

RISIKO DAN MITIGASI TRANSPORTASI BENIH SIDAT (*GLASS EEL*), (STUDI KASUS DI PALABUHANRATU, JAWA BARAT)

Risks and Mitigation of Glass eel Transport (Case Study in Palabuhanratu, West Java)

Al Hafidz Maulana, Fis Purwangka dan Budhi Hascaryo Iskandar
Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor
Jl. Agathis, Kampus IPB Dramaga, Bogor (16680)
Email : al_maulana@apps.ipb.ac.id, fis@psp-ipb.org, bhascaryo@gmail.com

Diserahkan tanggal 12 Agustus 2019, Diterima tanggal 3 Maret 2020

ABSTRAK

Penangkapan benih sidat (*glass eel*) untuk kegiatan budidaya dilakukan oleh nelayan menggunakan seser dan kemudian dijual ke pengumpul. Pengumpul mengumpulkan *glass eel* dari beberapa nelayan dan mendistribusikannya ke tempat pembudidayaan. Banyak *glass eel* yang mati pada saat ditransportasikan oleh nelayan dan pengumpul. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan proses transportasi *glass eel*, moda transportasinya, dan parameter kualitas air pada saat ditransportasikan dari nelayan sampai ke kolam pembesaran serta mengidentifikasi risiko dan menentukan mitigasi transportasi *glass eel*. Metode dalam penelitian ini adalah observasi dan wawancara kepada nelayan dan pengumpul mengenai aktifitasnya dan parameter kualitas air yang digunakan. Analisis yang digunakan berupa analisis deskriptif, analisis komparatif, dan analisis risiko dan mitigasi menggunakan metode HIRAC. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses transportasi *glass eel* berawal dari nelayan ke pengumpul. Pengumpul mengumpulkan hasil tangkapan untuk selanjutnya ditransportasikan ke kolam pembesaran. Pentransportasian *glass eel* dimasukkan ke wadah kantong plastik dan atau *cool box* dengan suhu 17⁰C- 29⁰C menggunakan sepeda motor, Salinitas 1ppt- 3ppt, dan kadar DO 6,3mg/L- 7mg/L. Proses transportasi *glass eel* memiliki risiko yang menyebabkan *glass eel stress* dan mati. Risiko tersebut dapat dimitigasi menggunakan pengendalian administratif (berupa peringatan kepada nelayan untuk bekerja dengan hati-hati, pemeriksaan secara berkala terhadap kondisi parameter air, kondisi *cool box*, kondisi kantong plastik (PE)), substitusi (penggantian *cool box* dan kantong plastik (PE) yang sudah dalam kondisi rusak, mengganti plastik yang lebih tebal, atau merangkap penggunaan plastik), dan rekayasa *engineering* (penggunaan aerasi dan *chiller* untuk menjaga kadar DO dan suhu air).

Kata kunci: HIRAC; parameter kualitas air; sidat; transportasi *glass eel*

ABSTRACT

Glass eel fishing for nursery and culture purposes is carried out by fishermen using seser and then sold to collectors. The collectors collected glass eels from several fishermen and distributed them to culturing site. Many glass eels die when transported by fishermen and collectors. This study objectives were describing glass eel transportation process, its transportation modes, and water quality parameters when transported from fishermen to raising pond and identify risks and determine glass eel transportation mitigation. The method used in this study were observation and interviews with fishermen and collectors, regarding their activities along with water quality parameters used. The analysis used are descriptive analysis, comparative analysis, and risk and mitigation analysis using the HIRAC method. The results of research show that process of transporting glass eels started from fishermen to collectors. Collectors collect catches to be transported to raising pond. Glass eel transport carried out using plastic bags and/or cool boxes with temperature of 17⁰C- 29⁰C use the motorcycle, Salinity 1ppt-3ppt, and DO levels 6,3 mg / L-7,0 mg / L. Glass eel transportation process risking glass eel experiencing stress and die. These risks can be mitigated using administrative control (in the form of a warning to fishermen to work carefully, periodic checks on water parameter conditions, cool box conditions, plastic bag conditions (PE)), substitution (replacing cool boxes and plastic bags (PE) that are already in damaged condition, replacing thicker plastics, or using plastic), and engineering modification (use of aeration and chiller to maintain DO levels and water temperature).

Keywords: HIRAC; water quality parameter; eel; glass eel transportation

PENDAHULUAN

Setiap tahunnya permintaan ekspor ikan sidat dari Indonesia terus meningkat, berdasarkan data sementara Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) ekspor sidat (termasuk belut) pada paruh pertama tahun ini mengalami peningkatan sekitar 25% dibandingkan tahun lalu. Ekspor sidat capai 5.186 ton pada semester I 2019, KKP mencatat,

ekspor sidat di semester I mencapai 5.186 ton atau meningkat dari periode yang sama tahun lalu yang sebesar 4.142 ton. Dari sisi nilai, ekspor sidat di semester I tahun ini meningkat menjadi US\$ 9,49 juta dari semester I tahun lalu yang mencapai US\$ 7,78 juta. (Yuniartha, L dan Yudho Winarto. 2019)..

Benih Sidat (*glass eel*) yang digunakan untuk kegiatan budidaya didapatkan dari penangkapan langsung

di alam, dengan ukuran panjang 4 cm- 5 cm dan bobot 0,04 gram- 0,15 gram (Ndobe 2010). Penangkapan dilakukan oleh nelayan pada malam hari menggunakan seser (Imron et al. 2018). *Glass eel* yang didapatkan oleh nelayan langsung di jual ke pengumpul. Pengumpul mengumpulkan *glass eel* dari beberapa nelayan dan mendistribusikannya kepada pembudidaya.

Penggunaan *glass eel* langsung dari alam oleh pembudidaya menyebabkan permasalahan tersendiri, banyak dari *glass eel* yang mengalami kematian pada saat proses transportasi. Kematian *glass eel* terjadi pada proses transportasi dari nelayan ke pengumpul, dan atau dari pengumpul ke pembudidaya. Kematian ini disebabkan karena perlakuan yang salah, penggunaan wadah yang tidak tepat, salinitas air yang tidak sesuai, dan suhu air yang tidak tepat (Budiyono 2013). Permasalahan tersebut dihadapi oleh nelayan dan pengumpul pada saat melakukan transportasi *glass eel*. Oleh karena itu penelitian ini akan menelaah proses transportasi *glass eel* dari nelayan ke pengumpul dan pengumpul ke tempat pembesaran. Penelitian ini meliputi telaahan terhadap cara penanganan *glass eel*, wadah yang digunakan, serta beberapa parameter kualitas air yang berpengaruh terhadap kelangsungan hidup *glass eel*.

Glass eel ditransportasikan langsung oleh nelayan ke pengumpul, dan pengumpul mentransportasikan langsung *glass eel* ke tempat pembesaran. Bila terjadi permasalahan seperti tersebut diatas nelayan dan pengumpul akan mengalami kerugian dengan banyaknya *glass eel* yang mati. Diduga bila permasalahan tersebut dapat diatasi maka jumlah *glass eel* yang mati akan jauh berkurang. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan proses transportasi, menghitung risiko kematian, serta menentukan pengendalian risiko saat transportasi *glass eel*. Penelitian ini memberikan kontribusi kepada para pelaku transportasi *glass eel* dalam menurunkan tingkat kematian *glass eel* dalam proses transportasi.

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan mendeskripsikan proses transportasi *glass eel*, moda transportasinya, dan parameter kualitas air pada saat ditransportasikan dari nelayan sampai ke kolam pembesaran serta mengidentifikasi risiko dan menentukan mitigasi transportasi *glass eel*.

METODE PENELITIAN

Pengambilan data lapang dilakukan pada 25 Februari 2019 sampai dengan 04 Maret 2019. Pengambilan data dilakukan di Muara Sungai Cimandiri, Desa Loji, Teluk Palabuhanratu, Kabupaten Sukabumi.

Metode pengumpulan data yang dilakukan adalah dengan observasi dan wawancara. Metode observasi adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan melalui suatu pengamatan, dengan disertai pencatatan terhadap keadaan atau perilaku objek yang diinginkan (Abdurrahmat 2011). Metode ini dilakukan untuk mengidentifikasi cara penanganan, jenis wadah, salinitas air, suhu air, dan kadar DO air yang digunakan pada transportasi *glass eel*. Metode wawancara dilakukan berdasarkan pedoman atau daftar pertanyaan yang telah dipersiapkan terlebih dahulu (Abdurrahmat 2011). Wawancara dilakukan untuk mengetahui proses dan teknik

transportasi *glass eel* yang dilakukan oleh nelayan dan pengumpul.

Tabel 1. Metode pengumpulan data

Tujuan Penelitian	Jenis Data	Sumber Data	Analisis
Mendeskripsikan proses transportasi <i>glass eel</i> , moda transportasinya, dan parameter kualitas air pada saat ditransportasikan dari nelayan sampai ke kolam pembesaran.	Cara penanganan Jenis wadah Salinitas air Suhu air Kadar DO air	Nelayan, pengumpul, dan literatur Pengumpul, pengukuran langsung, dan literature	Deskriptif dan komparatif
Mengidentifikasi risiko dan menentukan mitigasi transportasi <i>glass eel</i> .	Aktivitas nelayan Aktivitas pengumpul	Nelayan Pengumpul	Deskriptif, risiko, dan mitigasi

Penentuan nelayan dan pengumpul dilakukan dengan menggunakan metode *accidental sampling*. Metode ini adalah teknik penentuan sampel berdasarkan kebetulan atau insidental, dimana sampel akan dipilih secara kebetulan ketika bertemu dengan peneliti (Sugiyono 2009). Sampel dinyatakan cocok jika nelayan dan pengumpul yang ditemui merupakan nelayan penangkap *glass eel*, atau pengumpul *glass eel*. Pemilihan teknik pengambilan sampel ini dilakukan karena nelayan dan pengumpul tidak dapat ditentukan populasinya. Nelayan yang ada merupakan nelayan sampingan yang beraktifitas sesuai dengan musim penangkapan. Jumlah responden pada penelitian ini adalah sebanyak 15 orang, yang terdiri dari 13 orang nelayan dan 2 orang pengumpul.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perikanan *Glass Eel*

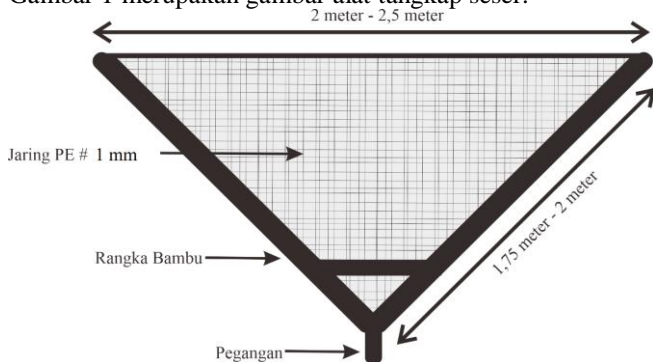
Nelayan *glass eel* merupakan orang-orang yang melakukan penangkapan langsung yang tergabung di dalam satu kelompok, yang dikepalai oleh satu orang pengumpul. Nelayan *glass eel* bukan nelayan tetap yang bekerja mencari *glass eel*. Mereka merupakan masyarakat sekitar yang melakukan penangkapan pada malam hari dan siang hari memiliki pekerjaan tetap lain. Mayoritas dari nelayannya sendiri pada siang hari bekerja sebagai petani, pedagang, buruh bangunan, dan pemulung. Alasan dari orang-orang tersebut menjadi nelayan sampingan adalah untuk mengisi waktu kosong di malam hari dan hasilnya lumayan untuk tambahan penghasilan.

Pengumpul merupakan orang yang memberikan modal sarana dan prasarana kepada nelayan untuk melakukan penangkapan *glass eel*. Modal tersebut terdiri dari alat tangkap, senter kepala, lampu tekan, wadah penampung tangkapan, rokok, kopi, dan uang transportasi nelayan. Semua sarana dan prasarana tersebut disiapkan

pengumpul di saung yang juga dijadikan sebagai tempat penampungan *glass eel*.

Pembagian hasil keuntungan dari penjualan *glass eel* antara pengumpul dan nelayan di perikanan *glass eel* ini tidak ada. Seluruh hasil penjualan dari *glass eel* didapatkan oleh nelayan. Nelayan hanya harus menjual hasil tangkapannya kepada pengumpul yang sudah memberikan modal untuk melakukan penangkapan. Pengumpul hanya mendapatkan keuntungan dari selisih harga yang dibeli dari nelayan dengan harga yang dijual ke pembudidaya.

Berdasarkan hasil observasi yang peneliti lakukan di lapangan, nelayan *glass eel* yang berada di Muara Sungai Cimandiri melakukan penangkapan menggunakan alat tangkap yang disebut seser atau sirip. Alat tangkap ini terbuat dari bambu yang dibentuk V memiliki panjang 1,75 meter sampai 2 meter. Seser menggunakan jaring berbahan PE dengan mata jaring berukuran 1 mm. Gambar 1 merupakan gambar alat tangkap seser.



Gambar 1 Alat Tangkap Seser atau Sirip

Proses penangkapan *glass eel* mulai dari tahap persiapan hingga pengumpulan hasil tangkapan dilakukan dari pukul 18.30-06.00 WIB. Tahapan yang dilakukan terdiri dari tahapan persiapan, penangkapan, dan pasca penangkapan.

Persiapan dilakukan nelayan dan pengumpul untuk mempersiapkan alat tangkap, alat bantu penangkapan, dan perbekalan. Alat yang dipersiapkan berupa seser atau sirip yang akan digunakan untuk melakukan penangkapan. Lampu tekan, senter kepala, dan wadah juga dipersiapkan karena nantinya akan digunakan sebagai sumber penerangan dan tempat menampung *glass eel* yang didapatkan. Selain alat juga dipersiapkan perbekalan seperti makanan, rokok, dan kopi yang akan dikonsumsi nelayan selama melakukan penangkapan.

Penangkapan dilakukan pada saat air laut pasang dan berhenti ketika air laut surut. Penangkapan dilakukan dengan cara menghalangi *glass eel* yang terbawa oleh arus air laut tepatnya pada saat arus balik. Setelah arus balik dihadapi maka nelayan akan mengangkat seser dan mengecek hasil tangkapan. *Glass eel* yang terhadang akan dipindahkan ke dalam wadah yang tergantung di leher nelayan. Beberapa nelayan juga mempersiapkan piring plastik kecil untuk mengambil *glass eel*.

Pasca penangkapan nelayan akan kembali ke saung untuk menimbang hasil tangkapannya. Hasil tangkapan nelayan akan disortir menggunakan saringan, agar *glass eel* yang merupakan target tangkapan tidak tercampur ikan bukan target dan sampah. *Glass eel* yang sudah disaring kemudian ditiriskan menggunakan busa guna mengurangi

kadar air, untuk selanjutnya ditimbang dan disimpan di *cool box*.

Penangkapan *glass eel* dilakukan di pinggiran Muara Sungai Cimandiri hingga pinggir pantai yang berbatasan langsung dengan muara. Kedalaman air pada saat penangkapan maksimal setinggi pinggang orang dewasa (90 cm). Nelayan akan berpindah tempat sesekali untuk menyesuaikan lokasi penangkapan tergantung gelombang dan arus air dari muara.

Musim penangkapan *glass eel* di Muara Sungai Cimandiri terjadi pada waktu bulan gelap setiap bulannya. Selain pada musim penangkapan nelayan sekitar yang tinggal dekat dengan muara tetap melakukan penangkapan sepanjang tahun guna mengetahui kapan tepatnya *glass eel* muncul di muara. Penangkapan sepanjang tahun ini dilakukan karena waktu ruaya *glass eel* belum bisa diprediksi secara pasti. Menurut masyarakat sekitar muara, musim ruaya *glass eel* terjadi pada saat peralihan musim hujan ke kemarau dan musim kemarau ke hujan.

Spesies dari *glass eel* yang terdapat di Sungai Cimandiri terdiri dari tiga jenis yaitu *A. bicolor bicolor*, *A. nebulosa nebulosa*, dan *A. marmorata* (Hakim et al. 2015). Selain *glass eel* nelayan juga menangkap ikan lain. Ikan lain yang tertangkap seperti juvenil kepiting, juvenil belut laut, dan ikan-ikan kecil lainnya. Ikan-ikan lain yang bukan *glass eel* biasanya langsung dibuang karena tidak memiliki nilai ekonomi. Terkadang ada juga sidat yang tidak sengaja tertangkap oleh nelayan, bahkan indukan sidat sendiri juga pernah tertangkap dengan ukuran kurang lebih 6 meter. Tertangkapnya indukan sidat biasanya dijadikan nelayan sebagai patokan untuk memprediksi musim penangkapan *glass eel*, karena indukan sidat akan bertelur dan *glass eel* beberapa bulan lagi sampai ke muara.

Proses Transportasi *Glass Eel*, Moda Transportasi, dan Parameter Kualitas Air

Proses transportasi *glass eel* merupakan proses perpindahan *glass eel* dari satu moda transportasi ke moda transportasi lain, dari awal *glass eel* tertangkap oleh nelayan hingga ke tempat pembesaran. Tabel 2 menampilkan identifikasi moda transportasi yang digunakan dan kualitas air, pada proses transportasi *glass eel*.

Peralatan pengiriman yang digunakan terbuat dari bahan PE, EPS dan HDPE. Kantong plastik yang digunakan terbuat dari bahan *Polyethylene* (PE) atau *polyethene* merupakan polimer termoplastik yang banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari. PE tidak larut dalam pelarut apapun pada suhu kamar. Polimer ini juga tahan terhadap asam dan basa tetapi tidak dapat dirusak oleh asam nitrat pekat. Nama *polyethylene* berasal dari monomer penyusunnya yaitu etana (*ethylene*). *Cool box* yang digunakan terbuat dari EPS (*expanded polystyrene*). Busa PS adalah bentuk lain dari barang setengah jadi polimer *Polystyrene* yang selanjutnya digunakan untuk menghasilkan produk konsumen akhir segmen. Busa PS terdiri dari 95-98% udara. Mereka adalah isolator panas yang baik, oleh karena itu, secara luas digunakan sebagai bahan isolasi bangunan. Sifat busa PS membuatnya sangat cocok untuk industri pengemasan. PS digunakan dalam skala yang sangat besar dalam industri pengemasan. Kantong kresek yang digunakan untuk transportasi terbuat

dari bahan *high density polyethylene* (HDPE). HDPE merupakan salah satu jenis polimer dengan kerapatan tinggi bersifat fleksibel, tahan benturan, tahan suhu rendah, bahkan tahan suhu air beku, selain itu, HDPE tahan terhadap bahan kimia dan harganya yang ekonomis.

Tabel 2 Moda Transportasi dan Kualitas Air pada Proses Transportasi *Glass Eel*

Kondisi	Alat	Bahan	Kualitas Air			Waktu (Jam)
			Suhu (°C)	Salinitas (ppt)	DO (mg/L)	
Alami di muara	-	-	27-28	1-5	6,3-6,4	-
Pada saat penangkapan	Kantong plastik bening	PE	25-27	1-3	6,3-7,0	3-4
Pada saat penyimpanan	<i>Cool box</i>	EPS	28-29	1-2	6,4-6,5	3-72
Pada saat pengiriman	Kantong plastik bening Kantong Kresek <i>Cool box</i> Motor Mobil <i>Pick Up</i> Kertas koran Batu es	PE HDPE EPS	17-22	1-2	-	1-72

Berdasarkan Tabel 2 kita dapat mengetahui jika pada saat penangkapan yang dilakukan selama 3-4 jam nelayan menggunakan kantong plastik bening berbahan PE. Suhu air di kantong plastik berkisar antara 25°C – 27°C. Perbedaan suhu antara kantong yang digunakan nelayan bergantung kepada suhu tubuh nelayan yang melakukan penangkapan, karena kantong plastik tersebut bersentuhan langsung dengan dada nelayan. Nilai salinitas yang diamati menggunakan *refractometer* adalah 1-3 ppt, yang berarti air muara yang digunakan merupakan air tawar. Tawarnya air pada Muara Cimandiri disebabkan karena besarnya aliran air dari sungai dari pada air yang berasal dari laut. Kadar DO air sebesar 6,3 mg/L – 7 mg/L.

Selama penyimpanan pengumpul menggunakan *cool box*. *Cool box* diisi dengan air sumur, dengan ketinggian 1 cm – 2 cm. Posisi *cool box* sedikit dimiringkan agar ada beberapa jenis kedalaman di dalamnya. Suhu air di dalam *cool box* adalah 28°C – 29°C. Salinitas air sumur yang digunakan adalah sebesar 1 ppt -2 ppt, dengan DO sebesar 6,4 mg/L-6,5 mg/L. Agar kualitas air di dalam *cool box* tetap stabil pengumpul menggunakan aerasi dan menepatkan *cool box* di tempat yang sejuk. Penyimpanan dilakukan selama 3-72 jam, hal ini tergantung dari jumlah hasil tangkapan. Penyimpanan dilakukan lebih lama jika hasil tangkapan sedikit. Maksimum tiga hari penyimpanan maka hasil tangkapan dikirim ke tempat pembesaran, agar kualitas *glass eel* masih tetap baik.

Pengiriman dekat dengan jarak tempuh 1 jam dilakukan menggunakan wadah kantong plastik bening berukuran 25 cm x 40 cm. Ketinggian air yang digunakan

kurang lebih 15 cm, dengan tambahan O₂ murni dimasukkan sampai kantong terisi penuh lalu diikat. Plastik tersebut kemudian dimasukkan ke dalam kantong kresek, dan dibawa menggunakan sepeda motor ke tempat pembesaran. Pengiriman jarak jauh yang menempuh waktu lama hingga 3 hari atau 72 jam dilakukan menggunakan plastik yang ukurannya lebih besar. Plastik yang digunakan untuk pengiriman jarak jauh menggunakan Plastik ukuran 50 cm x 85 cm. Penggunaan air untuk pengiriman jauh setinggi 30 cm -35 cm, dan O₂ setinggi 35 cm – 40 cm. Satu kantong plastik berisi 0,5 Kg *glass eel*. Kantong plastik tersebut dibungkus koran dan dimasukkan kedalam *cool box*. Satu *cool box* berisi dua kantong Plastik. Setelah itu baru diberi tambahan pecahan es batu untuk menurunkan suhu di dalam *cool box*. Suhu air pada saat ditambahkan es batu adalah 17°C dan sesampainya di tempat tujuan 22°C. Pengaturan suhu pada saat pengiriman jauh dilakukan agar *glass eel* tidak *stress* dan mutunya berkurang sesampai di tempat tujuan.

Kematian *glass eel* saat sampai lokasi dapat disebabkan oleh kondisi saat transportasi ataupun disebabkan kondisi saat penangkapan, menurut Affandi *et al* 2013, kemungkinan pula benih sidat yang dipelihara telah membawa agen penyakit dari tempat sebelumnya dan gejala penyakit tersebut muncul ketika benih kondisinya lemah akibat transportasi. Menurut Tim Perikanan WWF-Indonesia 2018, proses pengiriman dilakukan pada pagi, sore atau malam hari untuk menghindari hawa panas, dengan menggunakan transportasi yang tidak terpapar sinar matahari secara langsung. Kualitas air yang digunakan nelayan dan pengumpul sudah dalam kondisi baik. Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian Suryono dan Badjoeri (2013) menyatakan bahwa tingkat kelangsungan hidup *glass eel* optimal pada suhu 20°C – 29°C dengan nilai DO lebih besar dari 4 mg/L, dan penelitian Budiyo (2013) yang menyatakan salinitas optimal bagi *glass eel* hidup adalah 1 - 2 ppt. Penggunaan suhu yang rendah pada saat pengiriman jauh ditujukan agar *glass eel* berada pada kondisi tenang dan tidak *stress*. Kondisi yang tenang akan mengurangi kecepatan metabolisme dan konsumsi oksigen, sehingga *glass eel* dapat ditransportasikan lebih lama. Hal ini sesuai dengan penelitian Hermawan *et al.* (2013) yang menyatakan bahwa pembiusan ikan dengan cara penurunan suhu dapat meningkatkan kelangsungan hidup ikan selama pengangkutan. Penggunaan kantong plastik (PE) dan *cool box* (EPS) pada proses transportasi sudah sesuai dengan penelitian Pratisari (2010) bahwa penggunaan kantong plastik dan *cool box* bertujuan untuk memudahkan menjaga dan mengatur suhu pada saat transportasi ikan hidup.

Risiko dan Mitigasi pada Transportasi *Glass Eel*

Berdasarkan data yang didapatkan di lapangan kemudian dilakukan identifikasi aktivitas nelayan dan pengumpul, yang dapat membahayakan atau merusak *glass eel*. Bahaya yang telah diidentifikasi kemudian ditentukan nilai risikonya menggunakan parameter *probability* dan *severity* untuk mengetahui dampak dari risiko tersebut beserta mitigasi dan *residual risk*.

Pengendalian risiko merupakan suatu hierarki (dilakukan berurutan sampai dengan tingkat risiko/bahaya

berkurang menuju titik yang aman). Hierarki pengendalian tersebut antara lain ialah eliminasi, substitusi, perancangan/ rekayasa engineering, administrasi dan penggunaan alat pelindung diri (APD).

Pengendalian risiko yang berhubungan dengan tempat kerja yang bertujuan agar pekerjaan yang dilakukan aman dan dapat mengurangi bahaya adalah dengan eliminasi (mengeliminasi sumber bahaya yang timbul), substitusi (mengganti alat/mesin/bahan kerja yang lebih aman digunakan), dan melakukan perancangan/rekayasa engineering (modifikasi/perancangan alat/mesin/tempat kerja yang lebih aman digunakan).

Pengendalian risiko yang berhubungan dengan tenaga kerja agar mengurangi paparan akibat pekerjaan adalah dengan administrasi (prosedur kerja, aturan, pelatihan kerja, durasi kerja, tanda bahaya, rambu himbauan, poster, label), dan penggunaan alat perlindungan diri.

Berdasarkan Tabel 3 dapat dijelaskan bahwa aktivitas nelayan menangkap *glass eel* memiliki potensi bahaya jika piring plastik yang digunakan untuk mengambil *glass eel* menyentuh *glass eel* terlalu keras. Bahaya tersebut memiliki potensi risiko kematian pada *glass eel*, nilai risiko 4C, tingkat risiko *extreme risk*. Mitigasi dilakukan secara administratif berupa peringatan kepada nelayan untuk bekerja dengan hati-hati dan lebih memperhatikan *glass eel* agar kematian *glass eel* tidak terjadi. Setelah dilakukan pengendalian nilai risiko turun menjadi 1C dengan tingkat risiko *moderate risk*.

Aktivitas nelayan mengumpulkan *glass eel* memiliki potensi bahaya jika puntung rokok nelayan masuk ke kantong plastik bening (PE). Bahaya tersebut memiliki potensi risiko kematian pada *glass eel*, nilai risiko 3E, tingkat risiko *extreme risk*. Mitigasi dilakukan secara administratif berupa peringatan kepada nelayan untuk bekerja dengan hati-hati dan lebih memperhatikan *glass eel* agar kematian *glass eel* tidak terjadi. Setelah dilakukan pengendalian nilai risiko turun menjadi 1E dengan tingkat risiko *high risk*.

Aktivitas nelayan menyetorkan *glass eel* ke pengumpul memiliki potensi bahaya jika *glass eel* tertindih benda asing. Bahaya tersebut memiliki potensi risiko kematian pada *glass eel*, nilai risiko 3C, tingkat risiko *high risk*. Mitigasi dilakukan secara administratif berupa peringatan kepada nelayan untuk bekerja dengan hati-hati dan lebih memperhatikan *glass eel* agar kematian *glass eel* tidak terjadi. Setelah dilakukan pengendalian nilai risiko turun menjadi 1C dengan tingkat risiko *moderate risk*.

Aktivitas pengumpul mengumpulkan *glass eel* memiliki potensi bahaya jika suhu, salinitas, dan DO pada air yang digunakan berada pada kondisi ekstrem. Bahaya tersebut memiliki potensi risiko membuat *glass eel* mengalami *stress*, nilai risiko 2A, tingkat risiko *low risk*. Mitigasi dilakukan secara administratif berupa pemeriksaan secara berkala terhadap kondisi parameter air agar *stress* pada *glass eel* dapat dihindari dan rekayasa *engineering* dengan penggunaan aerasi untuk menjaga suhu dan kadar DO air. Setelah dilakukan pengendalian nilai risiko turun menjadi 1A dengan tingkat risiko *low risk*. Risiko yang membuat *glass eel* mati memiliki nilai risiko 1C dan tingkat risiko *moderat risk*. Mitigasi dilakukan secara administratif berupa pemeriksaan secara berkala terhadap kondisi parameter air agar kematian pada

glass eel dapat dikurangi dan rekayasa *engineering* dengan penggunaan aerasi dan *chiller* untuk menjaga kadar DO dan suhu air. Setelah dilakukan pengendalian nilai risiko turun menjadi 1A dengan tingkat risiko *low risk*. Potensi bahaya jika *cool box* bocor memiliki potensi risiko membuat *glass eel* menjadi *stress*, nilai risiko 1B, tingkat risiko *low risk*. Mitigasi dilakukan secara administratif berupa pemeriksaan secara berkala terhadap kondisi *cool box* agar *stress* pada *glass eel* dapat dihindari. Setelah dilakukan pengendalian nilai risiko turun menjadi 1A dengan tingkat risiko *low risk*. Risiko yang membuat *glass eel* mati memiliki nilai risiko 1D dan tingkat risiko *high risk*. Mitigasi dilakukan secara administratif berupa pemeriksaan secara berkala terhadap kondisi *cool box* dan substitusi berupa penggantian *cool box* yang sudah dalam kondisi rusak agar kematian *glass eel* dapat dihindari. Setelah dilakukan pengendalian nilai risiko turun menjadi 1C dengan tingkat risiko *moderate risk*.

Aktivitas pengumpul mentransportasikan *glass eel* jarak dekat memiliki potensi bahaya jika suhu air yang digunakan berada pada kondisi ekstrem. Bahaya tersebut memiliki potensi risiko membuat *glass eel stress*, nilai risiko 3A, tingkat risiko *low risk*. Mitigasi dilakukan secara administratif berupa pemeriksaan secara berkala terhadap kondisi parameter air agar *stress* pada *glass eel* dapat dihindari. Setelah dilakukan pengendalian nilai risiko turun menjadi 1A dengan tingkat risiko *low risk*. Risiko yang membuat *glass eel* mati memiliki nilai risiko 2C dan tingkat risiko *moderate risk*. Mitigasi dilakukan secara administratif berupa pemeriksaan secara berkala terhadap kondisi parameter air agar kematian pada *glass eel* dapat dikurangi. Setelah dilakukan pengendalian nilai risiko turun menjadi 1A dengan tingkat risiko *low risk*. Potensi bahaya jika kantong plastik (PE) bocor dan oksigen berkurang memiliki potensi risiko membuat *glass eel* mengalami *stress*, nilai risiko 2A, tingkat risiko *low risk*. Mitigasi dilakukan secara administratif berupa pemeriksaan secara berkala terhadap kondisi kantong plastik (PE) agar *stress* pada *glass eel* dapat dihindari. Setelah dilakukan pengendalian nilai risiko turun menjadi 1A dengan tingkat risiko *low risk*. Risiko yang membuat *glass eel* mati memiliki nilai risiko 1D dan tingkat risiko *high risk*. Mitigasi dilakukan secara administratif berupa pemeriksaan secara berkala terhadap kondisi kantong plastik (PE) dan substitusi berupa penggantian kantong plastik (PE) yang sudah dalam kondisi rusak, mengganti plastik yang lebih tebal, atau merangkap penggunaan plastik agar kematian *glass eel* dapat dihindari. Setelah dilakukan pengendalian nilai risiko turun menjadi 1C dengan tingkat risiko *moderate risk*.

Aktivitas pengumpul mentransportasikan *glass eel* jarak jauh memiliki potensi bahaya jika suhu air yang digunakan berada pada kondisi ekstrem. Bahaya tersebut memiliki potensi risiko membuat *glass eel* mengalami *stress*, nilai risiko 3A, tingkat risiko *low risk*. Mitigasi dilakukan secara administratif berupa pemeriksaan secara berkala terhadap kondisi parameter air agar *stress* pada *glass eel* dapat dihindari. Setelah dilakukan pengendalian nilai risiko turun menjadi 1A dengan tingkat risiko *low risk*. Risiko yang membuat *glass eel* mati memiliki nilai risiko 2C dan tingkat risiko *moderate risk*. Mitigasi dilakukan secara administratif berupa pemeriksaan secara berkala terhadap kondisi parameter air agar kematian pada

glass eel dapat dikurangi. Setelah dilakukan pengendalian nilai risiko turun menjadi 1A dengan tingkat risiko *low risk*. Potensi bahaya jika kantong plastik (PE) bocor dan oksigen berkurang memiliki potensi risiko membuat *glass eel* mengalami *stress*, nilai risiko 1B, tingkat risiko *low risk*. Mitigasi dilakukan secara administratif berupa pemeriksaan secara berkala terhadap kondisi kantong plastik (PE) agar *stress* pada *glass eel* dapat dihindari. Setelah dilakukan pengendalian nilai risiko turun menjadi 1A dengan tingkat risiko *low risk*. Risiko yang membuat

glass eel mati memiliki nilai risiko 1E dan tingkat risiko *high risk*. Mitigasi dilakukan secara administratif berupa pemeriksaan secara berkala terhadap kondisi kantong plastik (PE) dan substitusi berupa penggantian kantong plastik (PE) yang sudah dalam kondisi rusak, mengganti plastik yang lebih tebal, atau merangkap penggunaan plastik agar kematian *glass eel* dapat dihindari. Setelah dilakukan pengendalian nilai risiko turun menjadi 1C dengan tingkat risiko *moderate risk*.

Tabel 3. Tabel Skala *Probability, Severity*, Nilai Risiko, Tingkat Risiko, Mitigasi Risiko, *Residual Risk*

Aktivitas	Potensi Bahaya	Potensi Risiko	Nilai Risiko		Tingkat Risiko	Mitigasi	Residual Risk		Tingkat Risiko
			P	S			P	S	
Nelayan menangkap <i>glass eel</i>	Piring plastik terlalu keras menyentuh <i>glass eel</i>	<i>Glass eel</i> mati	4	C	<i>Extreme Risk</i>	Pengendalian secara administratif	1	C	<i>Moderate Risk</i>
Nelayan mengumpulkan <i>glass eel</i>	Puntung rokok nelayan masuk ke kantong plastik bening (PE)	<i>Glass eel</i> mati	3	E	<i>Extreme Risk</i>	Pengendalian secara administratif	1	E	<i>High Risk</i>
Nelayan menyetorkan <i>glass eel</i> ke pengumpul	<i>Glass eel</i> terkena benda asing	<i>Glass eel</i> mati	3	C	<i>High Risk</i>	Pengendalian secara administratif	1	C	<i>Moderate Risk</i>
Pengumpul mengumpulkan <i>glass eel</i>	Suhu, salinitas, dan DO yang ekstrem	<i>Glass eel</i> stres	2	A	<i>Low Risk</i>	Pengendalian secara administratif dan rekayasa engineering	1	A	<i>Low Risk</i>
		<i>Glass eel</i> mati	1	C	<i>Moderate Risk</i>	Pengendalian secara administratif dan rekayasa engineering	1	A	<i>Low Risk</i>
	<i>Cool box</i> bocor	<i>Glass eel</i> stres	1	B	<i>Low Risk</i>	Pengendalian secara administratif dan substitusi	1	A	<i>Low Risk</i>
		<i>Glass eel</i> mati	1	D	<i>High Risk</i>	Pengendalian secara administratif dan substitusi	1	C	<i>Moderate Risk</i>
<i>Glasseel</i> ditransportasikan jarak dekat oleh pengumpul	Suhu, salinitas, dan DO yang ekstrem	<i>Glass eel</i> stres	3	A	<i>Low Risk</i>	Pengendalian secara administratif	1	A	<i>Low Risk</i>
		<i>Glass eel</i> mati	2	C	<i>Moderate Risk</i>	Pengendalian secara administratif	1	A	<i>Low Risk</i>
	Kantong plastik (PE) bocor	<i>Glass eel</i> stres	2	A	<i>Low Risk</i>	Pengendalian secara administratif dan substitusi	1	A	<i>Low Risk</i>

Aktivitas pengumpul mentransportasikan *glass eel* jarak dekat memiliki potensi bahaya jika suhu air yang digunakan berada pada kondisi ekstrem. Bahaya tersebut memiliki potensi risiko membuat *glass eel* *stress*, nilai risiko 3A, tingkat risiko *low risk*. Mitigasi dilakukan secara administratif berupa pemeriksaan secara berkala terhadap kondisi parameter air agar *stress* pada *glass eel* dapat dihindari. Setelah dilakukan pengendalian nilai risiko turun menjadi 1A dengan tingkat risiko *low risk*. Risiko yang membuat *glass eel* mati memiliki nilai risiko 2C dan tingkat risiko *moderate risk*. Mitigasi dilakukan secara administratif berupa pemeriksaan secara berkala terhadap kondisi parameter air agar kematian pada *glass eel* dapat dikurangi. Setelah dilakukan pengendalian nilai risiko turun menjadi 1A dengan tingkat risiko *low risk*. Potensi bahaya jika kantong plastik (PE) bocor dan oksigen berkurang memiliki potensi risiko membuat *glass eel* mengalami *stress*, nilai risiko 2A, tingkat risiko *low risk*. Mitigasi dilakukan secara administratif berupa pemeriksaan secara berkala terhadap kondisi kantong plastik (PE) agar *stress* pada *glass eel* dapat dihindari. Setelah dilakukan pengendalian nilai risiko turun menjadi

1A dengan tingkat risiko *low risk*. Risiko yang membuat *glass eel* mati memiliki nilai risiko 1D dan tingkat risiko *high risk*. Mitigasi dilakukan secara administratif berupa pemeriksaan secara berkala terhadap kondisi kantong plastik (PE) dan substitusi berupa penggantian kantong plastik (PE) yang sudah dalam kondisi rusak, mengganti plastik yang lebih tebal, atau merangkap penggunaan plastik agar kematian *glass eel* dapat dihindari. Setelah dilakukan pengendalian nilai risiko turun menjadi 1C dengan tingkat risiko *moderate risk*.

Aktivitas pengumpul mentransportasikan *glass eel* jarak jauh memiliki potensi bahaya jika suhu air yang digunakan berada pada kondisi ekstrem. Bahaya tersebut memiliki potensi risiko membuat *glass eel* mengalami *stress*, nilai risiko 3A, tingkat risiko *low risk*. Mitigasi dilakukan secara administratif berupa pemeriksaan secara berkala terhadap kondisi parameter air agar *stress* pada *glass eel* dapat dihindari. Setelah dilakukan pengendalian nilai risiko turun menjadi 1A dengan tingkat risiko *low risk*. Risiko yang membuat *glass eel* mati memiliki nilai risiko 2C dan tingkat risiko *moderate risk*. Mitigasi dilakukan secara administratif berupa pemeriksaan secara

berkala terhadap kondisi parameter air agar kematian pada *glass eel* dapat dikurangi. Setelah dilakukan pengendalian nilai risiko turun menjadi 1A dengan tingkat risiko *low risk*. Potensi bahaya jika kantong plastik (PE) bocor dan oksigen berkurang memiliki potensi risiko membuat *glass eel* mengalami *stress*, nilai risiko 1B, tingkat risiko *low risk*. Mitigasi dilakukan secara administratif berupa pemeriksaan secara berkala terhadap kondisi kantong plastik (PE) agar *stress* pada *glass eel* dapat dihindari. Setelah dilakukan pengendalian nilai risiko turun menjadi 1A dengan tingkat risiko *low risk*. Risiko yang membuat *glass eel* mati memiliki nilai risiko 1E dan tingkat risiko *high risk*. Mitigasi dilakukan secara administratif berupa pemeriksaan secara berkala terhadap kondisi kantong plastik (PE) dan substitusi berupa penggantian kantong plastik (PE) yang sudah dalam kondisi rusak, mengganti plastik yang lebih tebal, atau merangkap penggunaan plastik agar kematian *glass eel* dapat dihindari. Setelah dilakukan pengendalian nilai risiko turun menjadi 1C dengan tingkat risiko *moderate risk*.

Tabel 4.Skala *Riskmatrix* Transportasi *Glass Eel* Berdasarkan Aktivitas Nelayan dan Pengumpul

Frekuensi Risiko	Dampak Risiko				
	A	B	C	D	E
5					
4			1a		
3	5a; 6a		3a		2a
2	4a; 5c		5b; 6b		
1		4c;6c	4b	4d; 5d	1e

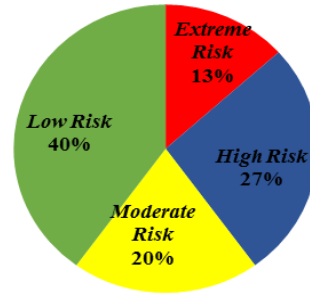
Tabel 5.Skala *Riskmatrix* Transportasi *Glass Eel* Setelah Dilakukan Pengendalian

Frekuensi Risiko	Dampak Risiko				
	A	B	C	D	E
5					
4					
3					
2	4a; 4b; 4c;		1; 3;		
1	5a; 5b; 5c;		4d; 5d;		2
	6a; 6b; 6c		6d		

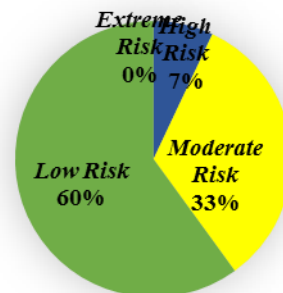
Tabel 4 merupakan skala *riskmatrix* transportasi *glass eel* dari 6 aktivitas nelayan dan pengumpul yang menghasilkan 15 potensi bahaya. Potensi bahaya yang termasuk tingkat risiko *low risk* berjumlah 6 buah dari 15 potensi bahaya, yang artinya persentase tingkat risiko *low risk* sebesar 40 %. Tingkat risiko *moderate risk*, *high risk*, dan *extreme risk* memiliki jumlah potensi bahaya sebanyak 3 buah, 4 buah, dan 2 buah. Secara berurutan tingkat risiko *moderate risk*, *high risk*, dan *extreme risk* memiliki persentase sebesar 20 %, 27 %, dan 13 %. Mitigasi dilakukan untuk menurunkan tingkat risiko dari suatu

aktivitas, sehingga terjadi perubahan skala *riskmatrix* dari Tabel 4 ke Tabel 5. Berikut ditampilkan Gambar 1 dan Gambar 2, yang merupakan grafik persentase tingkat risiko pada transportasi *glass eel* sebelum dan sesudah dilakukan pengendalian.

Berdasarkan Gambar 1 dan Gambar 2, dapat disimpulkan bahwa setelah dilakukan pengendalian tingkat risiko mengalami penurunan. Persentase tingkat risiko *low risk* menjadi 60 %, *moderate risk* 33 %, *high risk* 7%, dan tidak ada tingkat risiko *extreme risk* setelah dilakukannya pengendalian.



Gambar 1. Grafik Persentase Tingkat Risiko pada Transportasi *Glass Eel*



Gambar 2. Grafik Persentase Tingkat Risiko pada Transportasi *Glass Eel* Setelah Dilakukan Pengendalian

KESIMPULAN

Proses transportasi *glass eel* berawal dari nelayan yang melakukan penangkapan di muara kepada pengumpul. Pengumpul akan mengumpulkan hasil tangkapan dari nelayan- nelayan yang tergabung di kelompoknya. Setelah *glass eel* dikumpulkan selanjutnya dikirimkan ke kolam pembesaran. Pentransportasian *glass eel* dilakukan menggunakan wadah kantong plastik dan atau cool box dengan suhu 17^oC- 29^oC , Salinitas 1ppt- 3ppt, dan kadar DO 6,3mg/L- 7mg/L menggunakan sepeda motor.

Proses transportasi *glass eel* memiliki risiko yang menyebabkan *glass eel* mengalami *stress* dan mati. Risiko tersebut dapat dimitigasi menggunakan pengendalian administratif (berupa peringatan kepada nelayan untuk bekerja dengan hati-hati, pemeriksaan secara berkala terhadap kondisi parameter air, kondisi *cool box*, kondisi kantong plastik (PE)), substitusi (penggantian *cool box* dan kantong plastik (PE) yang sudah dalam kondisi rusak, mengganti plastik yang lebih tebal, atau merangkap penggunaan plastik), dan rekayasa *engineering*

(penggunaan aerasi dan *chiller* untuk menjaga kadar DO dan suhu air).

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahmat F. 2011. Metodologi Penelitian dan Teknik Penyusunan Skripsi. Jakarta (ID): PT.Rineka Cipta.
- Affandi, Ridwan, Tatag Budiardi, Ronny Irawan Wahju, Am Azbas Taurusman. 2013. Pemeliharaan Ikan Sidat dengan Sistem Air Bersirkulasi (*Eel Rearing in Water Recirculation System*). Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIPI). 18 (1): 55-60.
- Budiyono R. 2013. Pengaruh Salinitas Terhadap Pertumbuhan Ikan Sidat Fase *Glass eel* sebagai Alternatif Teknologi Budidaya Ikan Sidat (*Anguilla bicolor bicolor*) [skripsi]. Surakarta (ID): Universitas Sebelas Maret.
- Hakim AA, Kamal MM, Butet NA, Affandi R. 2015. Komposisi spesies Ikan Sidat (*Anguilla spp.*) di delapan sungai yang bermuara ke Teluk Palabuhanratu, Sukabumi, Indonesia. Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis. 7(2): 573- 586. DOI: <https://doi.org/10.29244/jitkt.v7i2.11027>
- Hermawan VB, Raharjo EI, Hasan H. 2013. Teknik pembiusan menggunakan suhu rendah pada sistem kering terhadap ikan tengadak. Jurnal RUAYA. 2(2): 40- 43. DOI : 10.29406/rya.v2i2.266
- Imron M, Putra RR, Baskoro MS, Soeboer DA. 2018. Usaha penangkapan benih sidat menggunakan alat tangkap seser di Muara Cibuni-Tegal Buleud-Sukabumi Jawa Barat. Jurnal ALBACORE. 2(3): 295-305. DOI: <https://doi.org/10.29244/core.2.3.295-305>
- Ndobe S. 2010. Struktur ukuran *glass eel* ikan sidat (*Anguilla marmorata*) di Muara Sungai Palu, Kota Palu, Sulawesi Tengah. Jurnal Media Litbang Sulteng. 3(2): 146- 148.
- Pratisari D. 2010. Transportasi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Hidup Sistem Kering dengan Menggunakan Pembiusan Suhu Rendah Secara Langsung [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Sugiyono. 2009. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D. Bandung (ID): Alfabeta.
- Suryono T, Badjoeri M. 2013. Kualitas air pada Uji pembesaran larva ikan sidat dengan sistem pemeliharaan yang berbeda. Jurnal LIMNOTEK. 20(2): 170- 176.
- Tim Perikanan WWF-Indonesia. 2018. PENANGKAPAN BENIH IKAN SIDAT - Cara Penangkapan dan Penanganan Pasca-Tangkap. Seri Panduan Perikanan Tangkap. WWF-Indonesia. 30 hal.
- Yuniartha, Lidya dan Yudho Winarto. 2019. KKP: Ekspor sidat capai 5.186 ton pada semester I 2019. kontan.co.id. <https://industri.kontan.co.id/news/kkp-ekspor-sidat-capai-5186-ton-pada-semester-i-2019>