



Pelaksanaan Projek *Freshwater Lobster Production-Green Aquaponics Perennial System (Flp-Gaps)* oleh Komuniti Berpendapatan Rendah (B40) dengan Pematuhan Kod Amalan Akuakultur Baik

HENDRY JOSEPH^{1,4}, ROZITA @ UJI MOHAMMED^{2,4}, CYRIL SUPAIN @ CHRISTOPHER^{2,4}, SURAIL ABD KAHAR @ ETING^{3,4}, ALAHASIN RUBAMA⁴

¹Fakulti Perladangan dan Agroteknologi, Universiti Teknologi MARA, Kota Kinabalu, Sabah, Malaysia

²Fakulti Pengurusan dan Perniagaan, Universiti Teknologi MARA, Kota Kinabalu, Sabah,

³Fakulti Perakaunan, Universiti Teknologi MARA, Kota Kinabalu, Sabah, Malaysia

⁴Special Interest Group Team of Community Development Studies, Universiti Teknologi MARA, Kota Kinabalu, Sabah, Malaysia

hendry@uitm.edu.my, rozlim97@uitm.edu.my, cyril489@uitm.edu.my, surailab@uitm.edu.my, alahasinrubama@gmail.com

Abstrak

Sektor akuakultur di Malaysia berperanan sebagai penyumbang utama kepada ekonomi negara yang bernilai RM3.6 bilion pada tahun 2021 disamping membekalkan sumber protein dalam keperluan nutrisi makanan negara. Selain itu subsektor akuakultur air tawar banyak diimplementasikan dalam program pembasmian kemiskinan seperti penternakan ikan tilapia, ikan keli dan ikan haruan yang telah berjaya mengeluarkan rakyat dari kepompong kemiskinan. Mutakhir ini penternakan *freshwater lobster* iaitu udang kara air tawar yang lebih dikenali sebagai lobster air tawar (LAT) semakin popular dikalangan penduduk sebagai sumber pendapatan tambahan kepada ekonomi keluarga. Diberikan nama saintifik *Cherax quadricarinatus* ia berasal dari utara Australia dan selatan Papua New Guinea dengan jangka hayat mencapai 5 tahun, saiz panjang badan dewasa lebih dari 20 cm yang berwarna kebiruan serta sepit berwarna merah bagi jantan. Pada awalnya udang ini dibawa ke Malaysia sebagai ternakan hiasan pada 2003 yang kemudiannya dikomersialkan sebagai makanan lazat serta premium dan mendapat permintaan yang baik. Saiz matang yang boleh dijadikan induk adalah yang berumur 7-10 bulan, dengan saiz panjang badan 10 cm ke atas bagi jantan manakala di antara 9-10 cm bagi betina yang menghasilkan 80-300 biji telur setiap kali bertelur. Di dalam habitat semulajadi ia memakan biji-bijian, ubi, tumbuhan dan memangsa hidupan lain dari keluarga udang. Pada tahun 2019 sekumpulan pensyarah Universiti Teknologi MARA (UiTM) Cawangan Sabah telah berjaya mendapat dana TERAJU bernilai RM3.5 juta bagi melaksanakan projek pembasmian kemiskinan menggunakan platform *Freshwater Lobster Production: Green Aquaponics Perennial System* (FLP-GAPS). Lobster air tawar adalah hidupan eksotik di Malaysia oleh itu penternakan secara komersil perlu mematuhi kod amalan akuakultur baik berpandukan MS 1998:2017 – *Good Aquaculture Practice (GAqP)* – *Aquaculture Farm General Guidelines* bermatlamatkan penghasilan produk akuakultur selamat dimakan dan berkualiti tanpa memudaratkan persekitaran, kebajikan haiwan dan mematuhi keperluan keselamatan dan kesihatan pekerjaan. Pengeluaran LAT berpandukan kod amalan baik adalah persiapan rapi sebelum permohonan pensijilan MyGAP yang diaudit oleh Jabatan Perikanan Sabah, dan dengan pensijilan tersebut akan memberi laluan mudah bagi pensijilan halal daripada MUIS Halal Hub Negeri Sabah.

Katakunci: Akuakultur, pembasmian kemiskinan, *Freshwater Lobster Production: Green Aquaponics Perennial System*, kod amalan akuakultur baik MS 1998:2017, pensijilan MyGap, pensijilan halal.

1.0 Pengenalan

Sektor akuakultur di Malaysia bermula pada tahun 1920'an kemudiannya berkembang dengan giat seterusnya merupakan tunjang kepada keterjaminan makanan negara. Menurut data FAO (2021) sektor akuakultur berkembang sebanyak 10% setiap tahun sejak 5 tahun kebelakangan ini dengan sumbangan sebanyak RM3.6 bilion kepada ekonomi Malaysia pada tahun 2021. Di antara komoditi penyumbang dalam sektor ini adalah kerang, udang, *giant tiger prawn* dan ikan laut (FAO, 2013; Sampantamit *et al.*, 2020) untuk kegunaan tempatan dan juga pasaran eksport. Sektor akuakultur juga telah menjadi platform pembasmian kemiskinan kepada komuniti pesisir pantai (Solaymani and Kari, 2014) dan terbukti sangat berkesan dalam meningkatkan taraf ekonomi komuniti tersebut terutamanya bagi program-program yang dikawalselia oleh kerajaan. Ugang kara air tawar (*Cherax quadricarinatus*) ataupun lebih dikenali sebagai lobster air tawar (LAT) disebabkan fizikalnya yang menyerupai lobster diperkenalkan dari Australia ke Malaysia mempunyai keupayaan beradaptasi yang tinggi pada pelbagai kondisi persekitaran (Patoka *et al.*, 2016) dan penghasilan LAT secara komersial telah bermula di Malaysia sejak tahun 2003 (Alimon *et al.*, 2003). Ia telah menarik perhatian penternak akuakultur



disebabkan oleh harga pasarannya yang tinggi (M. Hassan, N.N. Azri-Shah, Mohd Ihwan Zakariah *et al.*, 2022). Pada tahun 2019 sekumpulan pensyarah dari Universiti Teknologi MARA Cawangan Sabah telah berjaya memperoleh Dana Pembangunan Usahawan Bumiputera (DPUB) daripada TERAJU sebanyak RM3.5 juta untuk menjalankan projek *Freshwater Lobster Production: Green Aquaponics Perennial System* (FLP-GAPS) iaitu menggunakan penternakan LAT sebagai platform bagi meningkatkan ekonomi golongan berpendapatan rendah atau B40. Penternakan LAT dibenarkan oleh Jabatan Perikanan Malaysia tetapi ia perlu mematuhi garis panduan yang ketat kerana dikategorikan sebagai *invasive alien species* (IAS). Para penternak dikehendaki untuk mendaftarkan prasarana penternakan LAT dan memohon pensijilan MyGAP berdasarkan kod amalan akuakultur baik berpandukan standard MS 1998:2017 – *Good Aquaculture Practice* (GAqP) – *Aquaculture Farm General Guidelines* yang bermatlamatkan penghasilan produk akuakultur selamat dimakan dan berkualiti tanpa memudaratkan persekitaran, kebajikan haiwan dan mematuhi keperluan keselamatan dan kesihatan pekerjaan. Salah satu keperluan pematuan pensijilan MyGAP ialah makanan LAT hendaklah bebas daripada antibiotik terlarang, bebas daripada DNA khinzir ataupun sumber diragui dan bebas daripada pencemaran biologi, fizikal dan kimia. Dengan pensijilan MyGAP akan membantu kelancaran permohonan pensijilan halal yang berpandukan kepada standard MS 1500:2009 – *Halal Food Production, Preparation, Handling and Storage General Guidelines*.

2.0 Latarbelakang Projek

Program peningkatan taraf ekonomi golongan berpendapatan rendah (B40)

Pada Rancangan Malaysia Kesepuluh (2011-2015), pendekatan pembangunan inklusif merupakan strategi utama ke arah mencapai masyarakat yang makmur dan saksama, tanpa mengira gender, kumpulan etnik, status sosioekonomi dan kedudukan geografi. Pendekatan ini telah menyediakan peluang yang saksama kepada rakyat Malaysia untuk terlibat dan mendapat manfaat daripada ekonomi. Tumpuan telah diberikan untuk menangani poket kemiskinan dan ketidakseimbangan sosioekonomi, terutamanya dalam kalangan isi rumah berpendapatan 40 peratus terendah (isi rumah B40). Banyak program yang dilaksanakan telah meningkatkan pendapatan isi rumah, mengurangkan ketidaksamaan pendapatan dan meningkatkan taraf hidup isi rumah B40 (Ringkasan Eksekutif Rancangan Malaysia Kesebelas, 2016 – 2020). Salah satu program yang telah dilaksanakan adalah melalui aktiviti akuakultur yang telah dikenalpasti oleh kerajaan melalui *Malaysian Economy Transformation Programme* (ETP) mampu meningkatkan taraf ekonomi rakyat (PEMANDU, 2010). Peserta kepada program akuakultur tersebut diberikan bantuan seperti modal kewangan, peralatan dan khidmat nasihat pada peringkat awal sehingga berjaya. Salah satu agensi kerajaan yang dipertanggungjawabkan untuk meningkatkan taraf ekonomi Bumiputera adalah TERAJU.

TERAJU ataupun Unit Peneraju Agenda Bumiputera telah ditubuhkan pada tahun 2011 di bawah Jabatan Perdana Menteri sebagai organisasi strategik yang berperanan untuk menerajui, menyelaraskan dan memacu Agenda Bumiputera bertujuan meningkatkan penguasaan Bumiputera dalam ekonomi negara. Pada masa ini fungsi TERAJU telah diperluaskan sebagai Penyelaras Utama Agenda Sosioekonomi Bumiputera bertrajektori tinggi, melalui tindakan intervensi strategik, inisiatif dan program berlandaskan bidang keutamaan dalam Tindakan Pembangunan Bumiputera 2030 (TPB2030) selaras dengan Wawasan Kemakmuran Bersama 2030 (WKB 2030) dan Rancangan Malaysia Keduabelas. TERAJU menawarkan beberapa inisiatif untuk memupuk budaya keusahawanan dikalangan Bumiputera seperti Dana Pembangunan Usahawan Bumiputera (DPUB). Objektif utama DPUB adalah untuk meningkatkan taraf hidup komuniti Bumiputera khususnya yang bertaraf B40 yang tinggal di luar bandar selaras dengan agenda Wawasan Kemakmuran Bersama 2030 (WKB 2030). Fokus DPUB adalah meningkatkan pendapatan dan kuasa membeli golongan miskin dan berpendapatan rendah, meningkatkan ekonomi luar bandar, meningkatkan produktiviti, mencipta peluang pekerjaan, meningkatkan potensi perniagaan dan menggalakkan keusahawanan (<https://www.teraju.gov.my>).

Projek *Freshwater Lobster Production-Green Aquaponics Perennial System*

Pengeluaran makanan termasuklah daripada aktiviti akuakultur sedang berhadapan dengan krisis perubahan iklim. Variasi cuaca seperti suhu udara, ketersediaan air dan radiasi solar dilaporkan mempengaruhi pengeluaran makanan (Anderegg *et al.*, 2013). Oleh itu aktiviti akuakultur berkonsepkan 'hijau' perlu dipergiatkan dalam pengeluaran ternakan air tawar. Menyedari perkara ini sekumpulan pensyarah Universiti Teknologi MARA Cawangan Sabah telah menubuhkan SIG-ToCoDeS (*Special Interest Group-Team of Community Development Studies*) dan memulakan projek FLP-GAPS yang menawarkan kaedah pengeluaran LAT yang lebih praktikal dikala dunia di landa oleh pandemik Covid-19 pada tahun 2020. Projek tersebut dibiayai oleh DPUB TERAJU. Terdapat tiga ciri utama dalam FLP-GAPS iaitu; *Green* merujuk kepada teknologi yang dibangunkan untuk meminimalkan impak oleh manusia terhadap alam sekitar, ekonomi, masyarakat umum dan politik, *Aquaponics* merujuk kepada pengeluaran makanan secara mapan dan *Perennial* merujuk kepada proses pengeluaran LAT yang berterusan dari pembiakan, penjagaan, penuaian hasil sehingga peringkat pengkomersialan oleh itu FLP-GAPS adalah bersesuaian dengan aspirasi kerajaan dalam usaha meningkatkan taraf ekonomi rakyat seterusnya membasmi kemiskinan golongan B40.



Projek FLP-GAPS dilaksanakan di enam buah kampung terpilih iaitu Kampung Shahbandar terletak di Tuaran, Kampung Bantayan terletak di Tamparuli, Kampung Ratau terletak di Menggatal, Kampung Kayu Madang terletak di Telipok, Kampung Muhibbah terletak di Petagas dan Kampung Duvanson terletak di Putatan. Seramai 5 orang peserta disetiap kampung bagi projek ini dipilih dari kalangan B40 yang berdaftar dengan eKasih serta berstatus bumiputera. Sistem eKasih merupakan *database* golongan miskin tegar yang dibangunkan oleh Unit Penyelarasan Pelaksanaan di bawah Jabatan Perdana Menteri.



Gambar 1: Lokasi kampung pelaksanaan Projek FLP-GAPS
(Sumber: Rozita *et al.*, 2021)

Lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*)

Lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*) adalah organisma akuatik decapoda berasal dari utara Australia dan selatan Papua New Guinea. Penternakan secara komersial di Australia telah bermula sejak tahun 1980'an seterusnya berkembang ke seluruh dunia pada tahun 1990'an iaitu ke negara-negara Asia Selatan, Amerika Utara dan Amerika Selatan serta negara-negara kesatuan Eropah. LAT dilaporkan berkembang sebagai populasi liar di Afrika, Amerika, Eropah dan Asia iaitu di Indonesia, Malaysia, Singapura, Taiwan dan Thailand (CABI, 2023). Negara pengeluar komersial LAT utama dunia adalah Australia, Mexico, Ecuador, Uruguay dan Argentina (FAO, 2008).

Lobster air tawar mempunyai kelebihan dari segi ciri-ciri fizikal, biologi serta atribusi komersial yang sesuai untuk ditenak secara akuakultur. Di antara ciri-ciri tersebut adalah kitaran hidup yang singkat, teknologi pengeluaran yang ringkas serta murah untuk diusahakan. Tekstur dan rasanya yang setanding makanan laut krustasia dengan fizikal yang menyerupai lobster meletakkan LAT di dalam spektrum makanan laut premium (CABI, 2023).

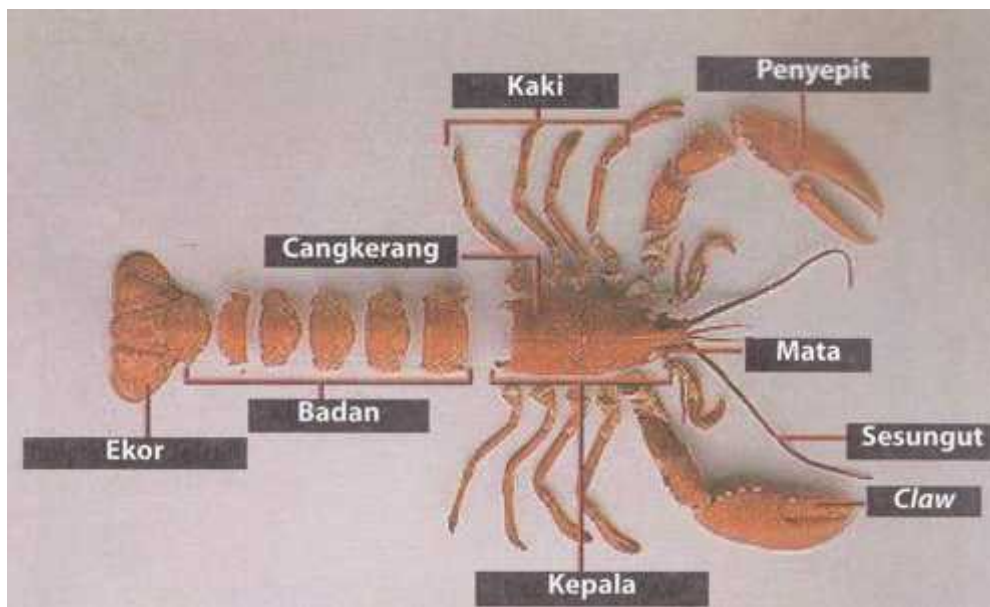
Secara taksonomi LAT berada dalam famili Parastacidae yang terdiri dari 14 genera dan merangkumi 139 spesis (Taylor, 2022). Ciri taksonomi LAT menurut Clark (1936):

Domain	: Eukaryota
Kingdom	: Metazoa
Phylum	: Arthropoda
Subphylum	: Crustacea
Class	: Malacostraca
Subclass	: Eumalacostraca
Order	: Decapoda
Suborder	: Reptantia
Unknown	: Parastacoidea



Family : Parastacidae
Genus : *Cherax*
Species : *quadricarinatus*

Tubuh LAT terbagi kepada kepada dua bahagian iaitu bahagian depan terdiri daripada kepala dan dada (*chepalothorax*), sementara bahagian belakang terdiri daripada badan dan ekor (abdomen). Secara ringkasnya bahagian-bahagian tubuh LAT terdiri dari mata, sesungut, penyepit, kaki, cengkerang dan ekor. LAT jantan dan LAT betina dapat dibezakan melalui warna penyepit iatu jika berwarna merah menandakan LAT tersebut berjantina jantan. LAT dapat membesar dengan berat tubuh sekitar 800 - 1000 gram dan panjang sekitar 50 cm. Selain itu ia juga mampu hidup selama 4-5 tahun. Induk bersenyawa dan bertelur pada umur 6 – 7 bulan dan boleh menghasilkan 100 – 200 biji telur dalam sekali persenyawaan. Manakala LAT yang berumur setahun menghasilkan 600 – 100 biji telur dan induk dapat bertelur hingga 5 kali dalam setahun (Wiyanto and Hartono, 2003).



Gambar 2: Morfologi LAT, terdiri daripada kepala, badan, kaki dan ekor (Wiyanto and Hartono, 2003).



Gambar 3: LAT jantan memiliki garisan merah pada sepi.
Sumber: https://www.fao.org/fishery/en/culturedspecies/cherax_quadricarinatus/en



Gambar 4: LAT betina.

Sumber: <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/10.1079/cabicompendium.89135>

Kod Amalam Akuakultur Baik - standard MS 1998:2017 – *Good Aquaculture Practice (GAqP)* – *Aquaculture Farm General Guidelines*

Jabatan Standard Malaysia (JSM) merupakan Badan Standard Kebangsaan dan Badan Akreditasi Kebangsaan, memberi keyakinan penuh kepada pihak yang berkepentingan, menerusi perkhidmatan standardisasi dan akreditasi yang boleh dipercayai untuk persaingan global. JSM membangun dan menerbitkan Malaysian Standard (MS) melalui proses konsensus dan penglibatan berterusan dari pelbagai pihak berkepentingan yang mengambil kira input, maklum balas dan cadangan daripada semua. Penerimaan standard Malaysia dikawalselia oleh Standard Malaysia akta 1996 (Akta 549) (<https://www.jsm.gov.my>). Standard MS 1998:2017 – *Good Aquaculture Practice (GAqP)* – *Aquaculture Farm General Guidelines* disediakan sebagai rujukan umum kod amalan baik buat penternak ladang akuakultur bagi penghasilan produk yang selamat dimakan dan berkualiti tanpa memudaratkan persekitaran, menjaga kebajikan haiwan dan mematuhi keperluan keselamatan dan kesihatan pekerjaan. Standard ini dibangunkan secara bersama oleh pihak berwajib diperingkat kerajaan dan juga swasta.

Skim Pensijilan Akuakultur – MyGAP

Pensijilan MyGAP adalah sijil yang diberikan kepada penternak akuakultur yang menggunakan Amalan Akuakultur Baik (*GAqP*) di ladang mereka ataupun pematuhan kepada MS 1998:2017. Bagi mendapatkan pensijilan MyGAP penternak akuakultur perlu menjalani proses audit yang dijalankan oleh pihak berwajib iaitu Jabatan Perikanan negeri. Pensijilan mampu meningkatkan keyakinan pelanggan terhadap hasil akuakultur yang bersih, selamat dan dikeluarkan tanpa menjejaskan kualiti alam sekitar. Ia dapat memperluaskan laluan pasaran kepada hasil akuakultur Malaysia. Lima kriteria utama penilaian dan pematuhan kepada piawaian ini dapat diringkaskan kepada aspek seperti berikut:

1. Keselamatan makanan
2. Keperluan kesihatan ikan
3. Keselamatan dan kesihatan pekerjaan
4. Kelestarian persekitaran
5. Kebajikan haiwan

Manakala terdapat lapan belas perkara perlu dipatuhi terlebih dahulu sebelum penternak boleh diperakukan dengan pensijilan MyGAP iaitu;

1. Pemilihan tapak
2. Kawalan air buangan
3. Pembinaan ladang
4. Kebersihan dan keadaan permukaan bersentuhan
5. Rekabentuk kolam/sangkar
6. Kesihatan pekerja
7. Pengurusan air



8. Amalan kebersihan ladang
9. Pembajaan kolam
10. Sosial dan kebajikan pekerja
11. Kawalan pemangsa dan mahluk perosak
12. Penuaian dan pengendalian hasil ladang
13. Bekalan bahan mentah (aditif, benih)
14. Pelabelan, penyimpanan dan penggunaan sebatian berbahaya
15. Pengurusan kesihatan ternakan
16. Penyimpanan rekod ladang
17. Kawalan biosekuriti ladang
18. Halal

Prosedur permohonan MyGAP

Penternak akuakultur perlu memenuhi syarat dan kriteria pengiktirafan MyGAP. Pada peringkat awal penternak akuakultur perlu mendaftar dengan mengisi borang ARF-01 Jabatan Perikanan Malaysia. Jabatan Perikanan Negeri akan menjalankan kerja-kerja pemeriksaan pra-pendaftaran dan pengesahan ladang yang memohon seterusnya nombor pendaftaran akan dikeluarkan kepada permohonan yang layak. Rajah di bawah menunjukkan Langkah-langkah untuk mendapatkan pensijilan MyGAP daripada Jabatan Perikanan Malaysia.

Rajah 1: Langkah-langkah prosedur permohonan pensijilan MyGAP Jabatan Perikanan Malaysia



3.0 Pelaksanaan Projek *Freshwater Lobster Production-Green Aquaponics Perennial System* Dengan Pematuhan kepada GAqP dan MyGAP

Rujukan: MS 1998:2017 – *Good Aquaculture Practice (GAqP) – Aquaculture Farm General Guidelines*; Prosedur Operasi Standard Pengurusan Ternakan Udang Kara Air Tawar (*Cherax quadricarinatus*)-Jabatan Perikanan Sabah (No. Rujukan: JPIN/PD:100-6/1)

Pemilihan Lokasi

Pemilihan lokasi merupakan kriteria yang paling penting. Ciri-ciri lokasi yang sesuai adalah mempunyai sumber bekalan air bersih samada air sungai ataupun air paip. Secara umumnya air untuk penternakan LAT mempunyai nilai pH 6-7 dengan suhu 24-28 °C, kandungan nutrient 7 ppm serta CO₂ maksimum 10 ppm. Kawasan tersebut juga hendaklah bebas banjir kerana jika banjir berlaku dikhuatiri LAT akan terlepas ke perairan umum. Ia juga haruslah jauh dari kawasan perindustrian kerana asap serta bunyi bising dan bahan pencemaran kilang akan mengganggu tumbesaran serta kebajikan LAT. Satu sesi libat urus dan penilaian awal tapak di antara pihak pelaksana (SIG-ToCoDeS) dengan peserta dan pemimpin masyarakat telah diadakan untuk memastikan semua kriteria pemilihan lokasi dipenuhi. Kesemua lokasi projek FLP-GAPS di enam buah kampung iaitu Kampung Shahbandar, Kampung Bantayan, Kampung Kayu Madang, Kampung Ratau, Kampung Muhibbah dan Kampung Duvanson memenuhi semua kriteria yang dikehendaki.

Pembangunan Prasarana Ladang

Pembinaan prasarana penternakan mempunyai fungsi bersalingkait bagi memastikan kemapanan penghasilan dan pengeluaran LAT. Rekabentuk hatcheri mendapat nasihat daripada Bahagian Pembangunan dan Fasiliti UiTM Cawangan Sabah, ianya perlu berbumbung kerana LAT gemar persekitaran yang sejuk. Hatcheri atau pusat pembenihan LAT ditempatkan di Kampung Bantayan, Kampung Kayu Madang, Kampung Ratau dan Kampung Duvanson. Kampung Muhibbah berfungsi sebagai pusat pembesaran manakala Kampung Shahbandar sebagai pusat penerimaan LAT untuk pemprosesan juga sebagai pusat sehenti jualan. Hatcheri yang dibina adalah bangunan bersaiz 50 kaki x 60 kaki boleh menempatkan 50 buah tangki pembenihan yang mana seorang peserta bertanggungjawab menjaga 10 buah tangki. Bagi memastikan pengudaraan yang baik separuh daripada dinding bangunan dipasang dengan dawai hijau.



Gambar 5: Bangunan hatcheri diperingkat pembinaan.



Gambar 6: Hatcheri yang telah dilengkapi tangki pembenihan.



Gambar 7: Pusat pembesaran di Kampung Muhibbah diperingkat pembinaan.



Gambar 8: Pusat pembesaran Kampung Muhibbah siap dan berfungsi.

Bio-sekuriti

Selain untuk pengudaraan baik, rekabentuk hatcheri juga bertujuan menghalang haiwan pemangsa dan mahluk perosak. Ini merupakan kriteria piawaan MyGAP di mana penternak harus memastikan ia bebas dari haiwan pemangsa seperti biawak, memerang dan sebagainya daripada memasuki kawasan ternakan. Ini kerana haiwan pemangsa boleh membawa benih atau telur LAT ke persekitaran luar yang boleh menjadi ancaman bio-sekuriti.



Gambar 9: Pemasangan pagar di pusat pembesaran LAT Kampung Muhibbah bagi menghalang pencerobohan haiwan pemangsa dan mahluk perosak.



Gambar 10: Pemasangan net di hatcheri LAT Kampung Bantayan bagi menghalang pencerobohan haiwan pemangsa dan mahluk perosak.

Kawalan dayajejak

Induk LAT yang digunakan untuk pembenihan diperolehi daripada penternak tempatan. Setiap pembelian induk perlu mempunyai simpanan Rekod Daya Jejak seperti inbois belian dan jualan, dari benih hingga ke peringkat tuaian dan jualan. Ini bertujuan untuk memudahkan penjejakan sekiranya berlaku sesuatu serangan penyakit ataupun apa-apa isu yang mungkin berbangkit.



Gambar 11: Penyelia sedang menjalankan inventori dan rekod jualan LAT kepada pelanggan.

Penggunaan racun, bahan kimia dan antibiotik

Ubatan verterinar yang selamat serta yang dibenarkan Sahaja boleh digunakan dalam ternakan LAT. Semua ubatan dan bahan kimia yang digunakan perlu direkod untuk mematuhi kawalan ke atas *withdrawal period* bahan tersebut. Makanan dalam bentuk pelet yang diberikan kepada LAT dibeli daripada pembekal yang bertauliah serta diperakui bebas dari antibiotik, bahan larangan dan suber ramuan tidak halal. Semasa proses audit sumber makanan tadi akan diuji dimakmal bagi memastikan ia memenuhi piawaian pensijilan MyGAP. Penstoran bahan kimia harus mematuhi arahan daripada pengeluar sebagaimana yang diusulkan oleh pihak berwajib. *Material safety Data Sheet* (MSD) perlu disimpan bagi semua bahan kimia yang dibeli. Manakala stor makanan perlu bersih dan terlindung daripada cahaya matahari serta hujan dan mempunyai pengudaraan yang baik.

Latihan berterusan

Para peserta dan penyelia dikehendaki untuk menghadiri latihan secara berterusan. Ini bertujuan untuk memastikan peserta, penyelia dan pelaksana sentiasa peka terhadap amalan baik akuakultur semasa yang terbaik.



Gambar 12: Sesi latihan kemahiran berterusan kepada peserta, penyelia dan pelaksana.



Gambar 13: Sesi libat urus SIG ToCoDeS dengan Jabatan Perikanan Sabah berkenaan pensijilan MyGAP.

Kebajikan LAT

Standard MS 1998:2017 menyatakan keperluan menjaga kebajikan LAT iaitu menyediakan persekitaran yang kondusif. Projek FLP-GAPS menggunakan formulasi probiotik untuk menjaga kualiti air. Hatcheri juga dilengkapi dengan rumah pelindung LAT beragam saiz dan bekalan oksigen yang berterusan bagi memastikan persekitaran yang baik untuk pembesaran LAT. Penuaian LAT juga dijalankan dengan teliti bagi meminimalkan gangguan kepada LAT, praktis pembungkusan yang kemas serta penghantaran ke destinasi pembeli disegerakan bagi memastikan keselamatan dan mutu makanan yang terjamin.



Gambar 14: Penyelia dan peserta sedang menjalankan analisa kualiti air pada tangki pembenihan LAT.

Keselamatan, kesihatan dan kebajikan peserta dan pekerja

Projek FLP-GAPS menjalankan tanggungjawab bagi memastikan keselesaan peserta dan pekerja. Bangunan hatcheri, pusat pembesaran dan pemprosesan menyediakan ruang rehat, bekalan air bersih dan tandas bagi memastikan persekitaran kerja yang kondusif. Kriteria ini juga dinilai semasa audit MyGAP sepertimana keperluan memenuhi piawaian Standard MS 1998:2017. Pejabat Pentadbiran projek yang selesai dilengkapi dengan penghawa dingin juga disediakan untuk kegunaan pengurus dan penyelia.



Gambar 15: Pejabat Pusat Pentadbiran Projek FLP-GAPS.

4.0 Kesimpulan

Pengeluaran LAT secara komersial telah bermula di Malaysia sejak tahun 2003 menarik perhatian penternak akuakultur disebabkan oleh harga pasarnya yang tinggi iaitu mencapai RM150 / kg bagi pasaran dalam negeri Sabah. Penternak LAT di Malaysia dinasihatkan untuk mendaftarkan prasarana penternakan mereka dengan Jabatan Perikanan negeri untuk memastikan penghasilan produk yang selamat dimakan dan berkualiti tanpa memudaratkan persekitaran. SIG ToCoDeS tampil menawarkan projek *Freshwater Lobster Production-Green Aquaponics Perennial System* (FLP-GAPS) iaitu kaedah penternakan yang praktikal serta mapan. Pada masa yang sama penternakan LAT di Sabah perlu mematuhi standard MS 1998:2017 iaitu piawaian yang digunakan dalam permohonan MyGAP. SIG ToCoDeS telah membangunkan prasarana hatcheri, pusat pembesaran dan pemprosesan berdasarkan kriteria MS 1998:2017 dan juga merujuk kepada SOP Pengurusan Ternakan Udang Kara Air Tawar yang dikeluarkan oleh Jabatan Perikanan Negeri Sabah. Pematuhan kepada lima kriteria utama serta lapan belas perkara yang perlu dipatuhi melayakkan projek FLP-GAPS diberikan pensijilan MyGAP yang akan mempermudah permohonan pensijilan halal yang berpandukan kepada standard MS 1500:2009.

5.0 Rujukan

- Alimon, A. R., Roustaian, P., Saad, C. R., & Kamarudin, M. S. (2003). Lipid content and fatty acid composition during early and late embryonic development of redclaw crayfish, *Cherax quadricarinatus* (Crustacea, decapoda). *Journal of Applied Ichthyology*, 19(6), 397–398.
- Anderegg WRL, Kane JM, Anderegg LDL (2013) Consequences of widespread tree mortality triggered by drought and temperature stress. *Nature Clim Change* 3: 30–36.
- CABI (2023). <https://www.cabi.org/isc/datasheet/89135> (accessed 1.8.2023)
- Clark, E., 1936. The freshwater and land crayfishes of Australia. *Memoirs of Museum Victoria*, 10:5-58.
- FAO, 2021. AQUASTAT [WWW Document]. AQUASTAT, URL <http://www.fao.org/nr/water/aquastat/data/query/index.html?lang=en> (accessed 1.8. 2023) FAO, 2013. National aquaculture sector overview: Malaysia. In: FAO Ctry. Notes.
- FAO, 2008. Fishery and Aquaculture Statistics. <https://www.fao.org/3/i1890t/i1890t.pdf>. (accessed 1.8.2023).
- <https://www.teraju.gov.my/korporat> (accessed 1.8.2023).
- Patoka, J., Wardiatno, Y., Kurikova, P., Petrtyl, M., & Kalous, L. (2016). *Cherax quadricarinatus* (von Martens) has invaded Indonesian territory west of the Wallace line: Evidences from Java. *Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems*, 417, 39.
- M. Hassan, N.N. Azri-Shah, Mohd Ihwan Zakariah, Nur Asma Husna Yusof, Farizan Abdullah, Wahidah Wahab, Ahmad Najmi Ishak, Norainy Mohd Husin and John Brian Jones (2022). Prevalence of temnocephalids on cultured and wild *Cherax quadricarinatus* in Malaysia, *Egyptian Journal of Aquatic Research*, <https://doi.org/10.1016/j.ejar.2022.03.004>.



- PEMANDU (2010), Economic Transformation Programme: A Road Map For Malaysia, PEMANDU, Putrajaya, available at: http://etp.pemandu.gov.my/upload/etp_handbook_chapter_1-4_economic_model.pdf (accessed 1.8.2023).
- Ringkasan Eksekutif Rancangan Malaysia Kesebelas, 2016 – 2020, Unit Perancangan Ekonomi, Jabatan Perdana Menteri. Percetakan Nasional Malaysia Berhad. <https://www.ekonomi.gov.my/sites/default/files/2020-02/RMK11-Ringkasan-BM.pdf>. (accessed 1.8.2023).
- Rozita @ Uji Mohammed, Cyril Supain, H. Joseph and Surail Abdul Kahar (2021). Freshwater Lobster Production-Green Aquaponics Perennial System (FLP-GAPS): A Green Community-Based Social Enterprise (CBSE) for B40 in Sabah in R. Hassan *et al.* (eds.), Green Infrastructure. Springer Nature Singapore Pte Ltd. 2022. Pp 285-304. https://doi.org/10.1007/978-981-16-6383-3_17 (accessed 1.8.2023).
- Sampantamit, T., Ho, L., Lachat, C., Sutumawong, N., Sorgeloos, P., Goethals, P., 2020. Aquaculture production and its environmental sustainability in Thailand: Challenges and potential solutions. *Sustain* 12, 1–17. <http://dx.doi.org/10.3390/su12052010>.
- Solaymani, S., Kari, F., 2014. Poverty evaluation in the Malaysian Fishery Community. *Ocean Coast. Manag.* 95, 165–175. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2014.04.017>.
- Wiyawanto, R. Hondo and Hartono, Rudi (2003). Lobster Air Tawar-Pembenihan dan Pembesaran. JAKARTA : PENEBAR SWADAYA , 81pp.