengan (Jubaedah & Djokosetyanto, 2006) yang menghasilkan jumlah kista sebanyak 35 butir/induk pada salinitas 90 – 100 g/l.

Kemampuan artemia dalam menghasilkan jumlah kista sangat banyak, hal ini dipengaruhi oleh genetik dan suplai pakan yang diberikan. Secara genetik artemia dapat memproduksi oosit yang sangat banyak yang terdapat pada ovariumnya. Dalam proses keberhasilan untuk mempertahankan hidupnya selama di uterus untuk tumbuh menjadi embrio sangat ditentukan oleh kandungan nutrisi yang disuplai oleh induk. Keberhasilan induk artemia dalam pembentukan kista tidak dapat dirangsang dengan kondisi lingkungan yang buruk, terutama pada salinitas yang tinggi sehingga oksigen rendah. Menurut (Budiardi et al., 2010) pada salinitas yang tinggi dan kadar oksigen yang rendah akan sulit artemia melakukan respirasi. Salinitas yang tinggi dapat mengakibatkan oksigen dalam media pemeliharaan sulit larut sehingga sulit diabsorpsi oleh artemia.

Hasil Produksi Kista

CV. Manunggal merupakan suatu CV yang membudidayakan artemia. Hasil yang diinginkan dari budidaya artemia yaitu artemia dapat menghasilkan kista dengan persentase penetasan yang tinggi. Pemanenan kista artemia dilakukan setiap hari. Kista yang di panen dihitung kemudian dibersihkan dan dimasukkan ke dalam kulkas. Artemia selain memproduksi kista, artemia juga menghasilkan naupli. Naupli yang dihasilkan juga di panen dan dihitung setiap harinya sebagai produksi naupli harian. Untuk hasil yang didapatkan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Hasil Produksi Kista

Dari Gambar 3, dapat dilihat rata-rata produksi kista artemia selama program internship. Produksi terbanyak terdapat pada padat tebar 800 N/liter dengan nilai rata-rata 116.067 butir dan produksi kista terkecil adalah pada padat tebar 1000 N/liter dengan nilai rata-rata 20.000 butir. Produksi kista yang dihasilkan didukung oleh besarnya fekunditas yang terdapat pada masing-masing padat tebar. Semakin besarnya fekunditas maka jumlah kista yang dihasilkan juga semakin besar. Produksi kista terbanyak terdapat pada padat tebar 800 N/liter dengan nilai rata-rata 116.067 butir, hal ini diduga karena fekunditas pada padat tebar 800 N/liter lebih besar dari pada padat tebar 1000 N/liter, juga di pengaruhi oleh padat tebar yang rendah sehingga mempercepat reproduksi pada artemia dan dapat menghasilkan kista yang lebih banyak, selain itu didukung dengan besarnya jumlah populasi artemia yang masih hidup dengan kondisi lingkungan yang ekstrim. Untuk menghasilkan kista, kondisi lingkungan harus berada dalam salinitas tinggi dan dalam kadar oksigen terlarut yang rendah, pasangan artemia pada wadah pemeliharaan akan memproduksi kista pada salinitas 140 g/l (Van et al., 2007).

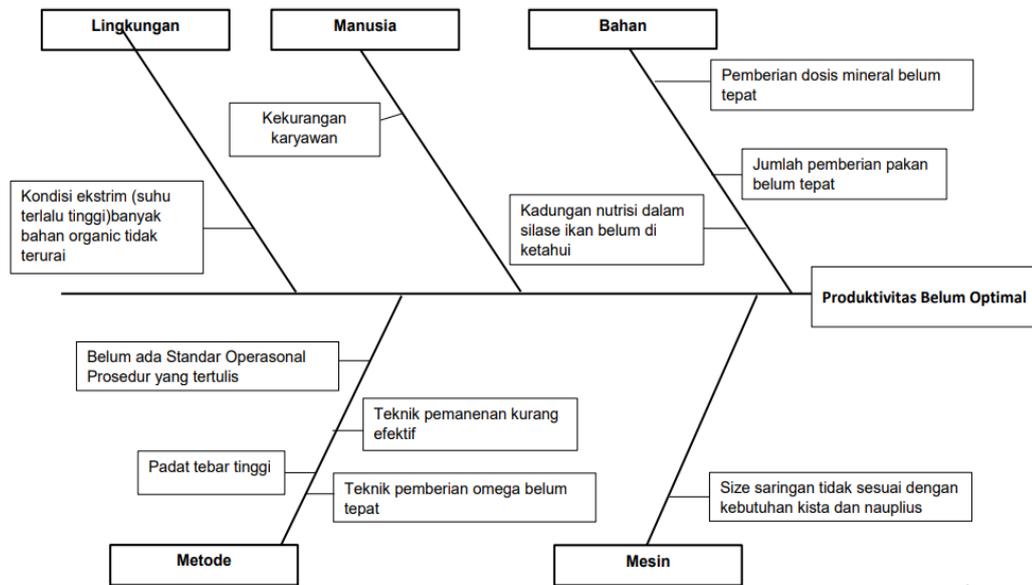
Selain itu, rendahnya produksi kista pada padat tebar 1000 N/liter, hal ini disebabkan karena pada padat tebar yang tinggi memperlambat pertumbuhan artemia sehingga menghambat reproduksi. Selain itu juga disebabkan karena hasil dekomposisi silase ikan memiliki kandungan amonia yang cukup tinggi, sehingga menurunkan kualitas air. Kandungan amonia yang tinggi dalam air juga dapat mengganggu proses reproduksi artemia, sehingga mengganggu proses produksi kista artemia dalam tubuh induk artemia.

Persentase Penetasan Kista Artemia (*Hatching Percentage*)

Persentase penetasan merupakan jumlah kista yang menetas menjadi nauplius pada 24 jam setelah dilakukan dekapsulasi. Penetasan terjadi jika perbedaan tekanan osmotik antara bagian luar yaitu lingkungan media penetasan dan bagian dalam kista. Peningkatan tekanan di dalam kista disebabkan oleh adanya glisecol. Gliserol dapat disintesis dari lemak maupun trehalosa yang terkandung dalam yolk (Wyban & Sweeney, 1991). Selain itu yang dibutuhkan embrio untuk menetas yaitu glikogen. Glikogen sangat diperlukan sebagai sumber energi untuk memecah cangkang tanpa menghabiskan energi. Hasil persentase penetasan nauplius pada 24 jam yaitu sebanyak 30% sedangkan yang diharapkan oleh perusahaan yaitu 50%, hal ini disebabkan diameter kista yang besar. Diameter kista yang besar, kemungkinan lapisan cangkang yang melindungi embrio lebih tebal. Sehingga energi yang dibutuhkan untuk memecahkan cangkang lebih besar dibandingkan dengan energi yang dibutuhkan untuk memecah cangkang yang tipis. Maka banyak kista yang tidak berhasil menetas dan keluar sebagai nauplius. Selain itu, diduga pemberian pakan silase ikan kurisi tidak dapat meningkatkan jumlah kuning telur dalam kista, sehingga persentase penetasan tidak meningkat.

Identifikasi Masalah

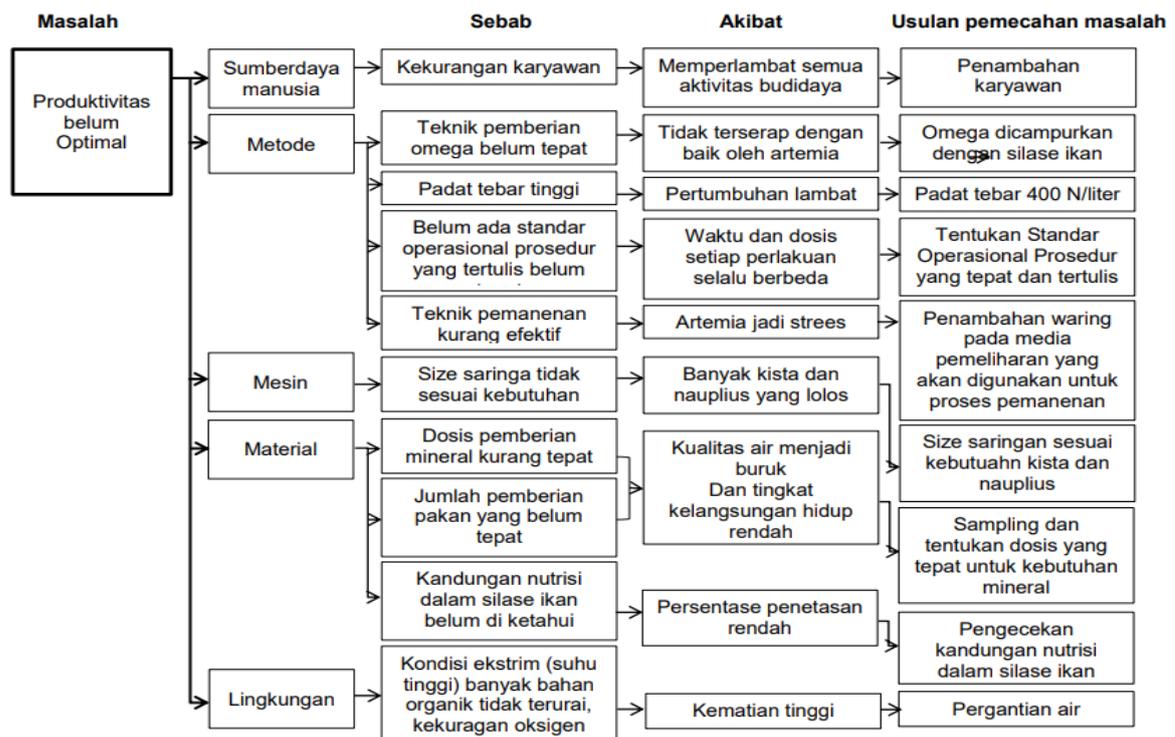
Berdasarkan pengamatan selama pelaksanaan program *internship* dilakukan identifikasi permasalahan dengan menggunakan metode *fishbone analysis*. *Fishbone diagram* digunakan ketika kita ingin mengidentifikasi kemungkinan penyebab masalah dan terutama ketika sebuah team cenderung jatuh berpikir pada rutinitas. Tindakan dan langkah *improvement* akan lebih mudah dilakukan jika masalah dan akar penyebab masalah sudah ditemukan. Manfaat *fishbone diagram* ini dapat menolong kita untuk menemukan akar penyebab masalah secara *user friendly*, tools yang *user friendly* disukai orang-orang di industri manufaktur di mana proses di sana terkenal memiliki banyak ragam variabel yang berpotensi menyebabkan munculnya permasalahan (Eviyanti, 2021). Identifikasi masalah dilakukan bersama dengan seluruh pihak-pihak yang bertanggung jawab akan berjalannya proses produksi. Identifikasi dilakukan disetiap kegiatan dan dievaluasi pada akhir pemeliharaan. Hasil identifikasi masalah dengan menggunakan diagram *fishbone* dapat dilihat pada Gambar 4.

Available online di: <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/JSJ/index>

Gambar 4. Diagram fishbone

Setelah mengidentifikasi masalah, selanjutnya masalah yang ditemukan dikembangkan untuk menelusuri penyebab-penyebab lainnya dan juga penanggulangan yang akan dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut. Ditentukan juga bagaimana estimasi kecepatan implementasi yang akan dilakukan serta dampak yang akan didapatkan untuk mengetahui seberapa efektif penanggulangan yang telah direncanakan dapat menyelesaikan permasalahan yang ada. Masing-masing permasalahan memiliki dampak yang berbeda-beda. Pengembangan solusi dapat dilihat pada Gambar 5.

Pengembangan Solusi



Gambar 5. Pengembangan solusi

Buletin Jalanidhita Sarva Jivita, 5 (1), 2023, 23-36Available online di: <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/JSJ/index>

Selanjutnya dilakukan identifikasi solusi yang paling memungkinkan sebagai penyebab permasalahan terbesar yang terjadi yang mengakibatkan penurunan produktivitas. Masing-masing akar permasalahan diberikan solusi yang memungkinkan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut berdasarkan pengamatan, pengalaman dan juga pemikiran bersama dengan seluruh karyawan yang ada. Identifikasi solusi dapat dilihat pada Tabel 1.

Identifikasi Solusi

Tabel 1. Identifikasi solusi

Penyebab Utama	Solusi Yang Memungkinkan
A : Jumlah pemberian pakan belum tepat	A1 : Melakukan sampling 5 hari sekali, untuk menentukan jumlah pakan yang akan diberikan
B : Padat tebar tinggi	B1 : Menggunakan padat tebar tidak terlalu tinggi, padat tebar yang baik yaitu 400 N/liter.
C : Kandungan nutrisi dalam silase ikan kurisi belum di ketahui	C1 : Lakukan uji proksimat terhadap pakan silase ikan C2 : Apabila tidak dilakukan uji proksimat pada pakan silase ikan kurisi maka cari pakan silase yang sudah diketahui kandungan nutrisi yang baik, sehingga pertumbuhan artemia lebih cepat dan dapat menghasilkan kista dengan persentase penetasan tinggi .

Selanjutnya dilakukan identifikasi solusi yang diharapkan mampu menyelesaikan permasalahan terbesar dalam penurunan produktivitas, dilakukan penentuan prioritas solusi dimana apabila solusi yang diberikan membutuhkan usaha yang besar dan juga berdampak kecil maka solusi dapat dihindari, apabila solusi yang diberikan membutuhkan usaha yang besar dan berdampak besar maka solusi dapat direncanakan terlebih dahulu untuk diterapkan di siklus-siklus berikutnya, apabila solusi yang diberikan membutuhkan usaha yang kecil dan berdampak kecil maka solusi dapat dilakukan apabila memiliki waktu yang lebih luang, dan terakhir apabila solusi yang diberikan membutuhkan usaha yang kecil dan berdampak besar maka dapat terapkan dengan segera. Dengan demikian maka solusi yang direncanakan diharapkan mampu menyelesaikan permasalahan-permasalahan yang terjadi selama proses pemeliharaan berlangsung. Prioritas solusi dapat dilihat pada Gambar 6.

Prioritas Solusi

Dampak	Tinggi	Lakukan segera A1 B1 C1	Rencana C2
	Rendah	Lakukan jika ada waktu	Melewati
		Rendah	Tinggi
Upaya			

Gambar 6. Prioritas solusi

Dari indentifikasi pemasalah menggunakan diagram fisbone dapat disimpulkan bahwa yang sangat di prioritaskan dalam menunjang produktivitas yang optimal yaitu pada pakan dan kandungan nutrisi yang diberikan, karena pakan merupakan sumber energi bagi induk artemia untuk dapat mereproduksi jumlah kista yang banyak dan dapat menghasilkan persentase penetasan kista artemia (*Hatching Percentage*) yang tinggi, disebabkan kista membutuhkan glikogen. Glikogen sangat diperlukan sebagai sumber energi untuk memecah cangkang tanpa menghabiskan energi. Glikogen diperoleh dari pakan yang digunakan dan untuk mempertahankan hidupnya selama di uterus untuk tumbuh menjadi embrio sangat ditentukan oleh kandungan nutrisi yang disuplai oleh induk reproduksi. Berdasarkan hasil parameter kualitas air pada Tabel 2.

Tabel 2. Parameter Kualitas Air

Kode kontainer	Salinitas (g/l)	Oksigen Terlarut (mg/l)	Suhu (°C)	pH
A	36 – 100	2,8 – 7,9	24,7 – 29,3	7,0 – 7,7
B	40 – 103	4,1 – 7,7	24,4 – 28,9	7,0 – 7,7
C	38 – 98	4,2 – 7,4	24,7 – 28,8	7,1 – 7,8

Kualitas air dan kualitas pakan sangat berperan penting dalam mendukung kelangsungan hidup, pertumbuhan dan reproduksi artemia. Berdasarkan hasil parameter kualitas air diatas untuk pemeliharaan artemia masih layak. Salinitas dipertahankan pada kisaran 80 g/l sampai 100 g/l selama masa pemeliharaan, apabila terjadi penurunan/peningkatan maka akan dilakukan penstabilan kembali untuk mendapatkan salinitas yang di inginkan. Peranan salinitas bagi produksi kista artemia dapat berpengaruh terhadap daya tetas *Artemia* sp. Karena dengan salinitas kisaran 80–100 g/l dapat menghasilkan nauplius yang lebih banyak di dibandingkan kista. Kandungan oksigen berpengaruh langsung terhadap pertumbuhan artemia, dari hasil Tabel 2 kandungan oksigen terendah terdapat pada kontainer A hal ini disebabkan karena pemberian mineral yang berlebihan sehingga mengakibatkan kondisi air tidak baik dan kadar oksigen didalam air rendah yang mengakibatkan kelangsungan hidup artemia rendah. Kadar oksigen yang rendah mengakibatkan nafsu makan artemia berkurang yang dapat menghambat pertumbuhan sehingga reproduksi artemia lambat, akan tetapi menurut Susilowati (2006) untuk menghasilkan kista yang banyak kadar oksigen terlarut dalam media pemeliharaan harus rendah. Kandungan oksigen yang baik untuk media pemeliharaan artemia di atas 3 mg/l (Trisnabatin et al., 2021). Meskipun demikian, terjadinya fluktuasi kandungan oksigen dalam air banyak mempengaruhi proses pertumbuhan. Apabila kadar oksigen didalam air rendah, salinitas meningkat dan air banyak mengandung bahan organik maka artemia akan memakan bakteri, dan detritus. Diduga dengan kondisi lingkungan yang buruk, pakan silase ikan tidak banyak termakan oleh artemia. Sehingga banyak pakan yang terbuang dan mengakibatkan penurunan kualitas air media pemeliharaan. Silase ikan merupakan merupakan bahan pakan yang telah mengalami pemecahan protein dari ikan popipeptida menjadi mono-peptida yang berada dimedia pemeliharaan akan terdegradasi menjadi amonia. Hal ini juga dapat menyebabkan tingginya kadar amonia yang dapat menghambat proses reproduksi. Selain itu, pH yang tinggi menyebabkan amonia menjadi lebih toksik.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dari identifikasi permasalahan budidaya artemia, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

- 1) Beberapa masalah yang diamati dengan menggunakan 5 M (*man, method, material, machine* dan *environment*) adalah seperti kekurangan karyawan, teknik pemberian omega yang belum tepat, padat tebar tinggi, tidak ada SOP yang tertulis, teknik pemanenan belum optimal, jumlah pemberian pakan yang belum tepat dan kandungan nutrisi dalam silase ikan belum di ketahui;
- 2) Adapun solusi yang direkomendasikan adalah berdasarkan analisis yang sudah dilakukan, diantaranya adalah mengurangi padat tebar yang terlalu tinggi, melakukan sampling setiap 5 hari sekali untuk mengetahui kebutuhan pakan yang akan di konsumsi artemia, dan melakukan uji proksimat pada silase ikan yang akan diberikan untuk artemia.

Saran

Berdasarkan pelaksanaan kegiatan internship, maka diharapkan dapat melakukan atau pengamatan lebih lanjut mengenai alternatif pakan buatan lain yang dapat meningkatkan hasil produksi dan kualitas kista artemia serta dilakukan uji kandungan nutrisi artemia.

DAFTAR PUSTAKA

- Adityana, D. (2007). Pemanfaatan Berbagai Jenis Silase Ikan Rucuh Pada Produksi Biomassa Artemia Franciscana. *Skripsi*, 1–88.
- Akhsin, M. H., Irwani, & Tufiq, N. (2014). Pengaruh Aplikasi Perbedaan Pemberian Jenis Pakan. *Journal of Marine Research*, 3, 456–461.
- Aliyas, & Samsia. (2019). *Pengaruh Salinitas Yang Berbeda Terhadap Penetasan Artemia Sp Di Balai Benih Udang Desa Sabang Kecamatan Galang*. 1(1), 7–12.
- Bahari, M. C., Hutabarat, S., Studi, P., Sumberdaya, M., Perikanan, J., & Diponegoro, U. (2014). Pengaruh Suhu dan Salinitas Terhadap Penetasan Kista Artemia salina Skala Laboratorium. *Diponegoro Journal of Maquares*, 3(4), 188–194.
- Batubara, J. P., & Gudtiandy, L. R. (2017). *Laju Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Udang Galah (Macrobranchium rosenbergii De Man) Skala Laboratorium*. 1, 1–10. <https://doi.org/10.31227/osf.io/skjuv>
- Budiardi, T., Priyo Utomo, N. B., & Santosa, A. (2010). Growth performance and nutrition value of Spirulina sp. under different photoperiod. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 9(2), 146. <https://doi.org/10.19027/jai.9.146-156>
- Djokosetyanto, D., Jubaedah, D., & Soni, A. F. M. (2007). *Pada Berbagai Tingkat Perubahan Salinitas*. 1. 1.
- Dwi Mulyani Nurmalasari. (2007). *pemanfaatan silase ikan sebagai pakan terhadap produksi kista artemia franciscana pada berbagai padat penebaran*.
- Eviyanti, N. (2021). *Analisis Fishbone Diagram Untuk Mengevaluasi Pembuatan Peralatan Aluminium*. 10(1), 4–6.
- Francisca, N. E., & Muhsoni, F. F. (2021). *Laju Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Ikan Nila (Oreochromis*. 2(3), 166–175.
- Hamdani, H., & Astuti, S. (2001). The Effect of Salinity on The Intrinsic Growth Rate of Artemia sp. *Jurnal Bionatura*, 3(1), 18–26.
- Hiola, R., & Tuiyo, R. (2014). *Pengaruh Salinitas yang Berbeda terhadap Penetasan Kista Artemia sp di Balai Benih Ikan Kota Gorontalo Provinsi Gorontalo 2 Jurusan Teknologi Perikanan , Fakultas Ilmu-Ilmu Pertanian , Universitas Negeri Gorontalo Abstrak*. II, 52–55.
- Hoa, N. Van, Giang, H. T., Van, N. T. H., Quynh, H. T., Toi, H. T., & Nam, V. (2021). The combined effect of stocking density and C/N ratio on growth performance and biomass production of Artemia reared in a biofloc system under laboratory culture conditions. *E-Jurnal of Aquatic Biologi & Fisheries*, 25(4), 929–938.

Available online di: <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/JSJ/index>

- Jubaedah, D., & Djokosetiyanto, D. (2006). Jumlah dan Kualitas Kista Artemia pada Berbagai Tingkat Perubahan Salinitas. *Jurnal Perikanan (Journal of Fisheries Sciences)*, 8(2), 194–200. <https://doi.org/10.22146/jfs.140>
- Kholifah, U., Trisyani, N., & Yuniar, S. (2008). Pengaruh padat tebar yang berbeda terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan pada polikultur udang windu (*Penaeus monodon* Fab) dan ikan bandeng (*Chanos chanos*) pada Hapa di tambak Brebes - Jawa Tengah. *Neptunus*, 14(2), 152–158. <http://dspace.hangtuah.ac.id/xmlui/bitstream/handle/dx/297/Neptunusjanuari2008.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Kumar, P., Jetani, K. L., Yusuzai, S. I., Sayani, A. N., Dar, S. A., & Rather, M. A. (2012). *Effect of sediment and water quality parameters on the productivity of coastal shrimp farm*. 3(4), 2033–2041.
- Mintarso, Y. (2007). *TESIS Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Mencapai Derajat Magister (S-2) Program Studi Magister Manajemen Sumberdaya Pantai Oleh : Yunus Mintarso K4a004012 Program Pascasarjana*.
- Muthiah, A. L. (2018). Teknik Penetasan Kista Artemia salina DI PT. Esaputlii Prakarsa Utama Barru Sulawesi Selatan. *Tugas Akhir*, 1–31.
- Panggabean, M. G. L. (1984). *teknik penetasan dan pemanenan artemia salina*. IX(2), 57–65.
- Rahayu, N. Y. (2007). Pengaruh Padat Penebaran Nauplii Terhadap Kualitas dan Produktivitas Kista. *UNiversitas Sebelas Maret*.
- Sukariani, Junaidi, M., & S, B. D. H. (2018). Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Artemia sp. dengan Pemberian Pakan Alami Yang Berbeda. *Universitas Mataram*, 37, 1–22.
- Sulistiyowati, E. B., Widiyani, T., Fairus, A., & Soni, M. A. I. (2007). *Peningkatan Kuantitas dan Kualitas Kista Artemia franciscana setelah Pemberian Silase Ikan Increasing quantity and quality of Artemia franciscana*. 4(2), 46–52. <https://doi.org/10.13057/biotek/c040203>
- Susilowati, E. U. (2006). *Pemanfaatan berbagai jenis silase ikan terhadap produksi dan kualitas kista*.
- Treece, G. D. (2000). *Artemia Production for Marine Larval Fish Culture*. 702.
- Trisnabatin, G. A., Julyantoro, P. G. S., & Wijayanti, N. P. P. (2021). *Biomassa dan Kandungan Nutrisi Artemia sp. Yang Diberi Pakan Alami Thalassiosira sp. dan Chlorella sp.* 62, 57–62.
- Utami, W., Sarjito, & Desrina. (2016). Pengaruh salinitas terhadap efek infeksi *Vibrio harveyi* pada udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 5(1), 82–90. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jamt/article/view/10691>
- Van, H. N., Van, N. T. H., Anh, N., Nguyen, T., & Le, T. (2007). *Artemia - Research and Application in Aquaculture . Technical Book (in Vietnamese) Optimisation of Artemia biomass production in salt ponds in Vietnam and use as feed ingredient in local aquaculture* Nguyen Thi Ngoc Anh (Issue January).
- Widarma, I. G. S. (2022). *Pengaruh Pemberian Tepung Ikan Dan Tepung Kacang Tanah Terhadap Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Artemia salina*.
- Widiastuti, R., Hutabarat, J., & Herawati, V. E. (2012). pengaruh pemberian pakan alami berbda (*Skeletinema costatum* dan *Chaetoceros gracilis*) Terhadap Pertumbuhan Biomass Mutlak dan Kandungan Nutrisi Artemia sp. Lokal. *Of, Journal Management, Aquaculture*, 1, 1–13.
- Widodo, A., Mulyana, M., & Mumpuni, F. S. (2016). Pengaruh Lama Waktu Perendaman Dan Larutan Dekapsulasi Terhadap Penetasan Siste Artemia sp. *Jurnal Mina Sains*, 2(1), 31–38. <https://doi.org/10.30997/jms.v2i1.427>
- Wyban, J., & Sweeney, J. N. (1991). *Intensive shrimp production technology: the Oceanic Institute shrimp manual*. The Institute.