

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Studi Pustaka

Berdasarkan studi literatur artikel jurnal nasional dan internasional dari beberapa tahun terakhir yang telah terlampir di referensi. Penelitian berhubungan terkait aktivitas nelayan terhadap kualitas hasil tangkap ikan yang telah banyak dilakukan oleh peneliti. Sehingga berbagai metode dan pendekatan atau pengumpulan data telah dilakukan dan diusulkan dalam menyelesaikan permasalahan tersebut.

Penelitian (Palawe dkk., 2017) membahas mengenai ikan pasca tangkap dan teknik pemberian es yang tepat untuk meningkatkan pengetahuan kelompok nelayan. Penelitian ini difokuskan pada kelompok nelayan di Desa Nanedakele, kebanyakan masyarakatnya tinggal di pesisir pantai dan mata pencaharian utamanya sebagai nelayan untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi lapangan, melakukan wawancara kepada kelompok nelayan dan penyuluhan (penyuluhan terkait cara penanganan ikan supaya tetap terjaga kualitasnya, penyuluhan terkait teknik pendinginan, penyuluhan terkait pemberian bantuan alat untuk mengatasi sanitasi dan *hygiene* ikan pasca tangkap serta melakukan evaluasi).

Hasil penelitian (Palawe dkk., 2017) yaitu, penyuluhan mengenai cara penanganan ikan. Permasalahan tersebut maka dilakukan pemberdayaan kelompok nelayan mengenai tata cara penanganan ikan hasil tangkap seperti cara pembongkaran yang baik dari kapal untuk menjaga kualitas, penyuluhan mengenai teknik pengesan dengan memberikan pengetahuan dari aspek teknik penggunaan es batu agar lebih efektif dan efisien, memberikan bantuan peralatan penangkapan pasca tangkap seperti *cool box*, kaos tangan, loyang plastik dan pisau *stainless steel*, penyuluhan mengenai sanitasi dan higiene merupakan poin penting untuk mempertahankan kualitas pada hasil tangkap kelompok nelayan.

Penelitian (Alhuda dkk., 2016) membahas mengenai tingkat produktivitas alat tangkap *purse seine* yang digunakan oleh nelayan di Pelabuhan Perikanan

Pantai Lempasing, Bandar Lampung. Pengumpulan data dilakukan dengan dua cara, yang pertama mengumpulkan data primer diperoleh dengan cara wawancara kepada nelayan *purse seine* sesuai dengan kuesioner dengan jumlah responden sebanyak 30 nelayan. Sedangkan pengumpulan data sekunder diperoleh melalui dinas instansi yang dibutuhkan untuk memenuhi data penelitian. Penelitian ini menggunakan metode analisis deskriptif dan analisis kuantitatif. Penurunan produktivitas terhadap nelayan *purse seine* cenderung setiap tahun, karena setiap penangkapan ikan melebihi batas maksimal sumberdaya (*overfishing*). Faktor yang dapat mempengaruhi hasil tangkapan nelayan *purse seine* yaitu kapasitas armada dan kekuatan mesin secara keseluruhan, sedangkan luas palka, jumlah trip dan jumlah ABK secara keseluruhan tidak mempengaruhi pada hasil tangkapan nelayan *purse seine*.

Penelitian (Amin dkk., 2018) berfokus kepada nelayan di daerah Karangantu, Banten untuk menganalisis dan mengevaluasi kompetensi yang seharusnya dimiliki oleh nelayan di PPN Karangantu. Hal ini dilakukan untuk meningkatkan keterampilan dan pengetahuan para nelayan. Metode digunakan untuk pengambilan data pada penelitian ini yaitu menggunakan metode *purposive sampling* dilakukan kepada beberapa nelayan yang terkait dengan peningkatan dan pengetahuan nelayan. Pengambilan data pada penelitian ini ada dua jenis, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer didapatkan dengan cara wawancara secara mendalam kepada 50 nelayan di PPN Karangantu, Banten terkait kemampuan yang dimiliki oleh nelayan di daerah tersebut. Sedangkan data sekunder didapatkan dari penelusuran dokumen terkait informasi mengenai materi atau tingkat pengetahuan dan keterampilan nelayan, didapatkan dari dinas perikanan, dinas pendidikan, lembaga formal serta lembaga informal yang berada di daerah Karangantu, Banten. Hasil diperoleh pada penelitian ini yaitu cukup rendahnya kompetensi atau pengetahuan yang dimiliki oleh nelayan di PPN Karangantu, Banten, karena sekitar 35.73% nelayan masih belum paham kompetensi apa saja yang seharusnya dimiliki. Maka dari itu kompetensi yang dimiliki oleh nelayan di PPN Karangantu, Banten masih belum sesuai dengan standar.

Penelitian difokuskan pada satu jenis ikan saja yaitu Ikan Tongkol (*Auxis Thazard*) segar yang mempunyai panjang rata-rata sekitar 25 cm dan berat rata-rata sekitar 1.9 kg. Ikan tongkol ini ditangkap oleh nelayan tradisional dengan menggunakan alat tangkap tonda di Desa Seraya, Kecamatan Abang, Kabupaten Karangasem, Bali. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui dan membandingkan kualitas ikan tongkol sebagai bahan baku pembuatan ikan tongkol dengan berbagai macam teknik penanganan seperti; ikan hanya didiamkan pada suhu kamar, melakukan penambahan 1 kg es untuk 4 kg ikan dengan perbandingan 1:4, melakukan penambahan garam sebanyak 10%, melakukan penggabungan antara 50% teknik kedua dan 50% teknik ketiga yaitu dengan penambahan kombinasi es dan ikan dengan perbandingan 1:8 serta ditambahkan garam sebanyak 5% (Amin dkk., 2018).

Berdasarkan hal terkait PPS Nizam Zachman menerapkan peraturan Sertifikasi Cara Penangkapan Ikan dengan baik pada kapal penangkapan atau kapal pengangkut ikan. Penelitian berguna dalam mengetahui bagaimana cara penanganan ikan tuna saat bongkaran pada Pelabuhan Perikanan Samudera Nizam Zachman Jakarta serta mengetahui apakah ada hubungan dari penanganan ikan tuna pada mutu hasil tangkapan ikan di Tempat Pendaratan Tuna. Hasil penelitian menjelaskan bagaimana proses penanganan tangkapan Tuna *Long Line* di PPS Nizam Zachman Jakarta melakukan beberapa tahapan. Terdapat korelasi atau hubungan linier dari penanganan ikan tuna dengan proses meningkatnya serta penurunan hasil mutu tangkapan ikan tuna di TPT (Yohanda dan Ernaningsih, 2010).

Penelitian (Wahyudi dan Sutisna, 2021) dilaksanakan di Kabupaten Kebumen yang berfokus kepada nelayan skala kecil di TPI Pasir khususnya di KUB Mina Jaya. Penelitian ini membahas mengenai permasalahan yang terjadi pada nelayan skala kecil pada saat penangkapan ikan. Pada pengumpulan data, metode yang digunakan yaitu wawancara dan observasi. Wawancara dilakukan kepada para nelayan yang ada di Desa Pasir, Kecamatan Ayah, Kabupaten Kebumen dengan jumlah responden sebanyak 3 nelayan. Tiga nelayan tersebut dipilih menggunakan metode *purposive sampling* yaitu untuk menentukan responden berdasarkan kriteria

yang telah ditentukan sebelumnya. Observasi yaitu langsung datang ke tempat penelitian dan mengamati dari mulai proses persiapan melaut sampai dengan proses pelelangan dari hasil tangkapan yang didapat di TPI Pasir. Adapun alat yang digunakan dalam berlangsungnya penelitian ini yaitu kuesioner dan kamera.

Pada penelitian (Wahyudi dan Sutisna, 2021) terdapat beberapa permasalahan yang dihadapi oleh nelayan skala kecil di TPI Pasir, permasalahan nelayan tersebut dianalisis menggunakan *fish bone*. Berikut merupakan beberapa permasalahan yang dihadapi oleh nelayan skala kecil di TPI Pasir yaitu, faktor manusia karena pengetahuan, keterampilan dan ketelitian dari SDM dapat mempengaruhi kualitas pekerjaan serta dapat meningkatkan produksi jumlah hasil tangkapan, faktor metode yaitu nelayan di TPI Pasir pada umumnya menyadari bahwa tidak adanya SOP dijalankan dalam proses penangkapan ikan, faktor mesin merupakan salah satu faktor mempengaruhi hasil tangkapan ikan pada nelayan skala kecil, faktor material yaitu salah satu faktor menjadi permasalahan pada nelayan di TPI Pasir.

Penelitian mengkaji mengenai media pendingin efektif dalam mempertahankan hasil tangkapan ikan pada kapal tradisional antara media pendingin es basah dan *ice pack* serta dapat mengetahui biaya operasional yang optimal pada saat mempertahankan ikan menggunakan media pendingin. Pada eksperimen kali ini dilakukan dengan dua kali percobaan. Percobaan pertama yaitu es basah dan *ice pack* didiamkan tanpa adanya beban ikan, hal ini bertujuan untuk mengetahui media mana yang paling optimal dalam mempertahankan suhu dinginnya. Percobaan kedua yaitu es basah dan *ice pack* didiamkan dengan adanya beban ikan, hal ini bertujuan untuk mengetahui seberapa baiknya media pendinginan antara es basah dan *ice pack* di keadaan nyata. Hasil penelitian ini menyatakan bahwa media pendingin *ice pack* lebih optimal dalam mempertahankan kualitas ikan, sedangkan untuk media pendinginan es basah hanya dapat mempertahankan suhu rendah. *Ice pack* layak untuk dijadikan sebagai media pendinginan yang paling optimal dibandingkan dengan media pendingin es basah. *Ice pack* bukan hanya dapat mempertahankan suhu yang optimal dalam waktu 6

jam tetapi media pendingin *ice pack* juga memerlukan biaya operasional yang sedikit (Nugroho dkk., 2017).

Penelitian (Litaay dkk., 2020) menganalisis mengenai aspek penanganan ikan cakalang dari mulai penangkapan ikan, proses penanganan ikan di atas kapal sampai di tempat pendaratan ikan dan dilakukan pengujian mutu ikan. Penelitian bersifat deskriptif karena dilakukan dengan cara terjun langsung ke lapangan dan melakukan wawancara. Data yang dikumpulkan terdiri dari dua jenis data, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer terdiri dari wawancara kepada 25 nelayan yang mempunyai keterkaitan dengan penelitian sedang dilakukan, pengambilan datanya dilakukan menggunakan *score sheet* terkait kesegaran ikan dari mulai ikan mati di atas kapal sampai ikan berada di tempat pendaratan ikan. Sedangkan data sekunder diperoleh dari instansi pemerintahan dan jurnal, paper yang telah dipublikasi.

Penelitian (Litaay dkk., 2020) menggunakan metode analisis deskriptif. Menganalisis data deskriptif dilakukan dengan cara mendeskripsikan dari mulai teknik penanganan ikan cakalang di perairan Seram pada saat masih di atas kapal sampai berada di tempat pendaratan. Sedangkan untuk uji organoleptik menggunakan organoleptik *scoring test* yaitu dengan menggunakan skala penilaian dengan rentang nilai 1-9 serta mendapatkan minimal 7.0 untuk syarat nilai mutu organoleptik. Apabila saat melakukan pengujian ikan mendapatkan nilai < 7 maka ikan tersebut dapat diartikan sebagai ikan yang tidak memenuhi standar kualitas. Hasil penelitian ini menjelaskan bahwa terdapat penurunan ikan pada nilai *organoleptic* seiring waktu penyimpanan di palka, sehingga harus dilakukan perbaikan pada proses penanganan ikan ketika masih di atas kapal. Penanganan ikan pada saat sampai di tempat pendaratan perlu diperhatikan, seperti pada proses pembongkaran di palka dan proses pendinginan setelah proses pembongkaran selesai.

Penelitian (Ridha, 2017) dilakukan untuk mengetahui faktor-faktor yang berpengaruh terhadap pendapatan nelayan perahu tempel di Kecamatan Idi Rayeuk. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu regresi linear berganda dengan jumlah sampel 30 nelayan. Terdapat dua jenis data yang dikumpulkan yaitu, data

primer didapatkan dengan cara observasi ke lapangan, sedangkan data sekunder didapatkan dari Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Aceh Timur, dan BPS Provinsi Aceh. Hasil penelitian ini menjelaskan terdapat dua faktor yang mempengaruhi pendapatan nelayan. Pertama, faktor parsial meliputi harga ikan, modal, dan jumlah tangkapan. Kedua, faktor simultan meliputi pengalaman, tenaga kerja, modal, harga ikan, dan jumlah tangkapan.

Penelitian (Jahi dkk., 2011) membahas mengenai perilaku nelayan artisanal di tengah kehidupan dengan kondisi sumberdaya laut semakin menurun menggunakan perspektif *theory planned behavior*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Structural Equation Model* (SEM) dan LISREL 8:54 dengan sampel 400 rumah tangga. Penelitian dilakukan di pesisir pantai Utara, Provinsi Jawa Barat. Hasil dari penelitian ini yaitu adanya perilaku nelayan yang dilakukan tanpa niat terhadap berperilaku tangkap. Koefisien penentuan antara variabel sikap, tingkat kepatuhan, kapasitas variabel niat untuk berperilaku sebesar 0.40. Keadaan ini menunjukkan adanya faktor terhadap variabel lain sebanyak 60%. Pada saat yang sama, variabel niat berperilaku dengan perilaku sebesar 0.51. Menunjukkan bahwa tidak semuanya niat berperilaku nelayan dapat terwujud sesuai perilaku pada saat kegiatan penangkapan ikan.

Penelitian (Ismail, 2018) membahas faktor-faktor yang menyebabkan penurunan hasil tangkap ikan secara menyeluruh seperti adanya tekanan indikasi kualitas perairan, aktivitas penangkapan lebih, dan teknik penangkapan merusak. Penelitian dilakukan di tiga tempat yaitu Kecamatan Kota Bangun, Kecamatan Muara Wis, dan Kecamatan Muara Muntai. Hasil menunjukkan terdapat tiga faktor yang menyebabkan penurunan hasil tangkapan berkaitan dengan kehidupan dan teknik penghidupan masyarakat meliputi jumlah populasi meningkat dan alat tangkap, sebagian nelayan melakukan penangkapan secara destruktif, serta belum dilakukan secara maksimal fungsi suaka perikanan.

Rincian studi literatur terkait dengan penelitian serupa dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Studi Pustaka

No	Penulis	Metode	Hasil
1	(Palawe dkk., 2017)	Analisis Kualitatif	Cara penanganan ikan yang baik seperti cara pembongkaran ikan di kapal, penyuluhan teknik pengesan, bantuan peralatan penangkapan dan penyuluhan sanitasi dan higienis
2	(Alhuda dkk., 2016)	Analisis Deskriptif dan Analisis Kuantitatif	Penurunan produktivitas nelayan <i>purse seine</i> cenderung setiap tahun. Faktor yang mempengaruhi yaitu kapasitas armada dan kekuatan mesin
3	(Amin dkk., 2018)	Analisis Deskriptif Komparatif, <i>Content Analysis</i> dan Analisis Isi	Cukup rendah kompetensi yang dimiliki nelayan di PPN Karangantu. Sekitar 35.73% nelayan belum paham kompetensi yang harus dimiliki
4	(Yohanda dan Ernaningsih, 2010)	Analisis Deskriptif	Terdapat korelasi atau hubungan linier dari penanganan ikan tuna dengan proses meningkatnya serta penurunan hasil mutu tangkapan ikan tuna di TPT
5	(Wahyudi dan Sutisna, 2021)	<i>Fish Bone</i>	Permasalahan yang dihadapi yaitu faktor manusia, faktor metode, faktor mesin dan faktor material
6	(Nugroho dkk., 2017)	Analisis Deskriptif	Media pendingin <i>ice pack</i> lebih optimal dalam mempertahankan kualitas ikan. Sedangkan media pendinginan es basah hanya dapat mempertahankan suhu rendah
7	(Litaay dkk., 2020)	Analisis Deskriptif dan uji Organoleptik	Terdapat penurunan ikan seiring waktu penyimpanan di palka. Penanganan ikan ketika sampai di tempat pendaratan perlu diperhatikan
8	(Ridha, 2017)	Regresi Linear Berganda	Faktor parsial meliputi harga ikan, modal, dan jumlah tangkapan. Sedangkan faktor simultan meliputi pengalaman, tenaga kerja, modal, harga ikan, dan jumlah tangkapan

No	Penulis	Metode	Hasil
9	(Jahi dkk., 2011)	SEM (<i>Structural Equation Model</i>)	Hasil dari penelitian ini yaitu adanya perilaku nelayan yang dilakukan tanpa niat terhadap berperilaku tangkap
10	(Ismail, 2018)	Analisis Deskriptif	Penurunan hasil tangkapan meliputi jumlah populasi meningkat dan alat tangkap, sebagian nelayan melakukan penangkapan secara destruktif, dan belum dilakukan secara maksimal fungsi suaka perikanan

Berdasarkan literatur telah dilakukan, hanya sedikit sekali penelitian yang membahas mengenai penanganan ikan pasca tangkap sampai ke TPI khususnya pada nelayan harian. Oleh karena itu, peneliti mengangkat topik permasalahan yang terjadi pada nelayan harian di TPI Tegal terkait penanganan ikan pasca tangkap. Berdasarkan *literature review* di atas terdapat penelitian yang membahas mengenai penanganan pada satu jenis ikan menggunakan alat tangkap tradisional dan membahas mengenai penyimpanan pada nelayan harian menggunakan media es. Penelitian ini menggunakan metode ANOVA berdasarkan *literatur review* untuk mengetahui pengaruh demografi nelayan harian terhadap aktivitas nelayan harian guna meningkatkan kualitas hasil tangkap.

2.2 Dasar Teori

2.2.1 Kinerja Nelayan

Nelayan adalah seseorang yang sebagian besar menggantungkan pendapatan untuk memenuhi keluarga dari sektor ikan ditangkap dari laut atau muara sungai, baik ditangkap secara sendirian ataupun kelompok (Supriyadi dkk., 2019). Nelayan bukan hanya memiliki bahaya dalam pekerjaan menangkap ikan, tetapi nelayan memiliki risiko tinggi terhadap penyakit mematikan akibat dari gaya hidup nelayan yang kurang baik (Anwar dkk., 2020). Berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 45, Tahun 2009, Pasal 1, Ayat 10 menyatakan bahwa nelayan merupakan seorang yang mata pencahariannya dari penangkapan ikan (Vibriyanti, 2014). Nelayan skala kecil dalam penangkapan ikan biasanya tidak menggunakan perahu motor dan menggunakan perahu motor tempel dengan ukuran

5 GT (Asmara dkk., 2018). Kinerja merupakan gambaran untuk mengetahui tingkat pencapaian dalam pelaksanaan suatu kegiatan, program atau mewujudkan suatu keinginan (Rizal dkk., 2017). Kinerja nelayan dapat ditingkatkan dengan adanya pelatihan dalam peningkatan skil nelayan dan penguatan di sektor modal. Kinerja sangat bergantung terhadap musim yang mempengaruhi ketersediaan ikan di laut dan kesesuaian alat tangkap dimiliki nelayan, karena faktor tersebut dapat berpengaruh pada kinerja nelayan dalam memperbaiki kesejahteraan keluarga. Meningkatkan kinerja nelayan dapat mempengaruhi pada penangkapan dan pengolahan ikan menjadi lebih baik, sehingga dapat mengurangi permasalahan yang sering terjadi pada nelayan (Melendez dkk., 2021).

Peningkatan kinerja nelayan dalam mensejahterakan masyarakat di pesisir pantai harus dilakukan secara terintegrasi, dimana nelayan dituntut untuk memiliki kemampuan dalam penyimpanan ikan, pengolahan sampai pemasaran. Kemampuan yang dimiliki nelayan pada dasarnya merupakan kemampuan untuk meningkatkan kesejahteraan dan pemberdayaan diri dan keluarga (Asmara dkk., 2018). Nelayan yang memahami aspek pemasaran akan mulai mempertahankan mutu ikan dan menggunakan peralatan tangkap secara tepat karena kualitas baik akan meningkatkan harga jual di pasaran. Nelayan telah memahami kualitas ikan akan langsung belajar memahami laut yang menjadi tempat kerja dengan teliti dan lebih mendalam.

Nilai kesenjangan adalah nilai telah memberikan berbagai informasi mengenai atribut-atribut yang nantinya dapat memenuhi kebutuhan dan harapan nelayan (Rizal dkk., 2017). Tingkat kepuasan pada nelayan secara keseluruhan dapat dilakukan dengan selalu memperhatikan dan mempertahankan atribut-atribut kinerja dan tingkat kepentingan. *Importance and Performance Analysis* (IPA) adalah analisis yang melihat kesesuaian perbandingan antara skor tingkat kinerja dan kepentingan (*importance*) akan menentukan prioritas peningkatan kinerja setiap atribut dalam produk variabel kualitas lokasi. Persepsi masyarakat tentang kepuasan dan motivasi mengikuti program pemberdayaan nelayan adalah keinginan untuk memperoleh modal komersial dan membantu meningkatkan pendapatan keluarga (Rizal dkk., 2017). Berikut salah satu mentalitas bantuan diberikan oleh

pemerintah yang dapat berdampak pada kinerja para nelayan. Peningkatan kesejahteraan masyarakat pesisir (nelayan) memerlukan pengembangan kegiatan ekonomi, peningkatan kualitas sumber daya manusia dan penguatan sistem sosial ekonomi melalui pemanfaatan sumber daya perikanan dan kelautan yang optimal dan berkelanjutan. Penilaian kinerja perlu dilakukan untuk mencapai kesejahteraan.

Evaluasi adalah proses yang berhubungan dengan pengukuran dan evaluasi (Bolkiah dkk., 2021). Dalam evaluasi terdapat empat faktor penting yang harus diperhatikan untuk menunjang pelaksanaan evaluasi secara optimal, yaitu: Pertama eksplanasi adalah cara untuk mendapatkan situasi aktual dari pelaksanaan program sehingga dapat dirangkum dalam bentuk pola hubungan antar dimensi yang diamati. Sehingga evaluator dapat mengidentifikasi sebagai masalah, kondisi, dan partisipan yang mendukung keberhasilan atau kegagalan kebijakan. Kedua ketaatan, penilaian tersebut menunjukkan apakah tindakan yang dilakukan oleh peserta kebijakan telah sesuai dengan standar dan prosedur pengembangan kebijakan. Ketiga audit, melalui audit maka dapat dipahami apakah keluaran yang diharapkan memenuhi tujuan kebijakan atau ada penyimpangan dan kebocoran dari tujuan kebijakan. Keempat akuntansi, melalui evaluasi kita dapat mengetahui apa konsekuensi sosial ekonomi dari kebijakan tersebut.

2.2.2 Kualitas Ikan

Kualitas ikan dapat dipertahankan menggunakan es batu dan bahan pengawet alami untuk merawat kesegaran ikan agar tetap terjaga kesegarannya. Pendinginan dengan es umumnya digunakan untuk memasarkan ikan dalam keadaan basah dengan menurunkan suhu inti ikan dari -1 sampai -2°C. Dalam hal ini, penerapan suhu rendah dapat menjaga kesegaran ikan (Pianusa dan Sanger, 2015). Ikan adalah sumber makanan bagi manusia (Nugroho dkk., 2016). Kesegaran ikan akan sangat mempengaruhi kualitas. Salah satu faktor yang menentukan nilai jual ikan dan hasil perikanan lainnya adalah kesegarannya (Lestari dkk., 2015). Ada banyak hal yang menyebabkan kesegaran ikan berkurang atau dengan kata lain ikan akan membusuk. Penurunan kualitas ikan juga dipengaruhi oleh suhu. Berikut ini adalah hubungan antara suhu dan aktivitas bakteri dengan kualitas ikan, dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Hubungan Temperatur dengan Bakteri

No	Suhu (°C)	Kegiatan Bakteri	Mutu Ikan
1	Suhu Tinggi	Luar biasa cepat	Cepat dalam penurunan daya awet sangat pendek (3-10 jam)
	10 sampai 2	Pertumbuhan lebih lambat	Mutu turun lambat, daya awet pendek (2-5 hari)
2	Suhu Rendah	Pertumbuhan bakteri jauh berkurang	Penurunan mutu agak melambat, daya awet wajar (3-10 hari)
	2 sampai -1		
	-1	Kegiatan dapat ditekan	Penurunan minimum ikan basah, daya awet ikan basah (5-20 hari)
3	Suhu sangat rendah	Ditekan tidak aktif	Penurunan mutu minimum, ikan jadi beku, daya awet panjang (7-30 hari)
	2 sampai 10		
	18 sampai lebih rendah	Ditekan minimum bakteri tersisa tidak aktif	Mutu ikan beku lebih baik, daya awet sampai setahun

Sumber: (Nugroho dkk., 2016)

Berdasarkan Tabel 2.1 diatas dapat diketahui bahwa terdapat beberapa hubungan antara suhu dan aktivitas bakteri dengan kualitas ikan seperti suhu tinggi yaitu pada suhu 20°C sampai 10°C menunjukkan kegiatan bakteri yang luar biasa sehingga mengakibatkan daya awet pada ikan cepat menurun dalam waktu 3-10 jam. Sedangkan suhu 10°C sampai 2°C menunjukkan pertumbuhan bakteri yang lebih lambat dengan daya tahan ikan 2 sampai 3 hari. Suhu rendah yaitu pada suhu 2°C sampai -1°C menunjukkan bahwa pertumbuhan bakteri jauh lebih berkurang dari sebelumnya dengan data awet ikan 3 sampai 10 hari. Sedangkan pada -1°C menunjukkan bahwa kegiatan bakteri dapat ditekan dengan daya awet ikan basah 5 sampai 20 hari. Suhu sangat rendah yaitu pada suhu -2°C sampai -10°C menunjukkan pertumbuhan bakteri yang tidak aktif dengan daya awet ikan 7 sampai 30 hari. Sedangkan suhu -18°C sampai lebih rendah lagi menunjukkan bahwa bakteri yang tidak aktif sangat minimum dengan ikan beku daya awet sampai satu tahun.

Memberikan jaminan kualitas dan keamanan pangan untuk produk ikan segar yang dijual di dalam dan luar negeri harus memenuhi dengan ketentuan pada Standar Nasional Indonesia Nomor 01-2729.1 Tahun 2006 mengenai Spesifikasi Ikan Segar. SNI Nomor 01-2729.1 Tahun 2006 menjelaskan mengenai bagian tubuh ikan yang mendapatkan perhatian khusus untuk dinilai terkait kesegaran ikan, terdiri dari kenampakan pada mata ikan, insang ikan, bagian lendir di permukaan tubuh ikan, daging ikan (warna daging dan kejelasan daging), bau ikan dan tekstur daging ikan.

Tingkat kerusakan tubuh ikan juga akan mempengaruhi kualitas dan nilai jual. Kerusakan fisik yang dialami ikan ini disebabkan oleh penanganan yang tidak tepat, sehingga menyebabkan luka atau goresan pada ikan dan membuat ikan menjadi lembek. Dari awal penangkapan (pemanenan), dalam proses pengangkutan dan distribusi, dan kemudian ke penjual (pengecer) di pasar, konflik fisik dapat terjadi. Benturan fisik dapat menyebabkan luka dan lecet pada tubuh ikan, bahan makanan yang kurang baik dapat menyebabkan peningkatan enzim proteolitik. Faktor penyebab kerusakan fisik ikan harus menjadi perhatian serius bagi nelayan, distributor dan pedagang (pengecer). Perlakuan yang baik dan benar dapat menghilangkan kemungkinan terjadinya kerusakan fisik, sehingga nilai jual dapat dipertahankan pada tingkat tinggi dan nutrisi terkandung di dalamnya tidak akan berkurang (Lestari dkk., 2015).

2.2.3 Penangkapan Ikan

Berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 45, Tahun 2009 Pasal 1, Ayat 5 menyatakan penangkapan ikan merupakan suatu kegiatan untuk mendapatkan ikan dari perairan, tetapi bukan kegiatan budidaya menggunakan alat atau lainnya, serta bukan proses kegiatan yang melibatkan kapal seperti proses pengangkutan ikan, proses penyimpanan ikan, proses pengolahan ikan, proses pendinginan ikan dan proses pengawetan ikan (Vibriyanti, 2014). Faktor empiris menjadi seorang nelayan juga sangat penting dalam kegiatan penangkapan ikan, terutama bagi nelayan tradisional. Hal ini karena peralatan nelayan tradisional terbatas. Jadi lebih mengandalkan naluri atau pengalaman menjelajahi lautan untuk

menemukan lokasi ikan. Selain itu, faktor daya pekerjaan yang cukup kondusif untuk aktivitas memancing karena masih berlangsung manual dan tradisional.

Kegiatan penangkapan ikan diklasifikasikan sebagai kegiatan perkembangan hanya untuk panen karena tidak perlu menanam benih agar kondusif bagi pembangunan berkelanjutan lingkungan dan sumber daya laut yang dibutuhkan. Perilaku penangkapan ikan yang tidak benar terhadap lingkungan dalam jangka panjang menyebabkan kerusakan ekosistem laut, pada akhirnya akan mengarah pada pengurangan sumber daya. Pengurangan stok ikan pasti akan mengarah pada berkurangnya tangkapan yang selanjutnya akan menyebabkan penurunan pendapatan, kinerja dan pada akhirnya mempengaruhi tentang kesejahteraan nelayan. Keberhasilan dalam operasi penangkapan ikan tidak luput dari hubungan antara sumberdaya ikan, teknologi alat penangkapan ikan dan juga kondisi alam (Prabowo dkk., 2019). Ancaman yang sering terjadi pada saat penangkapan ikan yaitu faktor cuaca. Cuaca yang cepat berubah-ubah sangat mempengaruhi pada hasil tangkapan (Damayanti, 2018). Alat tangkap merupakan salah satu faktor yang menyebabkan kerusakan pada lingkungan perairan, oleh karena itu alat tangkap ikan harus diperhatikan agar tidak merusak lingkungan (Asmara dkk., 2018). Alat tangkap merupakan salah satu peralatan yang sangat penting sehingga wajib dipunyai oleh nelayan (Sudarmo dkk., 2016). Nelayan skala kecil dalam penangkapan ikan biasanya tidak menggunakan perahu motor dan perahu motor tempel dengan ukuran 5 GT (Asmara dkk., 2018).

Kemampuan dan pemahaman nelayan tradisional terhadap teknologi dalam penangkapan ikan dapat dibilang masih cukup rendah, karena nelayan tradisional masih menggunakan tanda-tanda alam dalam penangkapan ikan yang mengakibatkan kurang efektif dan kurang maksimal terhadap hasil tangkapan. Maka dari itu, untuk memaksimalkan hasil tangkapan nelayan tradisional diperlukan alat bantu dalam penangkapan ikan yang berbasis teknologi modern. Teknologi tersebut bukan hanya untuk memaksimalkan hasil tangkapan ikan tetapi dapat digunakan untuk mempermudah nelayan dalam menentukan lokasi untuk penangkapan ikan. *Fish finder* merupakan teknologi yang mampu mendeteksi gerombolan ikan, teknologi ini telah digunakan di berbagai negara maju dalam

penangkapan ikan. Cara kerja *fish finder* yaitu dengan memanfaatkan gelombang suara yang didapatkan dari transduser (alat mengubah energi ke bentuk energi lain) mengenai objek seperti ikan, dan terumbu karang (Alwi, 2020).

2.2.4 Penanganan Ikan Pasca Tangkap

Penanganan ikan pasca tangkap sangat penting dilakukan, karena menyangkut bagaimana mendapatkan ikan yang berkualitas. Penanganan ikan adalah aktivitas yang harus diperhatikan dalam menjaga kualitas agar tidak mengalami penurunan (Maryeni dkk., 2021). Mampu secara konsisten menjaga kualitas produk yang baik akan meningkatkan kepercayaan konsumen (Mboto dkk., 2015). Bahan-bahan yang dapat digunakan sebagai media pendingin untuk penanganan ikan antara lain es basah, es kering, air dingin, es dan garam, es air laut, air laut yang telah didinginkan dengan cara mekanis dan udara dingin. Penggunaan perahu nelayan tradisional untuk menangani hasil tangkapan biasanya menggunakan es basah atau es batu untuk mendinginkan. Menggunakan es adalah salah satu cara termudah. Penggunaan es juga relatif murah dan mudah. Namun, penggunaan es basah akan menyebabkan beban yang lebih besar di kapal dan mengurangi ruang kargo untuk ikan. Oleh karena itu, lebih sedikit ikan yang dapat ditangkap dan di muat di atas kapal. Pendingin menggunakan es basah cuma dapat mempertahankan ikan pada suhu rendah dalam waktu sebentar aja.

Kebutuhan pendinginan ikan dapat dihitung melalui dua tahap, tahap pertama pendinginan mencapai suhu penyimpanan yang diperlukan (ikan basah pada 0°C atau ikan olahan pada suhu 30°C) dan tahap kedua adalah mempertahankan suhu pada penyimpanan dan suhu distribusi. Selama proses pembekuan pada tubuh ikan sebagian besar (60-80%) terdiri dari sel, jaringan dan cairan yang terdapat dalam ruang antar sel. Cairannya adalah larutan koloid encer yang mengandung berbagai garam (terutama alkali, kalium fosfat) dan protein. Sebagian besar cairan ($\pm 67\%$) adalah air bebas, dan sisanya ($\pm 5\%$) adalah air terikat. Air terikat adalah air yang secara kimiawi bergabung dengan zat lain dalam ikan.

Pembekuan berarti mengubah isi cair menjadi es. Ikan mulai membeku pada suhu mulai dari -0.6°C hingga -2°C atau rata-rata -1°C. Air bebas dibekukan

terlebih dahulu, kemudian air yang berada di sekitar ikan. Pembekuan dimulai dari luar, di tengah dan di akhirnya (Mboto dkk., 2015). Pertahankan suhu rendah panas mengalir dari tempat panas ke tempat dingin, yaitu melalui konduksi (melalui struktur bahan), konveksi (melalui pergerakan materi, melalui udara atau gas dan cairan), difusi (misalnya air di tempat panas dan di tempat dingin) dan radiasi (sinar matahari memanaskan jalan, dan panas dipantulkan pada gilirannya memanaskan ikan yang diangkut). Ketika banyak ikan dimasukkan ke dalam wadah peti, panas dari luar peti akan mengalir ke peti ikan es, dan ketika peti dibuka, sebagian panas akan menembus ke dalam peti. Konduksi panas melalui tutup peti tergantung pada 4 faktor yaitu, pertama luas sisi dan tutup serta bagian bawah peti, kedua ketebalan peti pada setiap sisi wadah, ketiga bahan wadah peti dan keempat perbedaan suhu antara di dalam dan di luar.

2.2.5 ANOVA

Analisis Varian (ANOVA) adalah salah satu metode analisis statistik yang termasuk dalam bidang statistik inferensial (Prizeyanto, 2015). Dalam *literature review* metode ini dikenal dengan berbagai nama seperti analisis ragam, sidik ragam, dan analisis variansi. Metode tersebut pengembangan dari *Behrens-Fisher*, serta uji F dapat digunakan untuk mengambil keputusan. ANOVA pertama kali diperkenalkan oleh Sir Ronald Fisher yang lebih dikenal dengan bapak statistik modern. Dalam praktiknya, ANOVA bisa menjadi ujian hipotesis dan prediksi. ANOVA merupakan sebuah analisis statistik yang menguji perbedaan rerata antar kelompok bisa berarti kelompok atau jenis perlakuan (Romadlon dkk., 2020). ANOVA termasuk kedalam kategori statistik parametrik.

Metode ANOVA digunakan untuk uji asumsi meliputi normalitas, heteroskedastisitas, dan *random sampling* (Prizeyanto, 2015). Analisis varian banyak digunakan dalam studi yang melibatkan banyak uji coba terkontrol seperti uji variabel terikat dengan membandingkan kelompok-kelompok sampel independen yang diamati. Secara umum, ANOVA sering digunakan dalam penelitian dan studi eksperimental. Dalam uji ANOVA terdapat dua varian berdasarkan hipotesis. Varian pertama adalah antara sampel dan varian kedua adalah setiap sampel.

Supaya valid dalam perhitungan, maka terdapat syarat yang harus dipenuhi, yaitu (Maskur dan Najih, 2021):

1. Homogenitas varian yaitu varian variabel dependen harus sama untuk setiap kategori variabel bebas atau lebih untuk variabel independen, karena harus memiliki varian sama dalam kelompok yang dibentuk oleh variabel independen kategorik.
2. Pengambilan sampel yaitu uji untuk mengukur signifikansi, serta subjek yang dipilih setiap kelompok dilakukan secara acak.
3. Normalitas multivariate yaitu uji untuk keperluan pengujian signifikansi, variabelnya adalah distribusi normal multivariat. Variabel terikat berdistribusi normal untuk setiap kategori variabel bebas.

Perhitungan ANOVA didasarkan pada varian, tujuannya yaitu untuk menguji beberapa perbedaan rata-rata (Prizeyanto, 2015). Hal tersebut disebutkan ketika berhadapan dengan rata-rata dua populasi. Ukuran variabilitas yang baik adalah deviasi standar dan varian. Pengelompokkan ukuran variabilitas keseluruhan data yang ada dalam 3 bagian, yaitu:

1. Variabilitas antar kelompok adalah variasi rata-rata dari kelompok sampel ke rata-rata keseluruhan. Variasi ini terdapat perbedaan perlakuan antar kelompok.
2. Variasi dalam kelompok adalah variasi yang ada dalam setiap kelompok. Jumlah variasi tergantung pada kuantitas kelompok, dan variasi ini tidak dipengaruhi oleh perbedaan perlakuan antar kelompok.
3. Jumlah deviasi total kuadrat adalah jumlah selisih kuadrat, skor individu, dan rata-rata total.

2.2.6 Uji Instrumen

Banyak penelitian menggunakan kuesioner sebagai skala pengukuran variabel penelitian yang memiliki kriteria salah satunya memenuhi validitas dan reliabilitas.

1. Validitas

Validitas menunjukkan kinerja kuesioner dalam mengukur sesuatu yang diukur. Saat menguji apakah instrumen yang digunakan valid atau tidak

adalah mengkorelasikan antara masing-masing nilai pada nomor pertanyaan dengan nilai total dari nomor pertanyaan tersebut. Selanjutnya melakukan uji signifikansi pertanyaan yang dapat dikatakan valid adalah jika nilai $r_{hitung} > r_{tabel}$ atau nilai $p > 0.05$ (Halin, 2018). Validitas terbagi menjadi beberapa diantaranya:

1) Validitas konten

Validitas konten memberikan bukti pada elemen-elemen yang ada pada alat ukur dan diproses dengan analisis rasional. Saat alat ukur diuraikan dengan detail maka penilaian akan semakin mudah dilakukan contohnya sebagai berikut:

- a. Definisi operasional variabel
- b. Representasi soal sesuai variabel yang akan diteliti
- c. Jumlah soal
- d. Format jawaban
- e. Skala pada instrumen
- f. Populasi sampel
- g. Tata bahasa
- h. Tata letak penulisan atau format penulisan
- i. Waktu pengerjaan
- j. Petunjuk pengisian instrumen

2) Validitas konstruk

Validitas konstruk fokus pada sejauh mana alat ukur menunjukkan hasil pengukuran yang sesuai dengan definisinya. Definisi variabel harus jelas agar penilai konstruk mudah. Jika definisi telah berlandaskan teori yang tepat dan pertanyaan sesuai maka instrumen dinyatakan valid secara konstruk.

3) Validitas kriteria

Validitas kriteria merupakan validitas yang fokus membandingkan instrumen dengan perkembangan. Instrumen dianggap sebanding dengan apa yang akan dinilai. Ada dua jenis validitas kriteria, diantaranya:

- a. Validitas kriteria prediktif
- b. Validitas kriteria bersamaan

Perbedaan kedua uji tersebut terletak pada waktu pengujian instrumen dengan kriterianya. Apabila pengujian instrumen dan kriterianya dilakukan pada waktu berbeda maka disebut dengan validitas kriteria prediktif, sedangkan jika pengujian instrumen dengan kriterianya dilakukan pada waktu yang bersamaan maka disebut dengan validitas kriteria bersamaan.

2. Reliabilitas

Reliabilitas adalah untuk menilai konsistensi pada objek dan data (Halin, 2018). Perhitungan dilakukan dengan cara mengukur objek beberapa kali untuk mengetahui hasil yang didapatkan tetap sama atau tidak. Pengujian reliabilitas terbagi menjadi ada 3 macam, diantaranya:

1) *Test-Retest*

Pengujian reliabilitas dengan *test-retest* dilakukan dengan cara mencobakan satu jenis instrumen beberapa kali pada subjek yang sama. Reliabilitas ini diukur dari koefisien korelasi antara percobaan pertama dengan percobaan selanjutnya. Instrumen dikatakan reliabel jika koefisien korelasi positif dan signifikan.

2) *Equivalent*

Uji *equivalent* dilakukan dengan cara mencobakan instrumen yang berbeda tetapi *equivalent* sebanding atau sepadan. Reliabilitas ini diukur dari koefisien korelasi antara percobaan instrumen satu dengan percobaan instrumen yang lainnya.

3) *Internal Consistency*

Uji *internal consistency* dilakukan dengan cara menghitung instrumen sekali saja pada subjek penelitiannya. Pengujian ini dapat dilakukan dengan teknik belah dua (*split half*) dari *Spearman Brown*, KR 20, KR 21, atau dengan teknik *Alfa Cronbach*.

- a. *Spearman Brown (Split Half)*

Teknik *split half* dilakukan pada instrumen yang memiliki satu jawaban benar. Instrumen tersebut misalnya pilihan ganda, mencocokkan dan yang lainnya hanya memiliki satu jawaban benar.

b. KR 20 dan KR 21

Teknik *Kuder Richardson* atau biasa disingkat KR, instrumen yang dapat diuji adalah instrumen dengan satu jawaban benar. Suatu instrumen dikatakan reliabel apabila nilai koefisien reliabilitas KR lebih dari 0.70 (Halin, 2018).

c. *Alfa Cronbach*

Teknik ini dilakukan untuk instrumen yang memiliki jawaban benar lebih dari satu. Instrumen tersebut contohnya seperti esai, angket, atau kuesioner. Instrumen dikatakan reliabel jika koefisien reliabilitas *alfa cronbach* lebih dari 0.70 (Halin, 2018).

2.2.7 Perhitungan Sampel

Populasi adalah area generalisasi berupa subjek atau tujuan studi dan kesimpulan yang ditarik darinya (Pane dan Purba, 2020). Meskipun sampel adalah bagian dari populasi yang diteliti. Dengan kata lain, sampel adalah bagian atau wakil dari populasi, sehingga hasil penelitian yang diperoleh dari sampel dapat digeneralisasikan ke populasi. Pengambilan sampel diperlukan jika populasinya sangat besar atau membatasi ruang lingkup seluruh populasi. Dalam menetapkan target baru dan populasi dapat dijangkau, menentukan jumlah sampel yang akan digunakan, teknik pengambilan sampel, dan data diperoleh dari sampel mewakili keadaan populasi. Hal ini, jika ukuran populasi kurang dari atau sama dengan 100, sampel paling sedikit 50% dari ukuran populasi. Tetapi jika ukuran populasi paling banyak 1000 atau lebih, maka ukuran sampel diharapkan paling sedikit 15% dari ukuran populasi (Manampiring dan Wenas, 2018).

Salah satu metode dalam menentukan sampel adalah slovin. Slovin adalah rumus atau formula yang menghitung jumlah sampel minimal apabila perilaku dari sebuah populasi tidak diketahui secara pasti (Putra, 2018).

$$n = \frac{N}{1+Ne^2} \quad (1)$$

Keterangan:

n = Jumlah sampel yang dicari

N = Jumlah populasi

e = *Margin of error* yang ditoleransi

2.2.8 Pendingin Peltier atau TEC

TEC (*Thermoelectric Cooler*) dikatakan sebagai pompa panas dengan menggunakan beberapa termokopel yang disusun secara seri, serta sejumlah besar perpindahan panas (Hamdani, 2020). Peltier menggunakan mekanisme dua sisi untuk menghasilkan temperatur suhu dingin, dan panas. Bagian luar peltier dilapisi dengan bahan seperti keramik tipis yang mengandung batang semikonduktor *Bismuth Telluride* dengan penambahan zat lain untuk memberikan kelebihan atau kekurangan elektron bebas (Hamdani, 2020). Ketika peltier tereksitasi ke arah yang sama (DC), elektron dengan tingkat energi lebih tinggi dipancarkan. Mengalir dari tingkat energi yang lebih rendah (semikonduktor tipe-P) ke tingkat energi lebih tinggi (semikonduktor tipe-N). Agar membuat elektron tipe-P memiliki tingkat energi yang lebih rendah dapat mengalir, maka elektron tersebut akan menyerap kalor menyebabkan pada daerah tersebut menjadi dingin. Di sisi lain, ketika elektron mengalir keluar dari bidang, maka panas akan dilepaskan ke lingkungan. Agar elektron mengalir ke tipe-P maka kelebihan energi pada tipe-N akan dibuang ke lingkungan, sehingga sisi tersebut akan menjadi panas (Widianto dan Mahendra, 2019). Skema aliran pada peltier atau TEC ditunjukkan pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Skema Aliran Peltier