

Potensi Akuakultur dalam Pembangunan Sosio Ekonomi Komuniti: Kajian Kes di Kuala Nerus

Potential of Aquaculture in Socio-Economic Development of Community: Case Study in Kuala Nerus

Muhammad Syakiriman¹, Norfatiha Othman^{1*}

¹ *Fakulti Perniagaan Ekonomi dan Pembangunan Sosial, Universiti Malaysia Terengganu, 21030, Kuala Nerus, Terengganu, Malaysia*

*Pengarang Utama: norfatiha.othman@umt.edu.my
DOI: <https://doi.org/10.30880/ahcs.2025.06.02.007>

Maklumat Artikel

Diserah: 06 Julai 2025
Diterima: 01 Ogos 2025
Diterbitkan: 05 Disember 2025

Kata Kunci

Akuakultur, Pembangunan Sosioekonomi, Pengusaha Tempatan, Latihan, Sokongan Kewangan, Amalan Lestari

Abstrak

Kajian ini bertujuan untuk meneroka potensi akuakultur dalam memperkukuh pembangunan sosioekonomi komuniti di Kuala Nerus, Terengganu. Kawasan ini memiliki sumber laut yang kaya dan biodiversiti marin yang berpotensi untuk dimanfaatkan dalam sektor akuakultur. Kajian ini memfokuskan kepada peluang dan cabaran yang dihadapi oleh komuniti setempat dalam mengadaptasi akuakultur sebagai satu bentuk aktiviti ekonomi. Pendekatan yang digunakan termasuk kajian kes, temu bual, dan pemerhatian lapangan untuk mendapatkan pandangan yang lebih mendalam mengenai keadaan sebenar di lapangan. Jangkaan hasil kajian mendapati bahawa walaupun akuakultur mampu meningkatkan pendapatan dan peluang pekerjaan, terdapat isu utama perlu diatasi, antaranya adalah kekurangan teknologi moden, pengetahuan mengenai amalan lestari, serta cabaran iklim dan kekurangan sokongan kewangan. Oleh itu, diharapkan kajian ini mencadangkan pentingnya penyediaan latihan dan sokongan teknikal kepada pengusaha tempatan, serta peningkatan akses kepada modal bagi memastikan perkembangan akuakultur yang mampan dan memberi manfaat kepada komuniti pesisir. Penemuan kajian ini diharapkan akan dapat memberikan panduan untuk merancang dasar dan strategi yang lebih efektif dalam mengembangkan industri akuakultur di Kuala Nerus.

Keywords

Aquaculture, Socioeconomic Development, Local Entrepreneurs, Training, Financial Support, Sustainable Practices

Abstract

This study aims to explore the potential of aquaculture in strengthening the socioeconomic development of the community in Kuala Nerus, Terengganu. This area has rich marine resources and marine biodiversity that has the potential to be utilized in the aquaculture sector. This study focuses on the opportunities and challenges faced by local communities in adapting aquaculture as a form of economic activity. The approach used includes case studies, interviews, and field observations to gain a deeper insight into the actual situation in the field. Expected results of the study found that although aquaculture is able to increase income and job

opportunities, there are major issues that need to be overcome, including the lack of modern technology, knowledge of sustainable practices, as well as climate challenges and lack of financial support. Therefore, it is hoped that this study suggests the importance of providing training and technical support to local entrepreneurs, as well as increasing access to capital to ensure the sustainable development of aquaculture and benefit coastal communities. The findings of this study are expected to provide guidance for planning policies and strategies that are more effective in developing the aquaculture industry in Kuala Nerus.

1. Pendahuluan

Ekonomi biru merupakan konsep pembangunan yang menumpukan kepada pengurusan sumber laut secara mampan bagi memastikan pertumbuhan ekonomi yang berterusan dan lestari. Konsep ini juga bertujuan meningkatkan kualiti hidup masyarakat, mencipta peluang pekerjaan, serta memelihara kesihatan ekosistem laut. Dengan pendekatan yang betul, sumber-sumber marin dapat dimanfaatkan secara optimum tanpa menjejaskan keseimbangan ekologi (Mohd Noor et al., 2023). Di Malaysia, kawasan pesisir seperti Kuala Nerus mempunyai potensi besar untuk menjadi peneraju dalam pembangunan ekonomi biru. Terletak di negeri Terengganu, kawasan ini kaya dengan sumber laut dan biodiversiti marin yang melimpah (Jabatan Perikanan Malaysia, 2021). Potensi utama Kuala Nerus terletak pada sektor akuakultur, yang melibatkan penternakan ikan, udang dan pelbagai organisma laut lain. Aktiviti ini bukan sahaja menjadi sumber protein penting bagi penduduk tempatan tetapi turut menawarkan peluang pekerjaan dalam pelbagai bidang seperti teknologi penternakan moden, pengurusan sumber air, dan pemprosesan makanan laut.

Akuakultur merupakan salah satu komponen utama dalam ekonomi biru di Malaysia, yang bertujuan mengoptimalkan penggunaan sumber laut secara mampan bagi menyokong pertumbuhan ekonomi serta memelihara ekosistem marin. Sektor ini berpotensi besar untuk memenuhi keperluan domestik dan antarabangsa melalui pengeluaran hasil laut berkualiti tinggi. Bagi memastikan sektor ini berkembang secara mampan, beberapa langkah strategik perlu dilaksanakan. Antaranya adalah penyediaan latihan kepada nelayan dan pengusaha tempatan mengenai kaedah akuakultur moden seperti teknologi bioflok dan sistem resirkulasi akuakultur (RAS). Langkah ini dapat meningkatkan hasil pengeluaran sambil meminimumkan kesan terhadap alam sekitar (Jabatan Perikanan Malaysia, 2023).

Selain itu, pelaburan dalam pembangunan infrastruktur seperti kolam ternakan mesra alam juga penting untuk memastikan pengeluaran yang berkualiti dan memenuhi piawaian antarabangsa. Pelan Strategik Akuakultur Nasional menekankan keperluan ini sebagai sebahagian daripada usaha kerajaan untuk memperkukuh daya saing sektor akuakultur (Jabatan Perikanan Malaysia, 2023). Dasar ini adalah selaras dengan prinsip ekonomi biru, yang menekankan kelestarian sumber laut. Melalui Pelan Hala Tuju Ekonomi Biru Malaysia, kerajaan menyasarkan untuk menjadikan akuakultur sebagai komponen strategik dalam pembangunan ekonomi negara, yang mampu menyumbang kepada keselamatan makanan serta memperkukuhkan sosioekonomi masyarakat pesisir (Kementerian Sumber Asli, Alam Sekitar dan Perubahan Iklim, 2023).

Kelestarian ekosistem marin adalah aspek penting dalam pembangunan sektor akuakultur dan ekonomi biru. Usaha untuk mengurangkan pencemaran, memastikan perairan bebas daripada bahan kimia berbahaya, dan mematuhi amalan perikanan lestari merupakan langkah penting dalam memastikan kesinambungan sumber laut untuk generasi akan datang. Dalam konteks ini, Kuala Nerus berpotensi menjadi pusat akuakultur terkemuka di rantau ini, dengan produk seperti ikan, udang, dan kerang yang dapat dieksport ke pasaran antarabangsa. Ini tidak hanya meningkatkan hasil pengeluaran tetapi juga menyumbang kepada pertumbuhan ekonomi tempatan dan nasional.

Menurut Jabatan Perikanan Malaysia (2023), amalan akuakultur yang lestari dapat mempertingkatkan produktiviti sambil menjaga kelestarian alam sekitar, selaras dengan prinsip ekonomi biru yang mengutamakan kelestarian sumber marin. Mengurangkan penggunaan bahan kimia dalam proses akuakultur, serta menggunakan teknologi moden yang mesra alam, adalah langkah penting untuk memastikan hasil yang berkualiti tinggi dan memenuhi piawaian antarabangsa. Dalam konteks Kuala Nerus, ini memberikan peluang untuk menghasilkan produk akuakultur yang kompetitif di pasaran global.

Di samping itu, pendekatan ekonomi biru yang holistik, yang mengintegrasikan perancangan ekonomi dengan perlindungan ekosistem, adalah kunci kepada kejayaan pembangunan pesisir. Kementerian Sumber Asli, Alam Sekitar dan Perubahan Iklim (2023) menekankan bahawa ekonomi biru menawarkan model pembangunan yang seimbang antara ekonomi dan alam sekitar, membolehkan kawasan pesisir seperti Kuala Nerus memanfaatkan potensi sumber laut tanpa mengorbankan kelestariannya. Melalui sokongan kerajaan dan

penglibatan komuniti setempat, potensi besar yang dimiliki oleh Kuala Nerus dapat dimanfaatkan sepenuhnya. Dengan dasar yang tepat, kawasan ini boleh menjadi contoh kejayaan dalam pembangunan ekonomi berasaskan sumber laut yang lestari, seterusnya menyumbang kepada pertumbuhan ekonomi negara dan kelestarian alam sekitar. Akuakultur memainkan peranan penting dalam pembangunan sosioekonomi komuniti pesisir seperti di Kuala Nerus. Aktiviti ini menyediakan peluang pekerjaan dalam penternakan marin, pengangkutan, dan pemprosesan hasil laut sambil meningkatkan kemahiran komuniti tempatan melalui latihan dan program pembangunan kapasiti. Sebagai contoh, Universiti Malaysia Terengganu (UMT) melalui Institut Akuakultur Tropika (AKUATROP) telah diiktiraf sebagai Pusat Kecemerlangan Pendidikan Tinggi (HICoE) dan terlibat dalam penyelidikan akuakultur yang menyumbang kepada agenda keterjaminan makanan negara.

Akuakultur menawarkan sumber pendapatan alternatif kepada nelayan tradisional, sekali gus mengurangkan kebergantungan kepada hasil tangkapan laut yang semakin terjejas akibat perubahan iklim dan eksploitasi sumber yang berlebihan (FAO, 2020). Di samping itu, pelaburan dalam projek akuakultur turut mendorong pembangunan infrastruktur asas seperti jalan raya, bekalan air bersih, dan pusat logistik yang memberi manfaat kepada komuniti sekitar. Sebagai contoh, penternakan ikan dalam sangkar di daerah Temerloh telah dikenal pasti mempunyai potensi besar untuk memacu pertumbuhan ekonomi tempatan (Ismail & Sulaiman, 2019).

Akuakultur juga mampu mengurangkan penghijrahan belia ke bandar dengan menyediakan peluang pekerjaan yang lebih lestari di kawasan luar bandar dan pesisir. Pendekatan ini selari dengan prinsip ekonomi biru yang menekankan keseimbangan antara pertumbuhan ekonomi dan kelestarian alam sekitar marin. Dengan sokongan kerajaan dan penglibatan komuniti setempat, akuakultur dapat menjadi pemangkin utama dalam memperkukuhkan daya tahan ekonomi kawasan pesisir sambil memelihara ekosistem laut, selaras dengan matlamat pembangunan lestari negara.

2. Penyataan Masalah

Penurunan sumber ikan menjadi isu kritikal yang memberi kesan langsung kepada komuniti nelayan, khususnya di kawasan pesisir seperti Kuala Nerus. Aktiviti penangkapan ikan berlebihan, terutamanya yang melibatkan penangkapan haram, tidak dilaporkan, dan tidak terkawal (IUU), telah dikenal pasti sebagai penyebab utama penurunan populasi ikan liar. Kesan daripada aktiviti ini tidak hanya terhad kepada kerugian ekonomi, tetapi turut menjejaskan keseimbangan ekosistem marin. Stok ikan yang semakin berkurangan akibat eksploitasi tanpa kawalan ini menimbulkan risiko kepada kelangsungan sumber makanan laut, sekali gus memberi impak kepada masyarakat yang bergantung kepada hasil laut sebagai sumber pendapatan utama dan bekalan protein. Langkah pemulihan seperti kawalan ketat terhadap amalan perikanan dan usaha konservasi amat penting untuk memastikan kelestarian sumber laut dapat dicapai. Penyelidikan menunjukkan bahawa pengurusan sumber perikanan yang lebih sistematik dapat menyumbang kepada kestabilan ekosistem dan pemulihan populasi ikan dalam jangka panjang (Institut Penyelidikan Perikanan, 2022).

Ketidakeimbangan ekonomi dalam kalangan komuniti pesisir sering dikaitkan dengan pergantungan yang berlebihan kepada sektor perikanan. Di Kuala Nerus, sektor ini menjadi sumber pendapatan utama bagi kebanyakan penduduk, tetapi pergantungan yang terlalu tinggi terhadap sektor ini mendedahkan komuniti kepada pelbagai risiko. Antaranya termasuk perubahan harga pasaran, bencana alam seperti musim tengkujuh, dan penurunan hasil tangkapan akibat eksploitasi sumber laut. Ketidakeimbangan ekonomi juga dilihat sebagai penghalang utama kepada pembangunan mampan, kerana ia meningkatkan kerentanan komuniti kepada kemiskinan struktural. Dalam konteks ini, strategi pembangunan ekonomi yang inklusif dan usaha mempelbagaikan sumber pendapatan amat diperlukan bagi mengurangkan risiko ini dan mencapai keadilan ekonomi dalam kalangan masyarakat pesisir (Unit Perancang Ekonomi, 1991).

Akuakultur telah dikenal pasti sebagai sektor yang berpotensi tinggi untuk meningkatkan pengeluaran perikanan negara. Walau bagaimanapun, kurangnya penggunaan teknologi moden dalam kalangan pengusaha tempatan menjadi cabaran besar dalam merealisasikan potensi ini. Penggunaan kaedah tradisional yang kurang produktif sering kali menghalang pencapaian hasil yang optimum. Strategi Kesihatan Ikan Kebangsaan Malaysia 2018–2022 menekankan kepentingan penggunaan teknologi moden, termasuk sistem pemantauan kualiti air dan teknologi akuaponik, untuk meningkatkan kecekapan dan produktiviti sektor akuakultur. Sokongan dalam bentuk latihan teknikal dan pendidikan berterusan diperlukan untuk membantu pengusaha tempatan mengadaptasi teknologi ini, sekali gus memastikan bahawa pembangunan sektor ini dilakukan secara mampan dan mesra alam (Jabatan Perikanan Malaysia, 2018).

Musim tengkujuh merupakan cabaran besar yang menjejaskan kehidupan nelayan di kawasan pesisir. Keadaan cuaca yang tidak menentu, termasuk angin kencang, hujan lebat, dan ombak besar, sering kali menyebabkan nelayan tidak dapat melaut, sekali gus menjejaskan pendapatan mereka. Fenomena El Niño yang sering berlaku semasa musim tengkujuh turut menyumbang kepada penurunan hasil tangkapan ikan, yang memberi impak besar kepada kestabilan sosioekonomi komuniti nelayan. Keadaan ini bukan sahaja menambah tekanan ekonomi tetapi juga menjejaskan kualiti hidup masyarakat yang bergantung sepenuhnya kepada hasil laut. Bagi mengurangkan kesan ini, pelaksanaan inisiatif seperti memperkenalkan sumber pendapatan alternatif

dan menyediakan sokongan kewangan kepada komuniti nelayan perlu dipertimbangkan secara serius (Institut Alam Sekitar dan Pembangunan, 2020).

Kajian terhadap potensi akuakultur di Malaysia penting untuk menangani isu penurunan sumber ikan, ketidakseimbangan ekonomi komuniti pesisir, dan kesan perubahan iklim. Sektor ini menawarkan alternatif mampan untuk memastikan bekalan protein yang mencukupi melalui pengeluaran hasil laut terkawal tanpa memberi tekanan tambahan kepada stok ikan liar, sekali gus menyokong keselamatan makanan negara (Jabatan Perikanan Malaysia, 2018). Akuakultur juga berperanan mengurangkan pergantungan komuniti pesisir kepada perikanan tradisional, mencipta peluang pekerjaan baharu, serta menyumbang kepada pembangunan ekonomi tempatan melalui pelaburan dalam teknologi moden seperti bioflok dan akuaponik (Zakaria & Mustapa, 2023). Selain itu, sektor ini menyokong kelestarian ekosistem marin dengan penggunaan teknologi mesra alam yang meminimumkan pencemaran, di samping menawarkan strategi adaptasi berkesan terhadap perubahan iklim melalui kawalan faktor persekitaran (Unit Perancang Ekonomi, 1991; Institut Alam Sekitar dan Pembangunan, 2020). Oleh itu, akuakultur berpotensi menjadi pemacu utama pembangunan sosioekonomi dan pemuliharaan sumber marin di Malaysia.

3. Objektif

Menjelaskan potensi akuakultur dalam pembangunan sosio ekonomi komuniti di Kuala Nerus dan menjelaskan cabaran yang dihadapi oleh pengusaha akuakultur dalam usaha mengembangkan industri perikanan di Kuala Nerus.

4. Sorotan Literatur

Kekurangan akses kepada teknologi moden merupakan salah satu cabaran utama dalam pembangunan sektor akuakultur di Kuala Nerus. Kajian oleh Abdullah et al. (2021) menunjukkan bahawa pengusaha akuakultur di kawasan ini masih banyak bergantung pada kaedah tradisional yang kurang efisien dan produktif. Walaupun teknologi seperti sistem pemantauan kualiti air secara automatik, penggunaan makanan ikan yang disesuaikan secara saintifik, dan kaedah pembenihan ikan yang inovatif terbukti dapat meningkatkan hasil pengeluaran, penggunaan teknologi moden ini di kawasan pesisir adalah terhad. Menurut kajian Mohd Noor et al. (2022), hal ini disebabkan oleh kekurangan pengetahuan teknikal di kalangan pengusaha serta kos yang tinggi untuk melaksanakan teknologi ini, yang menjadikan adaptasi terhadap teknologi baru lebih lambat.

Kajian lebih lanjut oleh Ali et al. (2023) menggariskan bahawa kekurangan latihan dan pendedahan terhadap teknologi moden memperburuk situasi ini. Tanpa sokongan yang mencukupi dalam bentuk pendidikan dan latihan formal, banyak pengusaha berpegang teguh kepada kaedah yang telah diwarisi, yang tidak hanya menghalang peningkatan produktiviti tetapi juga memberi kesan buruk terhadap alam sekitar. Dalam konteks ini, pendekatan pendidikan dan peningkatan kesedaran teknologi dalam akuakultur lestari perlu diutamakan untuk memanfaatkan sepenuhnya potensi sektor ini.

Selain kekurangan akses kepada teknologi moden, keterbatasan pengetahuan mengenai teknik akuakultur mampan adalah satu lagi cabaran besar yang dihadapi oleh komuniti pesisir di Kuala Nerus. Menurut kajian Mohd Noor et al. (2022), ramai pengusaha akuakultur di kawasan ini kurang pendedahan terhadap amalan akuakultur lestari yang berasaskan prinsip kelestarian, seperti penggunaan bahan makanan ikan berkualiti tinggi, pengurusan penyakit ikan yang lebih efisien, dan pengurusan sisa yang mesra alam. Kurangnya sumber maklumat yang tepat dan latihan khusus dalam bidang ini menyebabkan ramai pengusaha tidak dapat beralih kepada teknik yang lebih efisien dan mesra alam.

Berdasarkan kajian oleh Zainal et al. (2022), pengenalan kepada teknik akuakultur mampan, yang bukan sahaja menekankan kepada peningkatan hasil, tetapi juga menjaga kelestarian ekosistem, boleh memberikan keuntungan yang lebih besar dalam jangka panjang. Oleh itu, penting untuk memfokuskan perhatian kepada penyediaan sumber maklumat yang lebih luas serta latihan kepada pengusaha untuk mengadaptasi amalan yang lebih lestari.

Selain cabaran teknikal dan pengetahuan, faktor persekitaran juga memberi kesan besar terhadap sektor akuakultur di Kuala Nerus. Perubahan cuaca yang tidak menentu, termasuk kesan musim tengkujuh yang berpanjangan, memberikan tekanan besar kepada operasi akuakultur. Zainal et al., (2022) melaporkan bahawa cuaca ekstrem, seperti hujan lebat, banjir, dan arus deras, sering kali mengganggu kestabilan ekosistem akuakultur. Selain itu, perubahan suhu air yang mendadak akibat fenomena ini memberi kesan negatif terhadap kesihatan dan pertumbuhan ikan. Fenomena perubahan iklim yang semakin ketara ini telah memaksa pengusaha akuakultur untuk menyesuaikan diri dengan risiko yang semakin meningkat, yang menyebabkan ketidakstabilan dalam pengeluaran ikan.

Selain itu, faktor yang menghalang perkembangan sektor akuakultur adalah kekurangan modal dan sokongan kewangan yang mencukupi. Ali et al., (2023) menyatakan bahawa banyak pengusaha akuakultur, terutamanya pengusaha kecil, berdepan kesukaran dalam mendapatkan pembiayaan yang diperlukan untuk meningkatkan operasi mereka. Tanpa akses kepada pembiayaan yang mencukupi, banyak pengusaha tidak

dapat melabur dalam peningkatan infrastruktur atau dalam pengenalan teknologi moden yang boleh meningkatkan hasil dan mengurangkan kerugian. Masalah ini sering diperburuk oleh kekurangan insentif dari pihak kerajaan serta sokongan agensi berkaitan yang masih tidak mencukupi untuk membantu pengusaha kecil dalam memperkembangkan operasi mereka.

Sektor akuakultur, apabila diurus dengan lebih efisien dan berdaya saing, berpotensi untuk memberikan manfaat ekonomi yang besar kepada komuniti pesisir. Abdullah et al. (2021) menjelaskan bahawa dengan penggunaan teknologi yang lebih canggih, hasil pengeluaran ikan dapat ditingkatkan, dan ini membuka peluang kepada pengusaha untuk memasarkan produk mereka ke pasaran domestik dan antarabangsa. Pendekatan yang lebih efisien dalam akuakultur turut membuka peluang pekerjaan dalam sektor sokongan seperti penyediaan peralatan, penyelenggaraan, pemasaran, dan logistik. Menurut Mohd Noor et al. (2023), perkembangan sektor ini dapat mengurangkan kadar pengangguran di kalangan penduduk pesisir, terutamanya di kalangan belia yang memerlukan pekerjaan yang lebih stabil.

Selain itu, kajian oleh Zainal et al., (2022) menunjukkan bahawa sektor akuakultur yang berkembang dengan baik dapat mengurangkan kebergantungan kepada aktiviti perikanan tradisional yang sering terdedah kepada masalah seperti overfishing dan perubahan cuaca. Diversifikasi pendapatan ini akan memberi kelebihan tambahan kepada komuniti pesisir, yang boleh mengurangkan tekanan terhadap ekosistem laut dan meningkatkan ketahanan ekonomi mereka.

Sektor akuakultur di Kuala Nerus menunjukkan potensi besar untuk merangsang pembangunan sosioekonomi melalui peningkatan pendapatan, penciptaan peluang pekerjaan, dan pengurangan ketergantungan kepada sumber laut yang semakin berkurangan (Institut Akuakultur Tropika dan Perikanan, 2023; Majlis Keselamatan Negara, 2024). Walau bagaimanapun, cabaran utama seperti kekurangan teknologi moden, keterbatasan pengetahuan teknikal, perubahan cuaca yang tidak menentu, dan kekurangan modal pelaburan masih menjadi penghalang utama dalam memaksimumkan potensi sektor ini. Oleh itu, pendekatan yang lebih holistik, termasuk peningkatan akses kepada teknologi, latihan dalam amalan akuakultur lestari, serta sokongan kewangan yang lebih baik, adalah penting untuk mencapai pembangunan akuakultur yang mampan dan berdaya saing di Kuala Nerus.

5. Metodologi

Dari segi metodologi, rekabentuk kajian ini terdiri daripada dua, iaitu kajian kepustakaan dan kajian lapangan. Kajian kepustakaan memberikan data sekunder bagi membentuk permasalahan dan kerangka kajian. Antaranya, artikel, jurnal, buku, tesis serta dokumen dan data statistik kerajaan. Kajian lapangan pula memberikan data primer hasil daripada temu bual mendalam dan pemerhatian semasa lapangan. Data utama ini penting untuk menjawab persoalan kajian yang timbul dalam permasalahan kajian.

Kaedah Kajian kes, Temu bual dan Pemerhatian

Bagi menyempurnakan kajian ini, pendekatan kaedah kajian kes, temu bual, dan pemerhatian akan digunakan untuk mendapatkan data yang lebih mendalam dan tepat berkenaan dengan potensi akuakultur dalam pembangunan sosioekonomi komuniti di Kuala Nerus. Pendekatan ini membolehkan pengkaji mengenal pasti potensi dan cabaran yang dihadapi dalam konteks sebenar komuniti pengusaha akuakultur di Kuala Nerus.

Kaedah kajian kes dilaksanakan untuk mengenal pasti potensi dan cabaran pengusaha akuakultur dalam industri ini. Menurut Chowdhury dan Shil (2021) kaedah kajian kes memberi ruang kepada kajian untuk menyoal dengan lebih mendalam terhadap sesuatu fenomena penyelidikan dalam konteks yang relevans. Kajian kes juga menekankan sifat realiti yang dibina secara sosialmenerusi keterlibatan secara rapat dengan subjek yang dikaji. Pengkaji memilih pengusaha akuakultur dan lokasi kajian sebagai kes kajian. Melalui kajian kes ini, pengkaji dapat meneroka potensi perikanan secara akuakultur secara mendalam khususnya berkaitan cabaran, keputusan, dan pengalaman yang dihadapi oleh mereka dalam menjalankan aktiviti akuakultur serta impaknya terhadap kehidupan sosial dan ekonomi mereka.

Kaedah temu bual digunakan untuk mendapatkan maklumat secara langsung dari informan, iaitu pengusaha yang terlibat dalam industri akuakultur. Temu bual mendalam membolehkan kajian informan membuat refleksi bermakna berkaitan pengalaman untuk tujuka meneroka sesuatu perkara Baharu yang sedang dilaluinya (Rutledge dan Hogg, 2020). Temu bual ini akan dijalankan terhadap 15 orang informan bagi memperoleh data yang lebih terperinci mengenai cabaran dan peluang yang dihadapi oleh komuniti nelayan dalam memanfaatkan potensi akuakultur. 15 orang informan sebagai unit analisis dipilih berdasarkan justifikasi berikut: pertama, mereka lebih lima (5) tahun mengusahakan penternakan ikan, udang atau sumber lain; dan kedua, usaha akuakultur merupakan pendapatan utama mereka. Soalan temu bual yang akan ditanya difokuskan kepada pengalaman mereka dalam mengusahakan perikanan akuakultur, kesan ekonomi yang dirasai, perubahan dalam cara hidup, serta pandangan mereka terhadap masa depan industri akuakultur dalam meningkatkan taraf hidup mereka. Temu bual ini akan dilakukan secara bersemuka atau menggunakan medium yang sesuai mengikut keselesaan informan, untuk memastikan maklumat yang diperoleh adalah autentik dan mendalam.

Kaedah pemerhatian digunakan untuk mendapatkan pemahaman langsung tentang keadaan dan persekitaran aktiviti akuakultur beroperasi. Pengkaji bertindak sebagai pemerhati aktif untuk memerhati dinamika sosial, aktiviti harian, dan interaksi yang berlaku dalam kalangan pengusaha akuakultur. Pemerhatian ini melibatkan penilaian terhadap cara kerja, struktur sosial, serta komunikasi antara pengusaha akuakultur dan persekitaran mereka. Selain itu, pemerhatian juga akan melibatkan keadaan di kawasan kolam akuakultur, dan proses pasaran hasil akuakultur.

Kajian ini akan dijalankan di Kuala Nerus, sebuah kawasan yang terletak di negeri Terengganu, yang terkenal dengan aktiviti perikanan. Kawasan ini dipilih berdasarkan potensi besar yang dimiliki oleh akuakultur dalam meningkatkan sektor perikanan dan ekonomi tempatan. Selain itu, Kuala Nerus adalah salah satu lokasi yang sedang giat mengembangkan industri akuakultur untuk menampung permintaan pasaran tempatan dan antarabangsa. Kajian ini bertujuan untuk menilai bagaimana komuniti setempat dapat memanfaatkan potensi akuakultur bagi meningkatkan taraf hidup mereka dan membangunkan sosioekonomi kawasan tersebut. Melalui pendekatan kajian kes, temu bual, dan pemerhatian, kajian ini bertujuan untuk memberi gambaran yang jelas mengenai potensi akuakultur dalam pembangunan sosioekonomi komuniti di Kuala Nerus. Diharapkan kajian ini dapat memberikan pandangan yang lebih mendalam mengenai impak industri akuakultur terhadap kesejahteraan hidup komuniti nelayan serta peluang-peluang yang ada dalam memperkembangkan industri ini sebagai satu sektor ekonomi yang penting.

6. Hasil Kajian Dan Perbincangan Penyataan

Berikutnya, analisis kajian ini dibahagikan kepada dua bahagian. Bahagian pertama ialah analisis mengenai profil pengusaha akuakultur di kawasan Kuala Nerus, Terengganu. Bahagian kedua pula merangkumi analisis dapatan kajian mengenai potensi serta cabaran yang dihadapi dalam pembangunan sosio ekonomi komuniti melalui sektor akuakultur di kawasan tersebut.

6.1 Profil Pengusaha dan Komuniti Akuakultur di Kuala Nerus

Bahagian ini membentangkan profil asas informan yang terlibat dalam kajian berkenaan akuakultur di Kuala Nerus. Kajian ini telah melibatkan 15 orang informan, terdiri daripada individu yang mempunyai kaitan langsung dengan aktiviti akuakultur sama ada sebagai pengusaha, pekerja, atau ahli komuniti yang tinggal berhampiran kawasan aktiviti ternakan. Kawasan yang dikenal pasti dalam kajian termasuk Seberang Takir, Tok Jembal, Mengabang Telipot, dan Batu Rakit.

Daripada jumlah keseluruhan informan, 10 orang adalah lelaki dan 5 orang adalah wanita. Kebanyakan informan lelaki terlibat dalam operasi dan penyelenggaraan kolam atau sangkar ternakan, manakala informan wanita lebih banyak terlibat dalam bahagian pemprosesan hasil dan aktiviti berkaitan pemasaran. Keseimbangan peranan ini mencerminkan sumbangan kedua-dua jantina dalam aktiviti ekonomi setempat. Dari segi umur, informan berada dalam lingkungan 20 hingga 55 tahun, dengan bilangan tertinggi dalam kategori umur 31 hingga 45 tahun. Golongan ini merupakan kumpulan aktif yang menjadi tulang belakang kepada sektor ini di peringkat tempatan. Terdapat juga 11 orang belia informan dalam kalangan belia bawah 30 tahun, yang dilihat menunjukkan minat terhadap sektor ini sebagai salah satu sumber pendapatan alternatif. Salah seorang informan menyatakan:

"Bidang ni banyak orang tak tahu. Tapi kalau kena cara dan ada minat, boleh bantu jana pendapatan juga, terutama untuk orang muda yang susah dapat kerja tetap."

(Sumber: Kajian lapangan 2025, Informan – bukan nama sebenar)

Bagi kategori pengusaha akuakultur boleh dibahagikan kepada dua iaitu, sembilan orang informan merupakan pengusaha sepenuh masa dalam akuakultur, manakala enam orang lagi menjadikan aktiviti ini sebagai pekerjaan sampingan. Pengusaha sepenuh masa biasanya terlibat dalam penternakan ikan air tawar atau udang secara komersial, manakala pengusaha sampingan terdiri daripada individu yang mempunyai pekerjaan lain seperti nelayan atau pekerja sektor kerajaan dan swasta.

Bagi tahap pendidikan, 5 orang informan menamatkan pendidikan sehingga peringkat sekolah menengah, 4 orang memiliki diploma, 3 orang mempunyai ijazah, dan selebihnya tidak menamatkan pendidikan formal. Hal ini menunjukkan bahawa penglibatan dalam sektor akuakultur tidak tertumpu kepada satu tahap pendidikan tertentu sahaja. Salah seorang pengusaha menyatakan bahawa:

"Pengalaman lebih penting dari sijil, tapi kalau ada ilmu teknikal pun bagus, sebab sekarang banyak benda melibatkan teknologi."

(Sumber: Kajian lapangan 2025, Informan – bukan nama sebenar)

Dari segi status perkahwinan, 9 orang informan berkahwin dan 6 orang bujang. Pengusaha yang sudah berkeluarga menyatakan bahawa aktiviti akuakultur dapat menyumbang kepada pendapatan isi rumah, walaupun tidak tetap setiap bulan. Sebaliknya, informan bujang lebih menumpukan kepada aspek percubaan, pembelajaran dan peluang jangka panjang dalam bidang ini.

Secara keseluruhannya, dapatan ini memberikan gambaran awal tentang latar belakang komuniti akuakultur di Kuala Nerus. Kepelbagaian dari segi umur, jantina, pekerjaan dan tahap pendidikan menunjukkan bahawa sektor ini boleh disertai oleh pelbagai lapisan masyarakat. Informasi ini penting sebagai asas untuk memahami potensi sebenar pembangunan sosio ekonomi melalui aktiviti akuakultur di kawasan kajian.

6.2 Faktor yang Mempengaruhi Potensi Akuakultur dalam Pembangunan Sosio Ekonomi Komuniti di Kuala Nerus

Hasil temubual yang dijalankan dengan beberapa pengusaha, penduduk tempatan dan pegawai agensi berkaitan menunjukkan bahawa terdapat beberapa faktor utama yang mempengaruhi potensi pembangunan akuakultur terhadap aspek sosio ekonomi komuniti di Kuala Nerus. Faktor-faktor ini melibatkan aspek ekonomi, sosiobudaya, infrastruktur serta perubahan iklim dan alam sekitar. Penemuan ini membantu menjelaskan bagaimana industri akuakultur bukan sahaja berperanan sebagai sumber pendapatan, malah memberi impak terhadap gaya hidup, kerjasama komuniti dan kesinambungan sumber semula jadi.

6.2.1 Faktor Ekonomi: Pendapatan, Pekerjaan dan Keusahawanan

Dalam konteks ekonomi, industri akuakultur di Kuala Nerus dilihat berpotensi tinggi sebagai sumber pendapatan utama kepada komuniti pesisir. Menurut salah seorang pengusaha ikan siakap yang ditemubual, beliau menyatakan bahawa:

“Sejak saya mula menternak ikan dalam sangkar ni, hasil bulanan boleh mencecah RM3,000 ke RM5,000, lebih stabil berbanding kerja sambilan sebelum ini.”

(Sumber: Temubual bersama En. Rahim, 2024 - bukan nama sebenar)

Selain itu, aktiviti akuakultur turut membuka peluang pekerjaan tidak formal dalam kalangan belia tempatan. Ramai yang mengambil upah sebagai pembantu sangkar, juruteknik air, dan penjual hasil ternakan secara langsung. Aspek keusahawanan juga berkembang dengan munculnya usahawan mikro dalam industri berkaitan seperti pemrosesan ikan, pembekalan makanan ternakan, dan pembungkusan produk.

Namun begitu, cabaran dari sudut kestabilan harga pasaran, kos makanan ternakan yang meningkat serta kebergantungan terhadap peraih luar menjadi antara isu utama yang membataskan pertumbuhan pendapatan secara konsisten. Menurut Puan Rina, pengusaha udang harimau:

“Harga pasaran tak menentu. Kadang tu kita jual harga tak balik modal. Tapi sebab ni je kerja yang kami ada, teruskan juga.”

(Sumber: Temubual bersama Pn. Rina, 2024 - bukan nama sebenar)

Penemuan ini selari dengan dapatan kajian oleh Abdullah et al. (2020), yang menyatakan bahawa akuakultur berpotensi memberi kesan ekonomi yang positif kepada komuniti luar bandar, terutamanya dari aspek peningkatan pendapatan dan pengurangan kadar pengangguran. Namun begitu, kajian tersebut juga menekankan bahawa ketidakstabilan pasaran dan kelemahan dalam rangkaian bekalan tempatan menjadi antara faktor penghalang kepada kelestarian ekonomi pengusaha kecil dalam sektor ini. Oleh itu, intervensi berbentuk sokongan pasaran dan penstabilan harga dilihat penting bagi menjamin pertumbuhan mampan industri akuakultur di peringkat komuniti.

6.2.2 Faktor Sosiobudaya: Taraf Sosial, Kerjasama Komuniti dan Pemindahan Pengetahuan

Dari sudut sosiobudaya, aktiviti akuakultur menyumbang kepada peningkatan taraf sosioekonomi masyarakat setempat. Komuniti yang terlibat secara langsung dalam industri ini menunjukkan peningkatan dalam keupayaan kewangan, pendidikan anak-anak, dan pemilikan aset seperti bot dan kenderaan.

Lebih penting, wujud kerjasama komuniti yang kukuh melalui amalan gotong-royong semasa kerja pemindahan benih, pembinaan struktur sangkar, dan proses penuaian. Menurut seorang ketua kampung:

“Kita di sini kerja akuakultur ni bukan sorang-sorang. Ada aktiviti berkumpul, saling tolong-menolong. Itu yang buat semua orang dapat manfaat.”

(Sumber: Temubual bersama Tok Imam Jusoh, 2024 - bukan nama sebenar)

Selain itu, wujud proses pemindahan ilmu antara generasi lebih berpengalaman dengan pengusaha muda. Pengetahuan tradisional tentang kitaran musim, pemeliharaan benih ikan dan pengurusan air disebarkan secara tidak formal dan membentuk ekosistem pembelajaran dalam komuniti itu sendiri.

6.2.3 Faktor Infrastruktur dan Teknologi: Kemudahan Asas dan Tahap Penguasaan Teknologi

Faktor infrastruktur turut memainkan peranan penting dalam memperkasa potensi industri akuakultur. Akses kepada kemudahan seperti jeti, bekalan elektrik dan air bersih dilaporkan sebagai antara penentu kejayaan operasi. Namun, sesetengah kawasan akuakultur di Kuala Nerus masih menghadapi kesukaran dari segi laluan pengangkutan hasil, terutama semasa musim tengkujuh.

Tambahan pula, tahap penguasaan teknologi moden dalam kalangan pengusaha akuakultur masih rendah. Kebanyakan masih menggunakan kaedah konvensional dan kurang pendedahan terhadap sistem akuakultur bersepadu (Integrated Aquaculture System), teknologi automasi dan pemantauan digital. Menurut seorang pegawai Jabatan Perikanan:

“Kalau teknologi tu mereka tahu, tapi nak guna sepenuhnya tu belum lagi. Sebab kos tinggi dan kurang latihan.”
(Sumber: Temubual bersama Pegawai Perikanan Kuala Nerus, 2024)

Hal ini menunjukkan keperluan untuk memperluaskan program latihan, geran teknologi dan sokongan teknikal secara berterusan kepada pengusaha akuakultur tempatan.

6.2.4 Faktor Alam Sekitar dan Cuaca: Perubahan Iklim dan Pencemaran

Akhir sekali, faktor alam sekitar dan perubahan iklim memberi kesan langsung terhadap kelangsungan industri akuakultur di Kuala Nerus. Beberapa pengusaha menyatakan bahawa perubahan suhu air, cuaca ekstrem dan peningkatan hujan lebat menjejaskan kualiti air dan menyebabkan kematian besar-besaran benih ikan.

Selain itu, masalah pencemaran seperti pembuangan sisa industri dan domestik ke kawasan muara turut mengancam habitat akuakultur. Menurut seorang pengusaha:

“Kadang air sungai dah bercampur minyak, ikan banyak mati. Kita rugi beribu.”

(Sumber: Temubual bersama En. Bakar, 2024 - bukan nama sebenar)

Kesan ini bukan sahaja menyebabkan kerugian kepada pengusaha, tetapi turut menjejaskan bekalan makanan dan pendapatan komuniti secara keseluruhan. Oleh itu, pengurusan lestari alam sekitar serta adaptasi terhadap perubahan iklim menjadi satu keperluan mendesak untuk menjamin potensi jangka panjang industri ini.

7. Implikasi dan Cadangan

Perkara penting dalam kajian ini ialah potensi besar sektor akuakultur dalam menyumbang kepada pembangunan sosioekonomi komuniti setempat di Kuala Nerus. Peningkatan permintaan terhadap sumber protein akuatik seperti ikan tilapia, patin, dan udang galah telah mendorong pihak kerajaan serta agensi berkaitan seperti Jabatan Perikanan Malaysia dan Lembaga Kemajuan Ikan Malaysia (LKIM) untuk menyediakan pelbagai insentif dan bantuan kepada pengusaha tempatan. Sebagai contoh, pelaksanaan Projek Akuakultur Bersepadu oleh kerajaan negeri Terengganu dengan peruntukan RM10 juta telah membuka peluang kepada komuniti nelayan untuk beralih kepada penternakan ikan secara moden. Langkah ini bukan sahaja membantu mengurangkan kebergantungan terhadap hasil tangkapan laut, malah menyumbang kepada kestabilan bekalan makanan negara.

Kajian oleh Abdullah et al. (2020) menyokong dapatan ini, apabila mereka mendapati bahawa sektor akuakultur dapat menjana impak ekonomi yang signifikan kepada komuniti luar bandar sekiranya wujud sokongan berstruktur daripada kerajaan dan jaringan pasaran yang stabil.

Kedua, budaya keusahawanan dalam sektor akuakultur memberi kesan positif kepada struktur ekonomi komuniti setempat. Penduduk yang dahulunya hanya bergantung kepada kerja-kerja sambilan kini mampu menjana pendapatan tetap melalui projek akuakultur berskala kecil seperti ternakan ikan dalam sangkar dan kolam simen. Di kawasan seperti Seberang Takir dan Batu Rakit, telah wujud koperasi komuniti yang mengendalikan projek ternakan secara berkumpulan, sekaligus membina semangat kerjasama dan meningkatkan literasi kewangan dalam kalangan masyarakat. Penemuan ini seiring dengan kajian oleh Jalil & Kadir (2018) yang menunjukkan bahawa penglibatan komuniti dalam koperasi akuakultur meningkatkan pengurusan kewangan isi rumah, daya tahan ekonomi serta mengukuhkan jaringan sosial setempat.

Ketiga, sektor akuakultur turut membawa perubahan kepada nilai dan corak kehidupan masyarakat Kuala Nerus. Aktiviti penternakan akuakultur bukan sekadar memenuhi keperluan makanan harian, malah menjadi simbol kestabilan ekonomi dan kemajuan komuniti. Sebagai contoh, wujud persepsi bahawa individu atau keluarga yang terlibat dalam projek akuakultur mempunyai keupayaan kewangan yang lebih kukuh berbanding mereka yang hanya bekerja di sektor informal atau tidak tetap. Situasi ini secara tidak langsung mendorong masyarakat lain untuk turut menceburi bidang ini, sekaligus memperkukuh lagi ekosistem ekonomi tempatan.

Pada kondisi akhir, pembangunan sektor akuakultur di Kuala Nerus telah menghasilkan impak yang signifikan terhadap keseluruhan struktur sosioekonomi masyarakat. Masyarakat yang sebelum ini lebih tertumpu kepada aktiviti tradisional kini berkembang menjadi masyarakat yang celik teknologi dan inovasi dalam bidang penternakan air. Selain daripada pendapatan, masyarakat juga semakin terdedah kepada aspek pengurusan lestari sumber air, kesedaran terhadap ekologi dan keperluan untuk mengekalkan alam sekitar demi kelangsungan sektor akuakultur dalam jangka panjang. Kajian oleh Norazian et al. (2021) juga menekankan bahawa kejayaan akuakultur moden bukan hanya bergantung kepada hasil ekonomi semata-mata, tetapi juga kepada tahap kesedaran terhadap pengurusan sumber secara lestari dalam kalangan pengusaha.

Implikasi Dasar dan Cadangan:

Pengukuhan Dasar dan Akses Komuniti:

Dasar perikanan dan pertanian negara perlu diperkukuhkan dengan memberi lebih banyak ruang kepada komuniti luar bandar untuk menyertai projek akuakultur melalui pembiayaan mikro, latihan teknikal dan akses pasaran. Kajian oleh Ismail & Rahman (2022) menunjukkan bahawa kelemahan akses terhadap pembiayaan adalah antara kekangan utama pengusaha kecil di Pantai Timur.

Sokongan Teknologi dan Usahawan Belia:

Kerajaan perlu menyediakan insentif fiskal dan sokongan teknologi kepada usahawan muda, termasuk penggunaan sistem bioflok, automasi dan pengurusan air bersepadu. Ini bukan sahaja meningkatkan hasil, malah menarik penyertaan belia tempatan. Seperti yang dinyatakan dalam kajian oleh Nurulhuda et al. (2020), belia akan lebih cenderung kekal di kampung halaman jika terdapat peluang pekerjaan moden dan mencabar dalam sektor akuakultur.

Sokongan Teknologi dan Usahawan Belia:

Kerajaan perlu menyediakan insentif fiskal dan sokongan teknologi kepada usahawan muda, termasuk penggunaan sistem bioflok, automasi dan pengurusan air bersepadu. Ini bukan sahaja meningkatkan hasil, malah menarik penyertaan belia tempatan. Seperti yang dinyatakan dalam kajian oleh Nurulhuda et al. (2020), belia akan lebih cenderung kekal di kampung halaman jika terdapat peluang pekerjaan moden dan mencabar dalam sektor akuakultur.

Peluang Pekerjaan dan Ekonomi Digital:

Sektor ini juga membuka peluang pekerjaan dalam bidang pengurusan kolam, pembungkusan produk, pemasaran digital dan logistik, sekaligus mengurangkan penghijrahan belia ke bandar dan mengekalkan tenaga kerja produktif di luar bandar.

Kelestarian dan Pemantauan Alam Sekitar:

Pembangunan akuakultur haruslah dijalankan secara mampan, dengan pelaksanaan sistem pemantauan berkala oleh pihak berkuasa tempatan bagi mengelakkan pencemaran air dan gangguan ekosistem. Ini penting bagi menjamin kelangsungan jangka panjang industri serta kesejahteraan komuniti setempat.

8. Kesimpulan

Sektor akuakultur di Malaysia, khususnya dalam konteks kawasan kajian di Kuala Nerus, menunjukkan perkembangan yang positif dan dinamik dalam menyumbang kepada pembangunan sosioekonomi komuniti setempat. Pembangunan sektor ini selaras dengan peningkatan permintaan terhadap sumber protein akuatik yang lebih mampan dan berterusan dalam kalangan pengguna domestik dan antarabangsa (Abdullah et al. 2023). Sekiranya aktiviti akuakultur dilaksanakan secara lestari dan berasaskan teknologi moden, ia berupaya memberi banyak manfaat kepada masyarakat tempatan dari aspek ekonomi, pekerjaan, dan kelestarian alam sekitar. Menurut Jabatan Perikanan Malaysia (2024), Terengganu mencatatkan pengeluaran akuakultur bernilai lebih RM200 juta setahun, dengan Kuala Nerus menjadi antara penyumbang utama menerusi aktiviti ternakan ikan sangkar dan udang galah. Permintaan terhadap produk akuakultur bukan sahaja meningkat di pasaran tempatan, tetapi turut mencatat permintaan eksport ke negara jiran seperti Singapura dan Thailand. Peningkatan ini memperlihatkan potensi besar Kuala Nerus sebagai hab akuakultur di Pantai Timur. Kewujudan koperasi akuakultur, penyertaan belia, serta bantuan daripada agensi kerajaan telah membuka lebih banyak peluang kepada masyarakat luar bandar untuk keluar daripada kepompong kemiskinan dan membina taraf hidup yang lebih baik. Oleh itu, pengukuhan infrastruktur sokongan, latihan kemahiran, serta penggunaan teknologi moden dalam sektor akuakultur mampu menjadikan komuniti Kuala Nerus lebih berdaya saing dan berdikari. Dinamika perkembangan akuakultur ini bukan sahaja mengubah landskap ekonomi setempat, malah menjadi pemangkin kepada peningkatan kualiti hidup serta mewujudkan komuniti yang lebih progresif dan mampan dalam jangka panjang.

Penghargaan

Setinggi-tinggi penghargaan kepada semua responden atas kerjasama yang diberikan serta kepada penyelia Projek Ilmiah Tahun Akhir, Dr. Norfatiha Othman, atas tunjuk ajar dan bimbingan sehingga terhasilnya kajian ini.

Konflik Kepentingan

Penulisan melaporkan tiada sebarang konflik kepentingan berkenaan penyelidikan, pengarang atau penerbitan kajian.

Sumbangan Penulis

Penulis mengesahkan sumbangan kepada kertas ini seperti berikut: Muhammad Syakiriman dan Norfatiha Othman telah bersama-sama mereka bentuk dan membangunkan konsepsi kajian. Pengumpulan data telah dijalankan oleh Muhammad Syakiriman, manakala analisis dan interpretasi hasil telah dilakukan oleh kedua-dua penulis. Penyediaan draf manuskrip turut dilaksanakan secara bersama oleh Muhammad Syakiriman dan Norfatiha Othman. Kedua-dua penulis telah menyemak dan meluluskan versi akhir manuskrip untuk penerbitan.

Rujukan

Abdullah, M., Hassan, R., & Mohamad, N. (2023). Potensi akuakultur dalam pembangunan ekonomi luar bandar di Pantai Timur. *Jurnal Pertanian dan Perikanan Malaysia*, 18(2), 45–60.

Abdullah, M., Rahman, K., Ibrahim, S., & Hassan, N. (2021). Kajian terhadap keperluan teknologi moden dalam sektor akuakultur di Malaysia. *Jurnal Teknologi Akuakultur*, 15(2), 45–60.

Abdullah, N. M. R., Zainal, A., & Ismail, N. (2020). Economic impact of aquaculture development on rural communities in Malaysia. *International Journal of Aquaculture and Fisheries Sciences*, 6(2), 45–52.

Ali, N., Ismail, R., Tan, J., & Ahmad, F. (2023). Sokongan kewangan dan cabaran pengusaha akuakultur kecil di Malaysia. *Jurnal Ekonomi Pesisir*, 12(1), 33–48.

FAO. (2020). *The State of World Fisheries and Aquaculture 2020: Sustainability in Action*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Institut Akuakultur Tropika dan Perikanan. (2023). *Laporan tahunan: Potensi akuakultur di Malaysia*. Universiti Malaysia Terengganu.

Institut Alam Sekitar dan Pembangunan. (2020). *Impak perubahan iklim terhadap sektor perikanan dan akuakultur. Laporan Kajian Perubahan Iklim di Malaysia*.

Institut Penyelidikan Perikanan. (2022). *Pengurusan sumber perikanan secara mampan. Laporan Tahunan 2022*.

Ismail, R., & Sulaiman, N. (2019). Potensi akuakultur sangkar air tawar dalam pembangunan ekonomi luar bandar: Kajian kes di Temerloh, Pahang. *Jurnal Ekonomi Malaysia*, 53(1), 45–55.

Ismail, S., & Rahman, H. A. (2022). Barriers to financial access for aquaculture entrepreneurs in the East Coast region of Malaysia. *Journal of Agribusiness and Rural Development*, 8(1), 33–47.

Jabatan Perikanan Malaysia. (2018). *Strategi Kesihatan Ikan Kebangsaan Malaysia 2018–2022*. Kuala Lumpur: Jabatan Perikanan Malaysia.

Jabatan Perikanan Malaysia. (2021). *Biodiversiti marin dan akuakultur di kawasan pesisir Malaysia. Laporan Tahunan 2021*.

Jabatan Perikanan Malaysia. (2023). *Pelan Strategik Akuakultur Nasional*. Kuala Lumpur: Jabatan Perikanan Malaysia.

Jabatan Perikanan Malaysia. (2024). *Laporan Tahunan Pengeluaran Akuakultur Negeri Terengganu 2023*. Putrajaya: Kementerian Pertanian dan Keterjaminan Makanan.

Jalil, M. F. A., & Kadir, M. A. B. (2018). Community aquaculture cooperatives and socioeconomic transformation in coastal villages. *Jurnal Pembangunan Sosial*, 21(1), 65–78.

Kementerian Sumber Asli, Alam Sekitar dan Perubahan Iklim. (2023). *Pelan Hala Tuju Ekonomi Biru Malaysia*. Putrajaya: Kementerian Sumber Asli, Alam Sekitar dan Perubahan Iklim.

Majlis Keselamatan Negara. (2024). *Strategi kelestarian komuniti pesisir di Malaysia. Laporan Keselamatan Nasional*.

- Mohd Noor, M., Ismail, N., Karim, H., & Wong, L. (2023). Pembangunan ekonomi biru: Akuakultur sebagai sektor strategik di Malaysia. *Jurnal Sumber Marin dan Ekonomi*, 19(1), 10–25.
- Mohd Noor, M., Salleh, R., Aziz, T., & Latif, A. (2022). Amalan akuakultur mampan di Malaysia: Cabaran dan peluang. *Jurnal Ekologi Laut*, 14(3), 22–35.
- Norazian, M. H., Latif, I. A., & Rahmat, M. R. (2021). Environmental consciousness among small-scale aquaculture operators in Malaysia. *Malaysian Journal of Environmental Management*, 22(3), 101–112.
- Nurulhuda, A., Rahman, A. A., & Kamaruddin, R. (2020). Youth participation in sustainable aquaculture: A case study in Terengganu. *Malaysian Journal of Society and Space*, 16(3), 102–115.
- Rutledge, J., & Hogg, S. (2020). *Qualitative interviewing in the social sciences: Theory and practice*. Cambridge University Press.
- Unit Perancang Ekonomi. (1991). *Rancangan pembangunan ekonomi kawasan pesisir*. Putrajaya: Unit Perancang Ekonomi.
- Zakaria, H., & Mustapa, S. (2023). Teknologi bioflok dan akuaponik dalam akuakultur Malaysia. *Jurnal Teknologi Akuakultur*, 16(1), 15–28.
- Zainal, A., Ahmad, R., Cheong, J., & Lim, S. (2022). Cuaca ekstrem dan impaknya terhadap sektor akuakultur. *Jurnal Perubahan Iklim Asia Tenggara*, 8(2), 105–118.