



Penternakan Lobster Akuaponik dan Ekonomi Hijau-Biru Islam: Memperkasa Komuniti Terpinggir di Borneo (Sabah)

SURAIL ABDUL KAHAR @ ETING¹, ROZITA @ UJI MOHAMMED², HENDRY JOSEPH³, CYRIL SUPAIN @ CHRISTOPHER⁴, RASHIDAH OMAR⁵

¹Fakulti Perakauan UiTM Cawangan Sabah, ²Fakulti Pengurusan dan Perniagaan UiTM Cawangan Sabah, ³Fakulti Perladangan dan Agrotani UiTM Cawangan Sabah, ⁴Fakulti Pengurusan dan Perniagaan UiTM Cawangan Sabah, ⁵Fakulti Komputer dan Matematik UiTM Cawangan Sabah

Emel: ¹surail@uitm.edu.my, ²rozlim97@uitm.edu.my, ³hendry@uitm.edu.my, ⁴cyril489@uitm.edu.my, ⁵ashidaho@uitm.edu.my

Abstrak

Kajian ini meneliti potensi penternakan lobster air tawar secara akuaponik untuk memperkasa komuniti terpinggir sebagai strategi dalam Ekonomi Hijau-Biru yang berlandaskan Syariah di Sabah. Akuaponik—gabungan sistem akuakultur beredaran semula (RAS) dan hidroponik—mampu mencapai kecekapan penggunaan air yang sangat tinggi, mengitar nutrien dan mengurangkan kebergantungan terhadap baja sintetik (FAO, 2014; Ibrahim et al., 2023). Berasaskan ulasan literatur berstruktur (Snyder, 2019) dan analisis kandungan (Bowen, 2009) ke atas dokumen dasar, kajian akademik, serta data industri, artikel ini menggariskan keselarasan model akuaponik lobster dengan maqāsid al-sharī'ah (khususnya hifz al-māl, hifz al-nafs, dan hifz al-bī'ah) serta potensi pemerkasaan ekonomi, sosial, dan ekologi komuniti pesisir dan pedalaman yang terpinggir (SUHAKAM, 2024). Dapatan menunjukkan kebolehlaksanaan model ini tertakluk kepada prasyarat tadbir urus, biosekuriti, jaminan pasaran, dan pembiayaan inklusif (Kamali, 2019). Ia juga mengemukakan model pelaksanaan yang merangkumi pembentukan kluster pengusaha dan industri, pusat sokongan teknikal, dan kerangka pemantauan berasaskan maqāsid—SDG.

Kata kunci: Lobster akuaponik; Ekonomi Hijau-Biru Islam; Maqāsid al-sharī'ah; Komuniti terpinggir; Sabah.

Pengenalan

Ekonomi Hijau dan Ekonomi Biru telah muncul sebagai paradigma pembangunan mampan yang menekankan keseimbangan antara pertumbuhan ekonomi, pemeliharaan alam sekitar, dan kesejahteraan sosial (UNEP, 2011; World Bank, 2017). Di Sabah, konsep ini menjadi lebih relevan memandangkan negeri ini memiliki kekayaan biodiversiti daratan dan marin, tetapi juga menghadapi cabaran besar seperti kemiskinan luar bandar dan komuniti tanpa kerakyatan yang terkecuali daripada bantuan rasmi (DOSM, 2023; APPGM-SDG, 2024). Dalam konteks tersebut, penternakan lobster akuaponik yang berpandukan prinsip Ekonomi Hijau-Biru Islam memperkenalkan pendekatan integratif—penggunaan teknologi mesra alam dan efisien dari segi sumber, selari dengan nilai-nilai maqāsid al-sharī'ah seperti pemeliharaan harta, nyawa, dan alam sekitar (Kamali, 2019). Model ini menunjukkan potensi besar sebagai instrumen pemerkasaan komuniti melalui penciptaan peluang pekerjaan lestari, peningkatan keselamatan makanan, dan pengurangan jurang sosioekonomi (Ibrahim, L. A., et al., 2023). Dalam konteks Borneo, khususnya Sabah, pelaksanaan projek seperti ini berpeluang mengubah landskap pembangunan komuniti terpinggir agar menjadi lebih inklusif, berdaya saing, dan berteraskan kelestarian.

Pernyataan Masalah Kajian

Sabah mempunyai potensi besar dalam sektor ekonomi hijau dan biru melalui kekayaan biodiversiti marin dan sumber air tawar, namun realitinya negeri ini merekodkan kadar kemiskinan dan keciciran sosial tertinggi di Malaysia yang mencecah 19.7% (DOSM, 2023). Begitu juga insiden NEET dalam kalangan belia berusia 15 – 25 tahun pada kadar tertinggi iaitu 24.1% berbanding nasional (UNEP, 2011). Komuniti terpinggir seperti etnik bajau laut, di pesisir pantai, pedalaman dan golongan tanpa status kerakyatan terus berdepan dengan cabaran mendapatkan modal, latihan kemahiran teknikal, serta akses terhad kepada pasaran formal (SUHAKAM, 2024). Walaupun pelbagai inisiatif kerajaan negeri dan NGO telah laksanakan termasuk bantuan pendidikan alternatif dan program keusahawanan desa namun penyertaan komuniti ini masih tidak jelas. Dalam konteks ini, penternakan lobster air tawar secara akuaponik muncul dilihat sebagai model intervensi yang bukan sahaja berpotensi menyumbang kepada penciptaan pekerjaan, peningkatan pendapatan, dan keselamatan makanan tetapi juga selari dengan prinsip kelestarian alam sekitar dalam ekonomi hijau-biru serta nilai Islam seperti khalifah, amanah, mizan, dan larangan israf (Ibrahim et al., 2023). Justeru kajian ini meneroka model pemerkasaan komuniti terpinggir di Sabah melalui penternakan lobster aquaponik yang selari dengan aspirasi ekonomi hijau-biru yang berasaskan kerangka maqāsid al-sharī'ah yang berimpak dan mampan.



Objektif Kajian

Kajian ini bertujuan untuk: (1) menganalisis keselarasan penternakan lobster akuaponik dengan aspirasi Ekonomi Hijau–Biru Islam, khususnya dalam konteks pemerakasan komuniti terpinggir di Sabah; (2) menilai impak sosioekonomi, ekologi, dan nilai kerohanian komuniti sasaran, termasuk potensi peningkatan pendapatan, penciptaan pekerjaan, keselamatan makanan, dan kelestarian alam sekitar; (3) menyemak keberkesanan model ini dari sudut prinsip maqāsid al-sharī‘ah (pemeliharaan harta – hifz al-māl, nyawa – hifz al-nafs, dan alam sekitar – hifz al-bī‘ah) serta penerimaan sosial dalam kalangan komuniti sasaran; dan (4) mencadangkan kerangka pelaksanaan serta pemantauan yang bersepadu, termasuk strategi pembiayaan inklusif (waqf hijau, zakat produktif), latihan teknikal berterusan, pusat sokongan komuniti, dan mekanisme biosekuriti untuk kelestarian jangka panjang

Soalan Kajian

Kajian ini meneliti enam persoalan utama. *Pertama*, sejauh mana penternakan lobster akuaponik selari dengan aspirasi Ekonomi Hijau–Biru Islam dalam konteks pembangunan komuniti terpinggir di Sabah. *Kedua*, apakah kesan sosioekonomi projek ini terhadap komuniti, termasuk peningkatan pendapatan, peluang pekerjaan baharu, dan keselamatan makanan. *Ketiga*, bagaimana sistem akuaponik memberi sumbangan kepada kelestarian ekologi melalui penjimatan air, pengurusan sisa yang efisien, dan pemeliharaan kualiti air. *Keempat*, sejauh mana projek ini memenuhi prinsip maqāsid al-sharī‘ah seperti pemeliharaan harta (hifz al-māl), nyawa (hifz al-nafs), dan alam sekitar (hifz al-bī‘ah). *Kelima*, apakah faktor kejayaan dan cabaran utama yang dihadapi dari aspek teknikal, pasaran, dan tadbir urus komuniti. *Akhir* sekali, apakah model pelaksanaan dan pemantauan bersepadu yang paling sesuai untuk menjamin daya tahan projek ini dari sudut ekonomi, sosial, ekologi, dan syariah dalam jangka panjang.

Sorotan Literatur

Ekonomi Hijau dalam pemerakasan komuniti menekankan pertumbuhan rendah karbon, penggunaan sumber secara cekap, serta keadilan sosial dengan memberi fokus kepada penciptaan pekerjaan hijau, keusahawanan tempatan, dan keselamatan makanan (UNEP, 2011). Dalam konteks Sabah, pelaksanaan teknologi hijau seperti sistem pertanian air cekap dan kitar semula nutrien terbukti membantu mengurangkan kos input, meningkatkan daya tahan isi rumah B40, serta menggalakkan penggunaan modal semula jadi secara berhemah (Kerajaan Negeri Sabah, 2022; FAO, 2014). Kajian kes tempatan menunjukkan bahawa pendekatan ini, apabila disokong oleh dasar negeri dan pemerakasan komuniti, memberi kesan berganda terhadap peningkatan pendapatan isi rumah dan akses pasaran (Ibrahim, L. A., et al., 2023). *Ekonomi Biru* dalam pemerakasan komuniti merujuk kepada penggunaan lestari sumber akuatik untuk pertumbuhan ekonomi sambil mengekalkan kesejahteraan sosial dan ekosistem (World Bank, 2017). Dalam konteks Sabah, kekuatan geografi pesisir serta jaringan komuniti maritim menjadi asas kepada pembangunan blue foods iaitu makanan daripada ekosistem akuatik seperti ikan, kerang dan alga yang berpotensi memperkukuh keselamatan makanan, meluaskan peluang pekerjaan, dan mempelbagaikan pendapatan, di samping mengurangkan pergantungan kepada tangkapan liar yang terdedah kepada pasaran dan perubahan iklim (Department of Fisheries Sabah, 2023). Kejayaan ekonomi biru bergantung pada tadbir urus berasaskan komuniti, pengurusan habitat, serta pensijilan lestari agar manfaat ekonomi tidak mengorbankan integriti ekologi (FAO, 2014; Joseph et al., 2023; Ali et al., 2022). *Nilai Islam dan maqāsid al-sharī‘ah* menekankan peranan manusia sebagai khalifah yang dipertanggungjawabkan menjaga kesejahteraan alam dan masyarakat, selaras dengan prinsip pemeliharaan nyawa (hifz al-nafs), alam sekitar (hifz al-bī‘ah), dan harta (hifz al-māl). Allah berfirman:

“Dan janganlah kamu membuat kerosakan di muka bumi setelah (Allah) memperbaikinya...” (al-A‘rāf 7:56).

Konsep mīzān (keseimbangan), amanah, larangan isrāf (pembaziran), serta tuntutan ‘adl dan ihsān (keadilan dan kecemerlangan) membentuk asas etika kepada amalan ekonomi hijau–biru, khususnya dalam pengurusan sumber air, kitar semula bahan, dan pengagihan manfaat yang adil kepada komuniti terpinggir (Kamali, 2019).

Rasulullah SAW juga bersabda: “Sesungguhnya dunia ini hijau dan indah, dan Allah menjadikan kamu khalifah padanya. Maka Dia akan melihat bagaimana kamu berbuat padanya.” (Riwayat Muslim, no. 2742).

Penerapan nilai ini dalam sistem pengeluaran makanan berasaskan akuakultur dan tanaman bukan sahaja mengukuhkan penerimaan sosial melalui konsep halal-lestari, tetapi juga membuka peluang pembiayaan Islam seperti zakat produktif dan wakaf hijau yang dapat menyokong pembangunan komuniti secara mampan (Ali et al., 2022, Ab Rahman et al., 2019).



Isu komuniti terpinggir di Borneo (Sabah) - Sabah mencatat kadar kemiskinan tertinggi di Malaysia, dengan kadar kemiskinan tegar sekitar 1.2%, iaitu enam kali ganda lebih tinggi daripada purata nasional 0.2% (DOSM, 2023; Bernama, 2024). Selain itu, dianggarkan hampir 900,000 individu, termasuk keluarga stateless dan migran tidak berdaftar (Daily Express, 2023) yang sudah tentu tidak mempunyai akses kepada pembangunan aliran perdana termasuk pendidikan. Natiujahnya komuniti ini akan menjadi kumpulan yang tidak mendapat perhatian tetapi memberi gambaran negatif pada negeri dan negara. Dalam kalangan belia tempatan yang berusia 15–24 tahun pula, kadar NEET (Not in Education, Employment, or Training) di anggarkan sekitar 24.1% (UNFP, 2011; World Bank, 2017). Justeru, intervensi jangka panjang melalui penerapan teknologi mesra alam, latihan Teknikal dan Vokasional (TVET), serta akses pasaran yang berstruktur lebih berpotensi untuk menangani rantai masalah berbanding bantuan bersifat sementara (APPGM-SDG, 2024). *Potensi lobster akuaponik dalam konteks ekonomi hijau–biru Islam* - Sistem akuaponik lobster menghubungkan ternakan air tawar dan tanaman melalui kitaran nutrien tertutup, sekali gus menjimatkan air (hingga ~90%) dan mengurangkan kebergantungan kepada baja sintetik (FAO, 2014; Ibrahim, L. A., et al., 2023). Dapatan kajian tempatan (FLP-GAPS) menunjukkan potensi peningkatan pendapatan komuniti B40 melalui model pengeluaran berkelompok, off-take pasaran, serta pematuhan amalan akuakultur baik (Mohammed et al., 2022; Joseph et al., 2023). Selari dengan maqāsid, projek ini meminimumkan pembaziran, memelihara kualiti air, dan menambah peluang pekerjaan setempat—sekaligus menyokong agenda hijau–biru dan etika Islam (Ibrahim et al., 2023; Kamali, 2019).

Berbanding pertanian darat konvensional atau aktiviti marin yang sangat terdedah kepada cuaca/pasaran, akuaponik lobster lebih modular, menggunakan ruang kecil, dan kos air/ nutrien lebih efisien; ini sesuai dengan kapasiti komuniti rentan yang memerlukan model berperingkat, boleh diskala, dan berisiko lebih rendah (FAO, 2014; Ibrahim, L. A., et al., 2023). Kajian teknikal menunjukkan keupayaan fitoremediasi oleh kangkung air dan kawalan kualiti air yang baik dalam sistem akuaponik—meningkatkan kelangsungan hidup lobster air tawar serta menurunkan ammonia, nitrat, dan ortofosfat (Effendi, Utomo, & Darmawangsa, 2015). Dengan sokongan tadbir urus komuniti dan pensijilan halal-lestari, model ini menawarkan value proposition yang lebih kukuh berbanding alternatif yang memerlukan modal besar atau terdedah kepada volatiliti harga global (Kartikaa et al., 2022; Ahmed et al., 2025). *Ekonomi Hijau-Biru Islam* - merupakan pendekatan pembangunan lestari yang berteraskan prinsip kelestarian alam dan kesejahteraan sosial berpandukan nilai Syariah. Prinsip khalifah (Faatih 35:39; Muslim) meletakkan manusia sebagai penjaga bumi dengan amanah mengurus sumber secara adil, manakala larangan kerosakan (al-A ‘raf 7:56) menuntut pemeliharaan ekosistem daripada pencemaran dan eksploitasi berlebihan. Konsep mīzān (ar-Rahman 55:7-8) menggariskan keseimbangan pembangunan dan pemeliharaan alam, selari dengan pengurusan sumber air yang lestari (al-Anbiya’ 21:30; Abu Dawud) dan pengelakan pembaziran (al-Isra’ 17:27). Kesemua prinsip ini menjadikan akuaponik lobster air tawar satu model praktikal yang bukan sahaja menyokong matlamat *ekonomi hijau-biru* dalam meningkatkan pendapatan komuniti B40 dan terpinggir, malah memastikan keberkatan hasil dan pemeliharaan alam sekitar. Dengan itu, penternakan berasaskan prinsip ini memperkukuh maqāsid al-sharī‘ah, khususnya hifẓ al-māl, hifẓ al-nafs, dan hifẓ al-bī‘ah, sekali gus mengangkat peranan komuniti sebagai agen pembangunan negara yang lestari.

Metodologi Kajian

Kajian ini menggunakan pendekatan kualitatif–deskriptif berasaskan ulasan literatur berstruktur (Snyder, 2019) dan analisis kandungan dokumen (Bowen, 2009). Sumber data diperoleh daripada laporan rasmi kerajaan (DOSM, 2023; DOF, 2023; Kerajaan Negeri Sabah, 2022), laporan pembangunan komuniti (ToCoDeS Legacy, 2024), serta artikel akademik berkaitan akuaponik, ekonomi hijau–biru, maqasid syariah dan pemerdayaan komuniti (Ibrahim et al., 2023; Joseph et al., 2023). Proses pengumpulan melibatkan pencarian sistematik dalam pangkalan data akademik, portal kerajaan, dan penerbitan tempatan dengan kriteria inklusif iaitu relevan kepada konteks Sabah, fokus kepada komuniti terpinggir, serta kaitan dengan teknologi akuaponik lobster dan kerangka Syariah. Daripada lebih 100 rekod awal yang dikenal pasti, sebanyak 27 sumber utama dipilih selepas proses saringan dan penilaian kesesuaian. Data dianalisis secara sintesis bertema dengan menekankan aspek keselarasan Syariah, ekonomi hijau, ekonomi biru, impak sosioekonomi, kelestarian ekologi, dan strategi pelaksanaan. Hasil analisis ini digunakan untuk membina kerangka konsep Ekonomi Hijau–Biru Islam berasaskan penternakan lobster akuaponik yang sesuai dengan realiti komuniti terpinggir di Sabah.

Hipotesis Kajian

Kajian ini mengemukakan tujuh hipotesis kajian yang dibina berdasarkan sintesis literatur dan dapatan kajian terdahulu. Pertama, penternakan lobster akuaponik dijangka meningkatkan peluang pekerjaan lestari dalam komuniti luar bandar Sabah (H1) dan pendapatan isi rumah komuniti terpinggir (H2) (Ibrahim et al., 2023; Mohammed et al., 2022). Kedua, sistem akuaponik diandaikan dapat mengurangkan kos operasi melalui pengitaran semula nutrien dan penggunaan air secara efisien (H3) (FAO, 2014). Ketiga, projek ini berpotensi mengurangkan keterpinggiran ekonomi dan sosial (H4) melalui pemerdayaan komuniti secara inklusif (SUHAKAM, 2024). Keempat, sistem ini dijangka meningkatkan



kelestarian alam sekitar termasuk pemeliharaan kualiti air dan pengurangan sisa nutrien (H5) (Effendi et al., 2015). Kelima, integrasi projek ini dalam rantai nilai makanan halal–lestari diunjurkan dapat mengurangkan kebergantungan kepada import makanan serta membuka potensi eksport bernilai tinggi (H6) (DOF, 2023). Akhir sekali, projek ini dihipotesiskan selari dengan prinsip maqāsid al-sharī'ah, khususnya hifz al-māl, hifz al-nafs, dan hifz al-bī'ah (H7).

Dapatan Kajian dan Perbincangan

Teknologi Akuaponik - Analisis literatur menunjukkan bahawa teknologi akuaponik lobster berupaya mencapai kecekapan penggunaan air sehingga 90% melalui sistem kitar semula yang menghubungkan ternakan dan tanaman (FAO, 2014; Suriyati Baharom, 2023). Kajian kes Freshwater Lobster Production – Green Aquaponics Perennial System (FLP-GAPS) di Kg Kayu Madang membuktikan bahawa integrasi sisa ternakan sebagai nutrien tanaman dapat mengurangkan penggunaan baja sintetik sehingga 70% (Ibrahim et al., 2023; ToCoDeS Legacy, 2022). Selain itu, melalui sistem akuaponik penanaman kangkung mampu menurunkan ammonia sehingga 84.6% dan nitrat 34.8%, sekali gus meningkatkan kadar kelangsungan hidup lobster daripada 85% kepada 90%. Keupayaan ini bukan sahaja mengurangkan kos operasi tetapi juga mengurangkan risiko pencemaran sumber air tempatan, sejajar dengan prinsip pemeliharaan alam sekitar dalam Ekonomi Hijau–Biru Islam.

Impak Sosioekonomi - Pelaksanaan model akuaponik lobster memberikan kesan positif terhadap ekonomi komuniti terpinggir melalui penciptaan pekerjaan dalam pengurusan kolam, pembungkusan, pemasaran, dan pemprosesan produk nilai tambah (ToCoDeS Legacy, 2022). Dalam kes FLP-GAPS, penyertaan komuniti B40 berlaku secara inklusif dengan penawaran kontrak offtake yang menjamin kestabilan pasaran (Mohammed et al., 2022). Pembangunan produk seperti makanan berasaskan lobster dan tanaman hidroponik turut meningkatkan margin keuntungan (Suriyati Baharom, 2023). Tambahan pula, pensijilan halal dan pensijilan lestari membuka peluang pasaran domestik dan eksport bernilai tinggi, meningkatkan daya saing komuniti di peringkat nasional dan antarabangsa (Ibrahim et al., 2023; Ahmad, I.A et al., 2025).

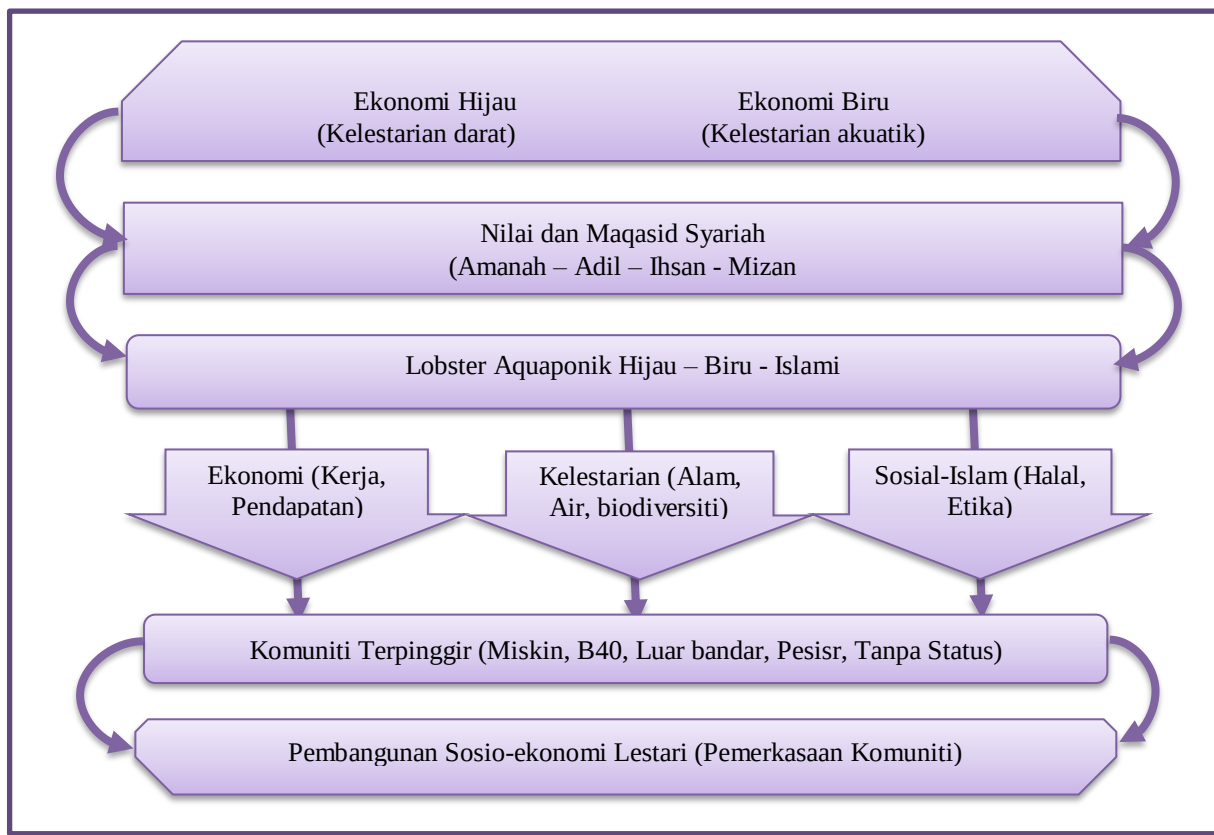
Keselarasan Syariah - Projek akuaponik lobster ini selari dengan prinsip mīzān (keseimbangan), amānah (tanggungjawab menjaga alam), dan larangan isrāf (pembaziran) (Khaleafa, 2023; Basri et al. (2025). Penjimatan sumber air, pengurusan sisa yang cekap, dan pengedaran hasil secara adil mencerminkan pemeliharaan harta (hifz al-māl), nyawa (hifz al-nafs), dan alam sekitar (hifz al-bī'ah) sebagaimana digariskan dalam maqāsid al-sharī'ah. Keserasian ini mengukuhkan legitimasi syariah projek, meningkatkan penerimaan masyarakat dan potensi pembiayaan berasaskan waqf hijau atau zakat produktif (Ali et al., 2022, Ab Rahman et al., 2019).

Risiko dan Cabaran - Antara risiko utama termasuk penyakit ternakan, kerosakan sistem pam, turun naik harga pasaran, lebih bekalan, dan persaingan produk import (Suriyati Baharom, 2023; ToCoDeS Legacy, 2022). Faktor institusi seperti isu dokumentasi penduduk tanpa kerakyatan dan akses pembiayaan formal turut menjadi halangan (SUHAKAM, 2024). Strategi mitigasi melibatkan penubuhan pusat sokongan teknikal, latihan berperingkat, pemasaran adaptif, dan kolaborasi dengan pihak berkuasa untuk penyelesaian isu perundangan (Joseph et al., 2023). Dapatan kajian mengesahkan bahawa penternakan lobster akuaponik mempunyai potensi besar untuk memperkasa komuniti terpinggir di Sabah melalui integrasi teknologi hijau–biru dengan prinsip syariah. Keupayaan sistem ini untuk menjimatkan sumber air, mengitar semula nutrien, dan mengurangkan pencemaran sejajar dengan sasaran pembangunan mampan (SDG 6 – Air Bersih dan Sanitasi; SDG 14 – Hidupan Laut). Peningkatan pendapatan dan penciptaan pekerjaan yang dibuktikan dalam kes FLP-GAPS menunjukkan bahawa model ini dapat menangani isu kemiskinan luar bandar dan NEET belia secara langsung (DOSM, 2023).

Lebih penting lagi, keselarasan dengan maqāsid al-sharī'ah menjadikan model ini relevan untuk pelaksanaan di komuniti Muslim, di samping boleh diaplikasikan di kawasan lain yang memerlukan intervensi ekonomi inklusif berteraskan etika. Walaupun begitu, kejayaan jangka panjang memerlukan tadbir urus yang kukuh, mekanisme pembiayaan inklusif, dan adaptasi teknologi berterusan untuk mengatasi risiko teknikal dan pasaran. Tanpa penyelesaian menyeluruh terhadap isu dokumentasi, akses pasaran, dan biosekuriti, manfaat yang diunjurkan mungkin tidak dapat dicapai sepenuhnya. Justeru, cadangan seperti pembentukan koperasi komuniti, pusat sokongan teknikal, dan pensijilan halal–lestari bukan sahaja menyokong pengembangan pasaran tetapi juga memelihara kelestarian ekosistem serta mengukuhkan daya tahan komuniti dalam jangka panjang (Mohammed et al., 2022; Joseph et al., 2023).



Rajah 1: Kerangka Konsep Ekonomi-Hijau-Islam



Hasil analisis dapatan kajian membentuk kerangka konsep pelaksanaan yang meletakkan Ekonomi Hijau dan Ekonomi Biru sebagai payung strategik pembangunan komuniti, dengan nilai Islam dan prinsip maqāsid al-sharī'ah sebagai asas etika yang memandu arah intervensi. Dalam kerangka ini, projek penternakan lobster akuaponik ditampilkan sebagai model inovasi hijau–biru yang berpotensi besar untuk diaplikasikan secara lestari kerana ia mesra alam, menjimatkan sumber, dan memberi pulangan ekonomi kepada komuniti terpinggir di Sabah. Hubungan sinergi antara pendekatan hijau–biru dengan maqāsid Syariah menghasilkan kesan berganda (multiplier effect) yang dapat memperkasa ekonomi melalui peningkatan pendapatan, penciptaan pekerjaan, dan pengurangan kemiskinan; memelihara kelestarian alam dengan kitaran nutrien tertutup, penjimatan air, dan perlindungan biodiversiti; serta memperkukuh penerimaan sosial dan keagamaan kerana selari dengan nilai Islam seperti amanah, keseimbangan, dan larangan pembaziran, sekali gus membuka ruang kepada pensijilan halal-lestari bagi menjamin daya saing projek ini pada peringkat global.

Kesimpulan

Kajian ini menegaskan bahawa penternakan lobster akuaponik berasaskan prinsip Ekonomi Hijau–Biru Islam berpotensi menjadi model strategik yang inovatif dan efektif dalam memperkasa komuniti terpinggir di Sabah, khususnya dari segi peningkatan pendapatan, penciptaan peluang pekerjaan, dan pengukuhan keselamatan makanan. Keupayaan teknologi akuaponik dalam menjimatkan penggunaan air, mengitar semula nutrien, dan mengurangkan pencemaran membuktikan keselarasan model ini dengan aspirasi kelestarian alam sekitar, sekaligus memenuhi tuntutan maqāsid al-sharī'ah seperti pemeliharaan harta (hifz al-māl), nyawa (hifz al-nafs), dan alam sekitar (hifz al-bī'ah). Walaupun terdapat kekangan teknikal, pasaran, dan institusi, kajian menunjukkan bahawa dengan pelaksanaan yang tersusun, pengurusan bersepadu, dan sokongan pembiayaan inklusif, model ini mampu memberikan impak jangka panjang terhadap kesejahteraan komuniti, kelestarian ekosistem, dan daya saing ekonomi negeri Sabah di peringkat serantau dan global.

RUJUKAN

1. Ab Rahman, M. F., Thaidi, H. A., Baharuddin, A. S., Ab Rahman, A., & Ab Rahim, S. F. (2019). Expansion of agricultural zakat revenue in Malaysia on the basis of the current maṣlaḥah. *Al-Jāmi 'ah: Journal of Islamic Studies*, 57(1), 231–256.



2. Ahmed, I. A., Mikail, M., Che Ghazali, F. G., & Saba, A. O. (2025). *Halal fisheries and aquaculture: Science-driven sustainability practices*. In *Green and Blue Economy Frameworks for Halal Industry Sustainability* (pp. 221–232). Springer
3. Al-Qur'an al-Karim. (2005). *Al-Qur'an al-Karim dan terjemahannya*. Kuala Lumpur: Karya Bestari.
4. Ali, S. N. M., Mokhtar, S., Arshad, H., Fauzi, N. S., & Ahmad@Mohamed, N. (2022). Analyzing the role of waqf and zakat in the economy through a case study of agricultural and livestock projects. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 12(12), 2736–2744.
5. APPGM-SDG. (2024). *Kemiskinan Sabah*. All Party Parliamentary Group Malaysia – Sustainable Development Goals. <https://appgm-sdg.com/wp-content/uploads/2024/10/Kemiskinan-Sabah.pdf>
6. Basri, S., et al. (2025). *Islamic Environmental Ethics: A Cultural Framework for Sustainable Resource Management and Global Ecological Stewardship*. ResearchGate.
7. Bowen, G. A. (2009). Document analysis as a qualitative research method. *Qualitative Research Journal*, 9(2), 27–40. <https://doi.org/10.3316/QRJ0902027>
8. Department of Fisheries Sabah. (2023). *Sabah Coastal and Marine Spatial Planning Report*.
9. DOSM. (2023). *Household Income and Poverty Statistics, Sabah*.
10. Effendi, H., Utomo, B. A., & Darmawangsa, G. M. (2015). Phytoremediation of freshwater crayfish (*Cherax quadricarinatus*) culture wastewater with spinach (*Ipomoea aquatica*) in aquaponic system. *AACL Bioflux*, 8(3), 421–430. <http://www.bioflux.com.ro/docs/2015.421-430.pdf>
11. FAO. (2014). *Small-scale aquaponic food production: Integrated fish and plant farming*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <http://www.fao.org/3/i4021e/i4021e.pdf>
12. Ibrahim, L. A., et al. (2023). Aquaponics: A sustainable path to food sovereignty and the SDGs. *Water*, 15(24), 4310. <https://doi.org/10.3390/w15244310>
13. Ibrahim, N., & Yusof, F. (2023). Sustainable aquaponics practices in rural Malaysia: An Islamic perspective. *International Journal of Halal Studies*, 4(1), 23–39. <https://doi.org/10.15282/ijhs.v4i1.908>
14. Joseph, H., Mohammed, R. U., Supain, C., Surail, A. K., & Rubama, A. (2023). Pelaksanaan projek Freshwater Lobster Production–Green Aquaponics Perennial System (FLP-GAPS) oleh komuniti berpendapatan rendah (B40) dengan pematuhan Kod Amalan Akuakultur Baik. *Proceedings Borneo International Islamic Conference*, 14, 110–121.
15. Kamali, M. H. (2019). *Maqasid al-Shariah made simple*. IAIS Malaysia.
16. Kartikaa, B., Parson, S. W., Kassim, Z., & Chowdhury, A. J. K. (2022). Overview of halal freshwater aquaculture system: Malaysian perspectives. *Water Conservation & Management*, 6(1), 01–05.
17. Kerajaan Negeri Sabah. (2022). *Sabah Green Development Policy*.
18. Mohammed, R. U., Supain, C., Hendry, J., & Surail, A. K. (2022). Freshwater Lobster Production–Green Aquaponics Perennial System (FLP-GAPS): A Green Community-Based Social Enterprise (CBSE) for B40 in Sabah. In *Green Infrastructure* (pp. 285–304). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-19-0133-4_15
19. Muslim, I. (2000). *Şahīḥ Muslim* (terj. Abdul Hamid Siddiqi). Beirut: Dar al-Fikr.
20. Sinar Harian. (2023, Mei 15). Miskin tegar di Sabah enam kali ganda berbanding kadar nasional. <https://www.sinarharian.com.my/article/654475/berita/nasional/miskin-tegar-di-sabah-enam-kali-ganda-berbanding-kadar-nasional>
21. Snyder, H. (2019). Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 104, 333–339. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.07.039>
22. SUHAKAM. (2024). *Laporan Tahunan Suruhanjaya Hak Asasi Manusia Malaysia (SUHAKAM) 2024*.
23. Suriayati Baharom. (2023, Julai 13). Kongsi ilmu ternak lobster air tawar, beri manfaat kepada komuniti setempat. *Berita UTHM*. <https://news.uthm.edu.my/ms/2023/07/kongsi-ilmu-ternak-lobster-air-tawar-beri-manfaat-kepada-komuniti-setempat/>
24. ToCoDeS Legacy. (2022). *Projek Akuaponik Lobster: Laporan Prestasi*.
25. UNEP. (2011). *Towards a green economy: Pathways to sustainable development and poverty eradication*.
26. Utusan Borneo. (2023, Julai 4). Potensi besar ternakan udang kara air tawar. *Utusan Borneo Online*. <https://www.utusanborneo.com.my/2023/07/04/potensi-besar-ternakan-udang-kara-air-tawar>
27. World Bank. (2017). *The potential of the blue economy*.