

KEMENTERIAN PERTANIAN  
DAN INDUSTRI MAKANAN

# IPM



Jabatan Perikanan  
Malaysia

LAPORAN TAHUNAN  
INSTITUT PENYELIDIKAN PERIKANAN

LAPORAN TAHUNAN

2021

INSTITUT PENYELIDIKAN PERIKANAN

Cetakan Pertama 2022

Hak Cipta © Institut Penyelidikan Perikanan (FRI) 2022

**ISSN:1985-708**

Hak Cipta Terpelihara. Tidak dibenarkan mengeluarkan ulang mana-mana bahagian artikel, ilustrasi, dan isi kandungan buku ini dalam apa jua bentuk dan dengan apa jua sama ada cara elektronik, fotokopi, mekanik, rakaman, atau cara lain sebelum mendapat izin daripada Ketua Pengarah Jabatan Perikanan Malaysia. Perundingan tertakluk kepada perkiraan royalti atau honorarium.

Wan Norhana Md Noordin, Azlina Apanidi, Ku Kassim Ku Yaacob, Azmi Rani, Fadzilah Yusof, Md Lazim Saif

Diterbitkan oleh:

**INSTITUT PENYELIDIKAN PERIKANAN**

**Fisheries Research Institute (FRI)**

11960 Batu Maung, Pulau Pinang

Tel : +604-626 3925

Faks : +604-626 2210

Dicetak oleh:

**Zumail Global Sdn Bhd**

Suite 20.07 Wisma Zelan

1, Jalan Tasik Permaisuri 2, Taman Tasik Permaisuri

56000 Kuala Lumpur



## Sidang Editor

### LAPORAN TAHUNAN 2021 INSTITUT PENYELIDIKAN PERIKANAN

Ketua

**Dr. Wan Norhana Md. Noordin**

---

Setiausaha

**Puan Azlina Apani**

Ahli

**Encik Ku Kassim Ku Yaacob**

**Encik Azmi Rani**

**Puan Fadzilah Yusof**

**Encik Mohd Lazim Mohd Saif**

# Sekalung Penghargaan

## PEGAWAI HADAPAN LAPORAN TAHUNAN 2021 INSTITUT PENYELIDIKAN PERIKANAN

**Encik Mohamad Saupi Ismail**  
PPTLN

---

**Cik Marjorie Charam**  
AquaTAR

---

**Cik Noorul Azliana Jamaludin**  
FRI Kg Aceh

---

**Encik Mohd Khairudin Mohamad**  
FRI Tg Demong

---

**Cik Amatul Samahah Md. Ali**  
FRI Glami Lemi

---

**Dr. Padilah Bakar**  
NaFish

---

**Puan Saadiah Ibrahim**  
FRI Pulau Sayak

---

**Encik Teoh Pik Neng**  
FRI Pulau Sayak

---

**Encik David @ Daud bin Awang**  
FRI Bintawa

---

**Puan Kho Li Yung**  
FRI Bintawa

---

**Encik Muhammad Farouk Harman**  
Bahagian Pentaksiran Impak

---

**Encik Mohd Fathullah Ruslan**  
FRI Rantau Abang

---

**Puan Azlina Apani**  
FRI Gelang Patah

# Perutusan

## KETUA PENGARAH PERIKANAN



***Assalamualaikum dan Salam Sejahtera,***

*Alhamdulillah*, terlebih dahulu saya memanjatkan setinggi-tinggi kesyukuran ke hadrat Allah S.W.T. Selawat dan salam ditujukan kepada junjungan besar nabi Muhammad S.A.W. Syabas dan tahniah kepada Sidang Editor Laporan Tahunan FRI atas usaha dan kesungguhan, FRI telah berjaya menerbitkan laporan yang bermanfaat ini pada setiap tahun.

Tahun 2021 merupakan tahun pertama pelaksanaan Rancangan Malaysia Kedua Belas (RMKe-12) yang merupakan agenda besar bagi Jabatan Perikanan amya termasuk FRI dalam memulih dan merancakkan semula pembangunan industri perikanan negara yang terkesan dengan pandemik COVID-19. Peranan FRI dalam menyokong pembangunan industri perikanan secara mapan melalui penyelidikan yang menatijahkan maklumat dan data saintifik yang tepat dan kukuh adalah selaras dengan misi Jabatan Perikanan iaitu mengurus sumber perikanan dengan efisien, inovatif berasaskan maklumat saintifik dan tadbir urus baik. Saya yakin, buku Laporan Tahunan FRI 2021 ini telah merekodkan semua aktiviti dan output utama yang telah dicapai. Laporan ini juga penting sebagai bukti kepada pemberi dana, kementerian serta orang awam bagaimana sumber dan tenaga kerja yang ada digunakan untuk melaksanakan penyelidikan dan memindahkan maklumat dan teknologi kepada golongan sasar.

Akhir sekali saya ingin mengambil kesempatan ini untuk mengucapkan tahniah dan syabas di atas kesungguhan serta dedikasi yang ditunjukkan oleh penyelidik dan semua kakitangan FRI dalam melaksanakan tugas dan tanggungjawab yang diamanahkan. Adalah menjadi harapan saya agar FRI akan terus berusaha mengekalkan kecemerlangan menerajui penyelidikan dalam bidang perikanan di Malaysia.

**DATUK HAJI MOHD SUFIAN BIN SULAIMAN**

Ketua Pengarah Perikanan Malaysia  
Putrajaya

# Kata-Kata Aluan

PENGARAH KANAN  
INSTITUT PENYELIDIKAN PERIKANAN



## **Assalamualaikum dan Salam Sejahtera,**





Alhamdulillah, syukur ke hadrat Allah S.W.T atas penerbitan buku Laporan Tahunan Institut Penyelidikan Perikanan 2021 yang merupakan satu dokumen penting pelaporan aktiviti, input, output serta pencapaian. Pada kesempatan ini saya ingin mengucapkan tahniah dan syabas kepada sidang pengarang kerana telah berjaya menerbitkan naskhah ini.

Tahun 2021 merupakan tahun pertama pelaksanaan projek-projek yang diluluskan di bawah Rancangan Malaysia Ke-12. FRI telah membuat perancangan yang rapi dalam menjalankan aktiviti R&D dan pemindahan teknologi dalam keadaan negara berdepan dengan pandemik COVID-19 dan penyelidik serta kakitangan perlu berkerja dari rumah (BDR). Walau bagaimanapun, Alhamdulillah, tanggungjawab ini dapat dilaksanakan sebaiknya dan peruntukan pembangunan dapat dibelanja seperti yang dirancang. Kesempatan BDR ini telah digunakan dengan baik oleh penyelidik untuk memberi tumpuan kepada analisis data dan penulisan hasil penyelidikan. Ini dibuktikan dengan penghasilan 16 buah buku, 8 manual, lebih daripada 50 jurnal serta pembentangan kertas secara maya sama ada di peringkat antarabangsa mahupun dalam Negara. Pada tahun 2021 juga, FRI telah berjaya memenangi beberapa pertandingan inovasi yang dibuat secara maya termasuk pertandingan berprestij di peringkat antarabangsa iaitu *Commonwealth Secretary-General's Innovation for Sustainable Development Awards (Commonwealth Innovation Awards 2021)* di mana FRI berjaya memenangi pingat melalui inovasi *Break and Protect 2*.

Akhir sekali, saya ingin mengambil kesempatan ini merakamkan ucapan penghargaan yang tidak terhingga kepada mantan Ketua Pengarah Perikanan, Y.Bhg Datuk Ahmad Tarmidzi bin Ramly serta mantan Pengarah Kanan Penyelidikan, Y.Brs. Dr. Hj. Zainoddin bin Jamari yang masing-masing telah bersara wajib pada Disember dan Oktober 2021. Adalah diharapkan semua warga kerja FRI dapat terus memberikan sokongan yang padu kepada pengurusan FRI yang baharu serta meningkatkan momentum kecemerlangan agar dapat menghasilkan output-output R&D yang lebih memberi impak yang bermanfaat kepada sektor perikanan dan pihak berkepentingan.

## **DR. AZHAR BIN HAMZAH**

Pengarah Kanan  
Institut Penyelidikan Perikanan  
Batu Maung, Pulau Pinang

	<b>BAB 1</b> Ringkasan Aktiviti, Input dan Output Penyelidikan	<b>7</b>
	<b>BAB 2</b> Aktiviti Penyelidikan	<b>19</b>
	<b>BAB 3</b> Inovasi, Pengkomersialan dan Kerjasama Penyelidikan	<b>91</b>
	<b>BAB 4</b> Pemindahan Teknologi dan Khidmat Nasihat Teknikal	<b>97</b>
	<b>BAB 5</b> Dokumen dan Penerbitan Penyelidikan	<b>133</b>
	<b>BAB 6</b> Sorotan Peristiwa	<b>165</b>
	<b>LAMPIRAN</b> Direktori Pegawai	<b>177</b>

**BAB**

**1**



# **RINGKASAN AKTIVITI, INPUT DAN OUTPUT PENYELIDIKAN**

## RINGKASAN AKTIVITI

**Bab ini meringkaskan semua input yang diperolehi, kapasiti penyelidikan terkini serta output yang telah dihasilkan. Pada tahun 2021, Institut Penyelidikan Perikanan (FRI) telah menjalankan penyelidikan di bawah 7 bidang penyelidikan utama dengan peruntukan pembangunan sejumlah RM 9.1 juta.**

Perlaksanaan aktiviti penyelidikan telah dijalankan dengan sebaiknya walaupun ada kekangan Perintah Kawalan Pergerakan disebabkan pandemik COVID-19 yang melanda seluruh dunia termasuk Malaysia. Peruntukkan pembangunan dan mengurus dapat dibelanjakan sehingga melebihi 99%.

Sejumlah 57 projek penyelidikan telah berjaya dilaksanakan. Ada sebahagian yang telah berjaya disempurnakan dan ada juga yang bersifat jangka panjang dan di bawa ke tahun 2022 untuk sambungan pelaksanaan. Laporan serta gambar-gambar aktiviti penyelidikan dimuatkan dalam Bab 2 buku laporan ini.

Selain daripada menjalankan penyelidikan, FRI juga bertanggungjawab dalam pemindahan teknologi kepada golongan sasaran serta memberi latihan kepada pelajar-pelajar institusi pengajian tinggi awam dan swasta selain daripada menjadi pakar rujukan dalam pelbagai jawatankuasa di peringkat kebangsaan dan antarabangsa. Kesemua aktiviti ini adalah seiring dan bertepatan dengan misi dan visi FRI.

### MISI

Untuk memberi pengetahuan dan kepakaran saintifik yang tepat bagi pembangunan sektor perikanan secara mapan

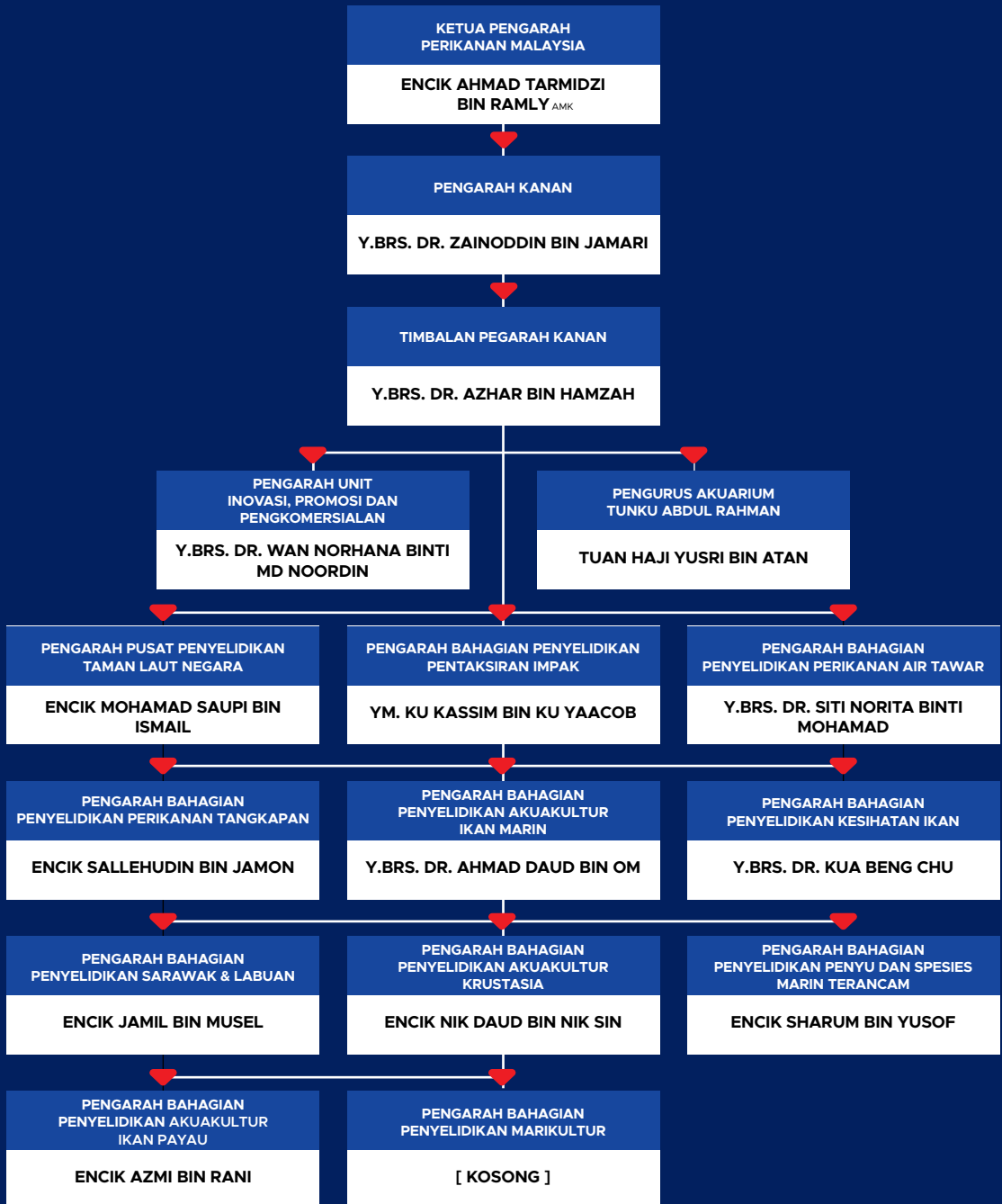
### VISI

Untuk menjadi pusat kecemerlangan bagi penyelidikan perikanan tropika

### MOTO

Menerajui  
Inovasi Perikanan

## CARTA ORGANISASI



## PERUNTUKAN DAN PRESTASI PERBELANJAAN TAHUN 2021

### Peruntukan Pembangunan

Bil.	FRI	Peruntukan (RM)	
		Terima	Belanja
1.	FRI Batu Maung (termasuk NaFish, FRI Kg. Aceh)	2,820,000.00	2,820,000.00
2.	FRI Pulau Sayak (termasuk FRI Langkawi)	1,121,000.00	1,120,729.09
3.	FRI Glami Lemi	850,000.00	850,000.00
4.	FRI Gelang Patah	735,000.00	734,999.20
5.	FRI Rantau Abang	38,000.00	37,971.00
6.	FRI Tg. Demong	1,175,000.00	1,175,000.00
7.	FRI Bintawa	2,524,600.00	2,522,893.30
<b>JUMLAH</b>		<b>9,263,600.00</b>	<b>9,261,592.59</b>

### Peruntukan Mengurus

Bil.	FRI	Peruntukan (RM)	
		Terima	Belanja
1.	FRI Batu Maung (termasuk NaFish, FRI Kg. Aceh)	10,277,271.30	9,183,533.37
2.	FRI Pulau Sayak (termasuk FRI Langkawi)	3,654,133.15	3,096,680.87
3.	FRI Glami Lemi	4,542,764.00	4,460,708.18
4.	FRI Gelang Patah	2,253,680.00	1,794,481.25
5.	FRI Rantau Abang	1,401,229.10	1,347,989.62
6.	FRI Tg. Demong	2,824,920.10	2,788,836.62
7.	FRI Bintawa	3,205,561.00	2,933,769.48
<b>JUMLAH</b>		<b>28,159,558.65</b>	<b>25,605,999.39</b>

## KAPASITI PENYELIDIKAN

### 1 JUMLAH TENAGA KERJA

85

PEGAWAI PENYELIDIK



332

KAKITANGAN PELAKSANA



### 2 KELAYAKAN AKADEMIK PENYELIDIK



10

PhD

43

Sarjana

32

Sarjana Muda

### 3 KEMUDAHAN

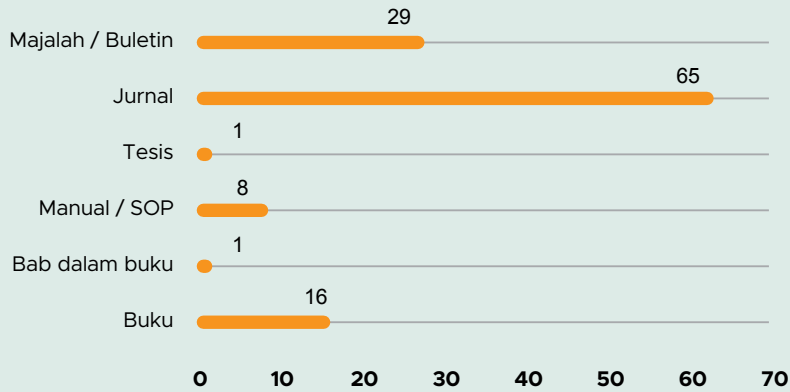


## BIDANG UTAMA PENYELIDIKAN DAN BIL PENYELIDIK

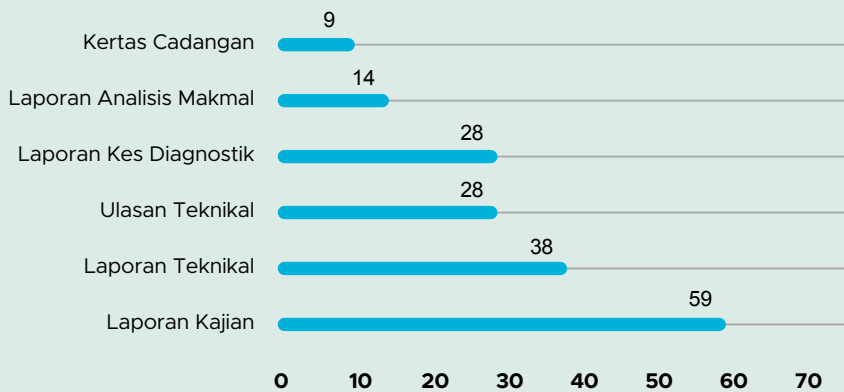
	<b>Akuakultur</b>	<b>33</b>
	<b>Perikanan Tangkapan</b>	<b>22</b>
	<b>Pentaksiran Impak</b>	<b>9</b>
	<b>Kesihatan Ikan</b>	<b>7</b>
	<b>Ekosistem Terumbu Karang</b>	<b>4</b>
	<b>Penyu &amp; Spesies Mamalia Terancam</b>	<b>4</b>
	<b>Perikanan Darat</b>	<b>2</b>
	<b>Lain-lain</b>	<b>4</b>

## PENCAPAIAN PENYELIDIKAN TAHUN 2021

### a. Penerbitan



### Penerbitan utama



### Dokumen-dokumen teknikal lain yang dihasil

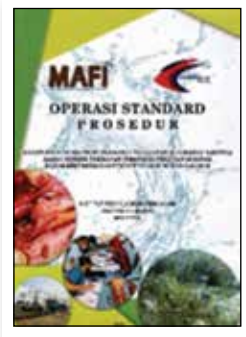
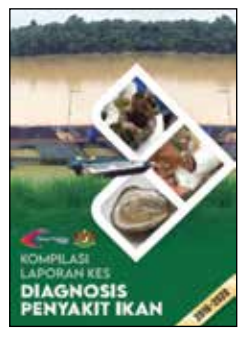
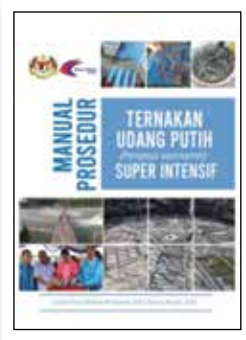
**b. Kertas yang dibentangkan dalam mesyuarat/persidangan/webinar**



Buku-buku laporan akhir projek RMK-11



Penerbitan bersiri FRI

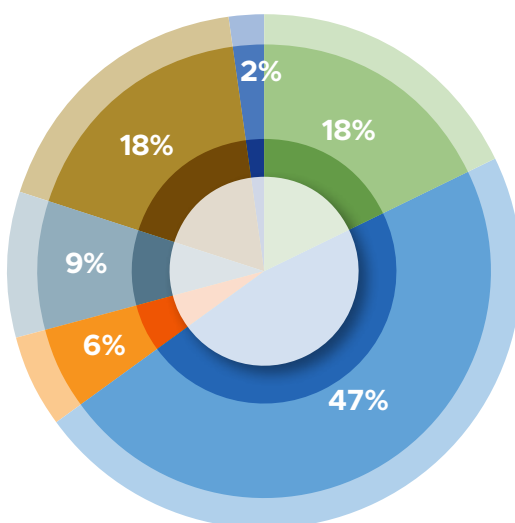


Buku-buku yang dihasilkan dalam tahun 2021

### c. Inovasi, pendaftaran harta intelek dan pengkomersialan




### d. Khidmat nasihat dan sokongan teknikal



**e. Anugerah yang dimenangi**

**Pingat Emas**  
**Tangki Asuhan Terapung**



Pertandingan Inovasi Teknologi Pertanian dan Makanan Mampan, UPM, 2021

**Pemenang:**  
**Dr Siti Norita Mohamad & Noor Faizah Ismail**  
 FRI Glami Lemi



**COMMONWEALTH INNOVATION**

**Government Category Winner**

**Commonwealth Secretary-General's Innovation for Sustainable Development Awards**  
 [ Commonwealth Innovation Awards 2021 ]

**Pemenang:**  
**Dr Kua Beng Chu & Nur Ashikin Arbi**  
 NaFisH



**Pingat Perak**  
**Break and Protect 2**

The 5<sup>th</sup> International Innovation, Design and Articulation (i-DeA™) 2021

**Pemenang:**  
**Dr Kua Beng Chu & Nur Ashikin Arbi**  
 NaFisH, FRI Batu Maung

**f. Kerjasama R&D**



**BAB**

**2**



## **AKTIVITI PENYELIDIKAN**

## BAHAGIAN PENYELIDIKAN PENTAKSIRAN IMPAK [ FRI BATU MAUNG ]

### **Penentuan Tahap Kematangan Gonad Induk Kerang, *Tegillarca granosa* Sebelum Penaburan di Lapangan**

MASAZURAHAR

Beberapa lokasi baharu telah dipilih untuk pembenihan aruhan kerang dalam usaha menambah kadar jatuhan benih di perairan negara. Aktiviti menabur induk kerang telah dilaksanakan di empat lokasi iaitu (A) Seberang Perai Utara (SPU), (B) SPU dan Seberang Perai Selatan (SPS), (C) SPU dan SPS dan (D) Pontian. Bagi setiap lokasi, sejumlah 100 biji kerang diambil secara rawak daripada stok induk untuk dikenal pasti jantina dan tahap kematangan gonad sebelum ditabur.

Dari segi jantina, sampel A dan B masing-masing menunjukkan nisbah jantan:betina:tidak diketahui pada 38:29:33 dan 36:36:28. Sampel C memberi nisbah jantan:betina 3:2 dan sampel D, 1:1. Tahap kematangan gonad yang dikategorikan kepada empat fasa iaitu i: tidak dapat dibezakan jantina, ii: sedang berkembang, iii: sedia untuk melepaskan telur/sperma dan iv: telah melepaskan telur/sperma menunjukkan sampel C berada di tahap terbaik dengan keseluruhannya berada di fasa ii dan iii.

### **Kajian Penentuan Tahap Kesedaran dan Sokongan Komuniti Terhadap Cadangan Mewartakan Santuari Marin Beting Tengah (Middle Bank), Pulau Pinang**

NORHANIDA D

Kajian dibuat ke atas 500 orang responden (25.4% adalah nelayan dan 74.6% bukan nelayan) dari Pulau Pinang dan Seberang Perai Tengah pada November 2021 untuk menentukan tahap kesedaran dan sokongan komuniti terhadap cadangan mewartakan santuari marin Middle Bank (MB), Pulau Pinang. Sejumlah 71.6% responden pernah mendengar tentang “Kawasan Perlindungan Marin (MPA)” dan 79.6% mengetahui dengan jelas konsep “Taman Laut” dalam konteks MPA. Sejumlah 48.2% responden sedar tentang cadangan untuk mewartakan MB sebagai santuari marin. Hanya 52.6% responden (majoritinya nelayan) mengetahui lokasi sebenar MB. Sejumlah 61.4% responden bersetuju dengan cadangan mewartakan MB sebagai santuari marin berbanding 24.6% yang menentang. Ujian Kebolehpercayaan memberikan keputusan BAGUS dengan  $\alpha=0.809$  yang menunjukkan komuniti awam Pulau Pinang bersetuju dengan cadangan pewartakan MB sebagai santuari marin.

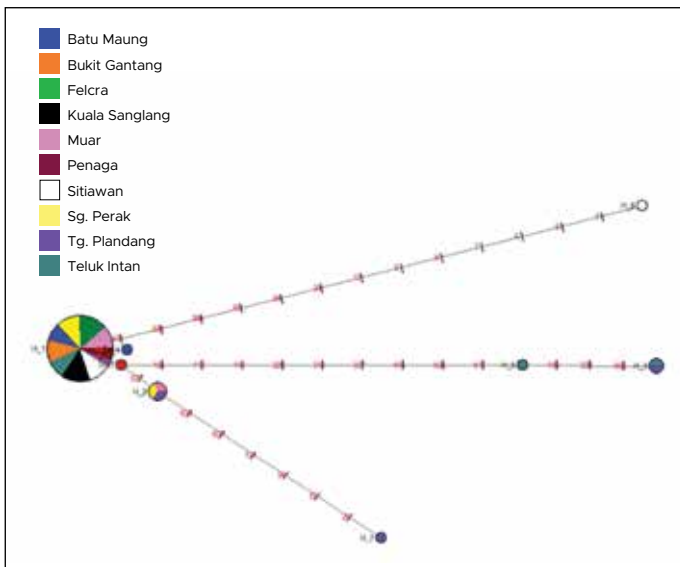
## Pengecaman Variasi Udang Galah, *Macrobrachium rosenbergii*

MASAZURAH AR

Terdapat keperluan untuk menentukan variasi udang galah dalam projek ternakan udang galah dalam sawah padi di FELCRA Seberang Perak, Perak untuk memastikan strain udang yang ditenak adalah daripada baka domestik dan bukan baka luar. Sebanyak 10 sampel udang dari FELCRA Seberang Perak telah dianalisis dan dibandingkan dengan sampel dari Sg. Perak, Sg. Rompin, sampel udang galah ternak dari Pulau Pinang (Batu Maung dan Penaga), Kedah (Kuala Sanglang) dan Perak (Bukit Gantang, Sitiawan, Tg. Plandang, Teluk Intan); dan udang galah liar dari Muar,



Sampel udang galah yang diterima



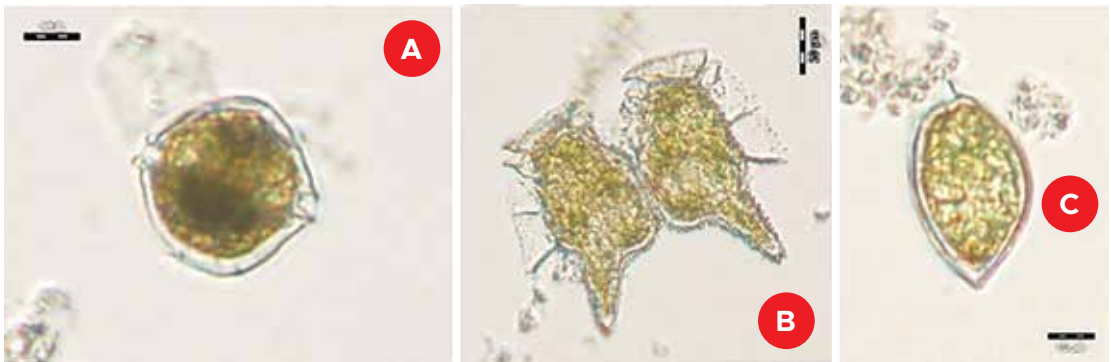
Pertalian antara tujuh haplotip

Johor. Analisis menggunakan jujukan gen sitokrom oksidase subunit 1 (CO1), menghasilkan 7 haplotip (H - 1-7) dan udang dari FELCRA Seberang Perak termasuk dalam haplotip 1 (H - 1) bersama-sama dengan udang dari lokasi-lokasi yang lain. Dapatan ini mengesahkan udang dari FELCRA Seberang Perak adalah daripada strain tempatan.

## Penentuan Komposisi dan Kepadatan Fitoplankton di Perairan Perak dan Johor

ROZIAWATI MR & NURIN IZZATI M

Persampelan fitoplankton telah dijalankan di Lekir, Perak (16-17 Februari 2021) dan Johor (6 Julai 2021) bagi tujuan mengumpul data asas untuk tujuan pemilihan kawasan kebun kerang yang sesuai di perairan Perak dan Johor. Komposisi fitoplankton di Lekir terdiri daripada 28 spesies diatom, 9 spesies dinoflagelat dan 2 spesies sianobakteria dengan kepadatan antara  $7.75 \times 10^3$  sel/L hingga  $2.78 \times 10^4$  sel/L dan didominasi oleh diatom (95.44%). Komposisi fitoplankton di Johor terdiri daripada 40 spesies diatom, 12 spesies dinoflagelat dan 2 spesies sianobakteria dengan kepadatan antara  $5.7 \times 10^3$  sel/L and  $3.35 \times 10^5$  sel/L dan didominasi oleh diatom (85.90%). Spesies toksik seperti *Alexandrium* sp., *Dinophysis caudata* dan *Prorocentrum micans* turut dikesan namun pada kepadatan sel yang rendah.

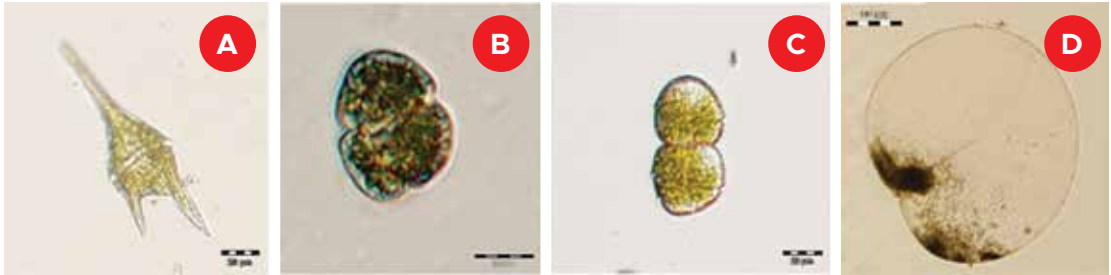


A - *Alexandrium* sp., B - *Dinophysis caudata*, C - *Prorocentrum micans*

## Penentuan Fitoplankton Berpotensi Bahaya di Kawasan Marikultur Pulau Pinang

ROZIAWATI MR & NURIN IZZATI M

Penentuan fitoplankton di kawasan marikultur di Pulau Aman (3 stesen), Sungai Udang (3 stesen), Pulau Jerejak (3 stesen) dan Batu Maung (2 stesen), Pulau Pinang telah dijalankan pada 19 Okt 2020, 10 Dis 2020, 11 Jan 2021 dan 24 Mac 2021. Komposisi fitoplankton yang ditemui terdiri daripada 45 spesies diatom, 16 dinoflagelat, 3 sianobakteria dengan kepadatan antara  $4.83 \times 10^3$  sel/L hingga  $8.63 \times 10^5$  sel/L. Spesies toksik seperti *Alexandrium* sp., *Dinophysis* sp., *Pseudo-nitzschia* sp. dan *Prorocentrum* spp. ada dikesan namun pada kepadatan yang rendah. Spesies yang mengakibatkan kematian ikan seperti *Ceratium* sp., *Karlodinium* sp., *Margalefidinium* sp. dan *Noctiluca scintillans* juga turut dikesan pada kepadatan rendah.

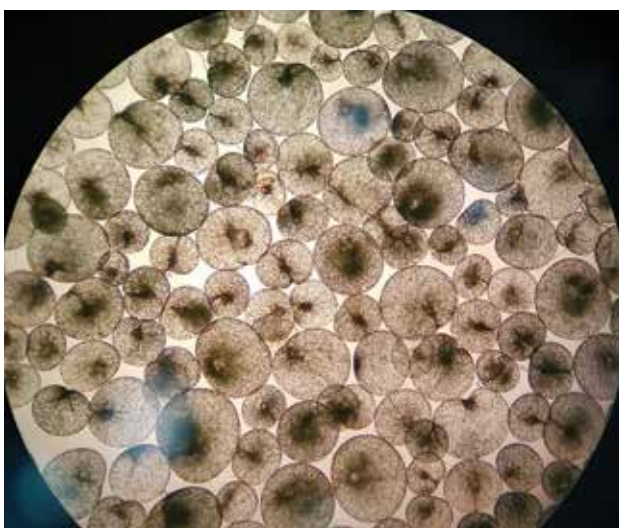


**A** - *Ceratium furca*, **B** - *Karlodinium* sp., **C** - *Margalefidinium* sp., **D** - *Noctiluca scintillans*

## Siasatan Kes Ledakan *Noctiluca scintillans* di Sungai Udang, Pulau Pinang

ROZIAWATI MR & NURIN IZZATI M

Terdapat laporan tentang perubahan warna air laut kepada warna kehijauan berlaku di kawasan sangkar ikan Sg. Udang, Pulau Pinang pada 6 Jan 2021. Pemeriksaan mikroskopik fitoplankton menunjukkan bilangan *Noctiluca scintillans* yang tinggi antara  $1.88 \times 10^4$  sel/L hingga  $4.06 \times 10^5$  sel/L, namun tiada kematian ikan dilaporkan. Spesies ini dikategorikan sebagai spesies berbahaya yang boleh menyebabkan kematian ikan besar-besaran akibat kekurangan oksigen, penyumbatan insang dan penghasilan sejumlah besar ammonia ke persekitaran perairan. Ledakan *N. scintillans* pernah berlaku di Kuala Gula, Perak pada Ogos 2016 yang menyebabkan perubahan



warna air laut kepada merah jambu dan kematian besar-besaran ikan ternakan. Pada Jun 2020, kejadian yang sama juga dilaporkan di Larut Matang, Perak namun tiada kematian ikan.

Ledakan *Noctiluca scintillans* di perairan Pulau Pinang dan Perak

## Analisis Logam Berat Raksa dalam Sampel Air bagi Penilaian Kesan Operasi Pontun ke atas Terumbu Karang di Pulau Payar, Kedah

INTAN NURLEMSHA B & ABU YAZIDYUSNISAB M

Analisis ini dijalankan untuk menentukan sama ada operasi pontun di Pulau Payar, Kedah mendedahkan persekitaran terumbu karang kepada logam raksa. Analisis logam berat raksa dijalankan menggunakan *Direct Mercury Analyzer*. Keputusan menunjukkan terdapat elemen raksa dari sampel Buoy 5 melebihi piawaian kualiti air marin dengan bacaan 0.20 µg/L.



Aktiviti kajian logam berat

Analisis sampel sedimen pula menunjukkan elemen raksa tidak melebihi paras standard interim yang ditetapkan dalam sedimen (0.13 mg/kg).

## Penentuan LC<sub>50</sub> Kemasinan untuk Benih dan Induk Kerang

MUHAMMAD FAROUK H, NOORAKMAL R & MOHAMAD FAUZI A

Kemasinan adalah salah satu parameter fizikal air yang memberikan kesan terhadap biologi dan osmoregulasi. Kajian dibuat untuk melihat kesan kemasinan berbeza ke atas kerang untuk menentukan julat kemasinan yang sesuai bagi ternakan kerang. Kerang-kerang telah didedahkan kepada tahap kemasinan 0 ppt sehingga 50 ppt selama 5 hari bagi setiap tahap kemasinan. Semasa eksperimen kerang tidak diberi makan. Penilaian LC<sub>50</sub> ditentukan melalui kadar kematian kerang yang direkodkan. Keputusan menunjukkan LC<sub>50</sub> kemasinan terhadap kerang dewasa adalah pada 9.33 ppt dan untuk benih 5.427 ppt. Ini menunjukkan semakin dewasa kerang tersebut, semakin tinggi aras kemasinan yang diperlukan.



Pemeriksaan parameter air harian dan memastikan tahap kemasinan tidak berubah

## Pembangunan Ternakan Kerang Secara Mapan

MUHAMMAD FAROUK H, NOORAKMAL R, MUZZALIFAH H., MOHAMMAD FAUZI OF & MOHAMAD FAUZI A, SITI ZULIANA A & HADZLEY H

Rancangan Malaysia Ke-12 telah mensasarkan agar penghasilan kerang dapat meningkat kepada 154 MT menjelang penghujung tahun 2025. Untuk itu negeri-negeri yang mempunyai kawasan ternakan kerang telah dijalankan kajian untuk menyusun semula tapak-tapak ternakan kerang kepada kawasan yang lebih sesuai untuk dijadikan kawasan ternakan kerang dengan hasil yang lebih tinggi. Kajian yang dijalankan di setiap kawasan ini adalah seperti kualiti air, biomas, fitoplankton dan betimetri. Hasil kajian ini akhirnya memberikan hasil sebanyak 13 lot baru di Pontian, Johor dan 13 lot baru di Seberang Perai Utara, Pulau Pinang. Sebanyak 40 lot baru disasarkan untuk tujuan ternakan kerang pada tahun 2022.



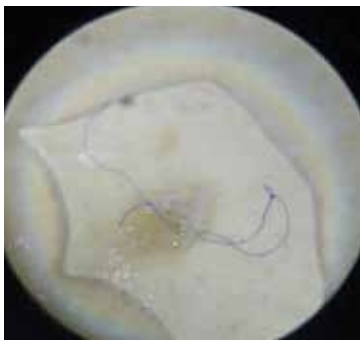
Pemetaan lot kerang yang tersusun



Aktiviti kajian biomas



Pengutipan data betimetri



### Kajian Inventori Mikroplastik dalam Ikan Ternak di Pulau Pinang dan Langkawi

NAJIHAH M

Mikroplastik sebagai bahan cemar di dalam biota adalah ancaman serius terhadap pemakanan dan fungsi biologi organisma. Di dalam kajian ini, sejumlah 40 ekor ikan ternak (*Lutjanus* sp.) di Pulau Pinang, dan Langkawi telah diperiksa bagi menentukan kehadiran mikroplastik. Kandungan perut ikan dirawat dengan larutan KOH 10%, dieram pada suhu 60°C dan diperiksa di bawah mikroskop stereo. Mikroplastik dikesan di dalam 90% ikan dengan julat 0-20 partikel mikroplastik pada setiap individu ikan dengan saiz antara 50 µm hingga 300 µm. Mikroplastik jenis filamen paling banyak diperhatikan terutama yang berwarna biru dan hitam, diikuti dengan merah dan hijau. Dua bentuk lain kerap dijumpai adalah jenis fragmen dan filem.

Beberapa jenis mikroplastik yang ditemui di dalam sampel ikan jenahak

## Kajian Inventori Mikroplastik dalam Ikan Bilis Hitam, *Encrasicholina heteroloba*

NAJIHAH M

Mikroplastik hadir dalam lautan dan berkemungkinan dimakan oleh ikan pelagik termasuk ikan bilis. Kajian ini menyiasat kehadiran mikroplastik di dalam saluran pencernaan ikan bilis hitam, *Encrasicholina heteroloba* (n=30) dari Pulau Pangkor, Perak. Mikroplastik dikesan dalam >90% ikan bilis dengan 3.067 partikel/individu. Bentuk mikroplastik yang ditemukan terdiri daripada gentian (96%), serpihan (2%) dan filem (2%). Memandangkan ikan bilis biasanya dimakan keseluruhannya maka penelitian kehadiran mikroplastik dalam ikan bilis adalah penting daripada aspek keselamatan makanan.



Mengukur ikan bilis sebelum ekstraksi mikroplastik



Pemerhatian mikroplastik di bawah mikroskop

## Analisis Bakteria dan Virus Hepatitis A di bawah Program Sanitasi Kerang-kerangan Kebangsaan (NSSP) bagi Negeri Perak

MOHD NOR AZMAN A, FAIZAH AH & AZAM HANIM SHUHADAH A



Analisis bakteria

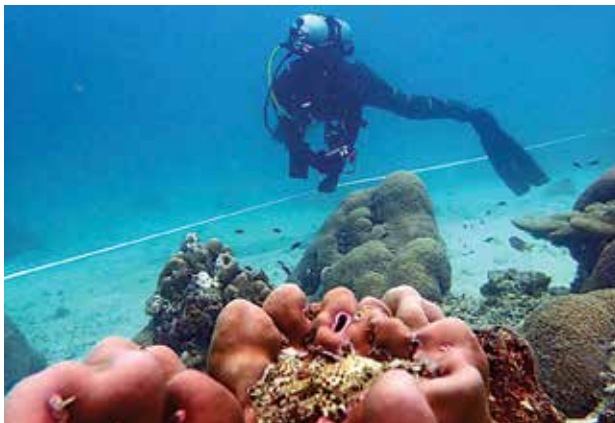
NSSP merupakan salah satu aktiviti yang dilaksanakan oleh Jabatan Perikanan Malaysia bagi mematuhi perjanjian perdagangan antarabangsa *Sanitary and Phytosanitary* (SPS). Objektif utama program ini adalah untuk memastikan kerang yang didaratkan selamat untuk kegunaan manusia. Langkah-langkah SPS adalah langkah-langkah untuk melindungi manusia, haiwan dan tumbuh-tumbuhan daripada penyakit, perosak atau pencemar. Pada tahun ini, sejumlah 15 sampel kerang dengan berat 500 g bagi setiap sampel dan 15 sampel air telah diterima daripada Unit Biosekuriti Perikanan Negeri Perak. Analisis bakteria yang dijalankan meliputi jumlah bakteria penunjuk pencemaran najis (*E. coli*), pengesanan kehadiran *Salmonella*, *Vibrio cholerae*, *Vibrio parahaemolyticus* dan kehadiran virus Hepatitis A. Didapati semua sampel kerang dan air yang diambil dari kawasan ternakan kerang negeri Perak adalah selamat untuk dimakan.

## PUSAT PENYELIDIKAN TAMAN LAUT NEGARA [ FRI BATU MAUNG ]

### Status Komuniti Karang Semasa Pasca-COVID-19 di Taman Laut Pulau Payar, Kedah

MOHAMAD SAUPI I, ZAIDNUDDIN I & MD. NIZAM I

Wabak COVID-19 yang melanda dunia pada awal tahun 2020 serta Perintah Kawalan Pergerakan telah menyebabkan kebanyakan pulau (termasuk Pulau Payar) ditutup kepada pengunjung. Perintah ini dipercayai memberi kesan positif kepada terumbu karang kerana impak antropogenik seperti pergerakan bot, aktiviti air seperti snorkel dan selaman telah



Survei karang - kaedah transek silangan titik (PIT)



Pengutipan data in-situ untuk kajian kualiti air

dihadkan. Justeru, kajian ini dijalankan bagi menentukan perubahan kesihatan terumbu karang dan komposisi bentik semasa pandemik dengan membuat perbandingan dengan kajian terdahulu di Pulau Payar. Sebanyak 10 kawasan terumbu karang telah dibuat persampelan sepanjang tahun 2021; 4 di Pulau Payar dan masing-masing 2 di Pulau Kaca, Pulau Lembu dan Pulau Segantang. Hasil kajian bakal dikeluarkan pada tahun 2022.

### Kajian Daya Tampung di Taman Laut Pulau Payar, Kedah

MD. NIZAM I, ZAIDNUDDIN I & MOHAMAD SAUPI I

Isu kehadiran pengunjung yang terlalu ramai ke Taman Laut Pulau Payar (TLPP) sebelum ini telah mendapat perhatian KDYMM Tuanku Sultan Kedah semasa lawatan baginda Tuanku ke Taman Laut pada bulan Mac 2021. Sehubungan dengan itu, Jabatan Perikanan Malaysia telah menjalankan satu kajian untuk mendapatkan nilai daya tampung pelancong yang sesuai yang boleh mengurangkan kesesakan di Pulau Payar. Kajian ini melibatkan kerjasama strategik di antara Pusat



Aktiviti pengutipan data di lapangan

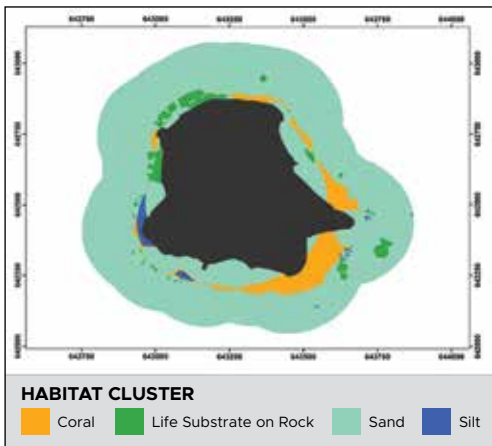
Penyelidikan Taman Laut Negara (PPTLN) dan Universiti Utara Malaysia (UUM). Dapatan kajian telah dipanjangkan kepada Jabatan untuk tindakan lanjut. Penghadan bilangan pelancong adalah penting kerana ia menyumbang kepada pelepasan kumbahan yang tinggi yang boleh merosakkan ekosistem terumbu karang. Ia juga bertujuan untuk memberi tempoh rehat kepada hidupan marin sepertimana di taman-taman laut di Pantai Timur Semenanjung Malaysia yang ditutup semasa musim tengkujuh.



Taman Laut Pulau Payar

## Pemetaan Habitat Marin di Pulau Songsong, Kedah

ZAIDNUDDIN I, MD. NIZAM I & MOHAMAD SAUPI I



Peta habitat dasar Pulau Songsong



Tukun Terendak

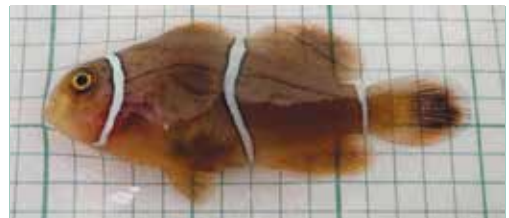
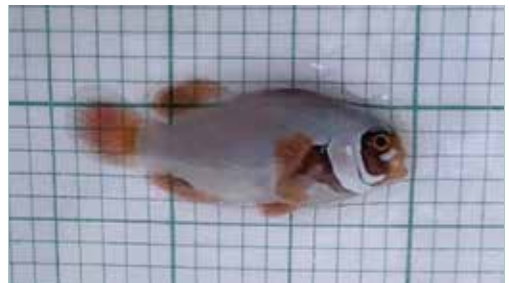
Maklumat taburan terumbu karang dan habitatnya amat diperlukan untuk menyediakan pelan pengurusan terumbu karang. Salah satu kaedah yang berpotensi digunakan bagi mendapatkan maklumat tersebut ialah penggunaan peralatan Sistem Pembezaan Tapak Akustik (AGDS). Sistem ini menggunakan gema bunyi yang dipancarkan oleh peralatan penduga gema dan dianalisis oleh perisian komputer yang akan menentukan jenis dasar berpandukan kepada jadual piawai. Lokasi untuk setiap jenis dasar ditentukan menggunakan peralatan sistem penentuan posisi global (GPS) di mana setiap maklumat dasar yang didapati akan ditandakan dengan kedudukan GPS. Kaedah ini membolehkan peta dasar laut dihasilkan dengan lebih cepat. Satu kajian pemetaan habitat marin telah dijalankan di Pulau Songsong, Kedah pada tahun 2021. Hasil pemerhatian awal menggunakan kaedah ini menunjukkan Pulau Songsong dan Tukun Terendak didominasi oleh pasir masing-masing dengan kadar 87.44% dan 90.82% di dalam kawasan kajian. Kadar ini bersamaan dengan keluasan sebanyak 505,107 m<sup>2</sup> untuk Pulau Songsong dan 98,140 m<sup>2</sup> untuk Tukun Terendak. Ini diikuti oleh karang dengan keluasan kawasan seluas 47,637 m<sup>2</sup> (Pulau Songsong) and 1,393 m<sup>2</sup> (Tukun Terendak). Kajian ini akan diteruskan pada tahun 2022.

## AKUARIUM TUNKU ABDUL RAHMAN [ AkuaTAR ]

### Teknik Pembiakan dan Penjagaan Larva Ikan Inggu Maroon, *Amphiprion biaculeatus*

MARJORIE C, DZULFIKKAR BM & NURUL SHUHADA I

Objektif kajian adalah untuk membiak ikan inggu maroon (*Amphiprion biaculeatus*) di dalam hatcheri, dan mendokumenkan perkembangan semasa embrio dan larva. Sepasang ikan inggu maroon dewasa yang dibeli di kedai akuarium, disimpan di dalam akuarium kaca yang dilengkapi dengan penapis biologi. Ikan diberi makan pelet, artemia dan rotifera. Suhu dan kemasinan air berada dalam julat 28-32°C dan 33-35 ppt dan tempoh pengerasan adalah 6-7 hari. Kematian larva ikan inggu maroon pada pelbagai peringkat perkembangan diperhatikan, terutamanya daripada hari ke-2 hingga ke-9. Pendekatannya adalah untuk membangunkan kaedah pemeliharaan yang sesuai untuk kemandirian larva ikan inggu yang lebih baik. Kajian ini juga membantu membangunkan teknik yang berdaya maju secara komersial untuk kultur ikan inggu ini.



Ikan inggu maroon, *Amphiprion biaculeatus* yang dibiak di AkuaTAR

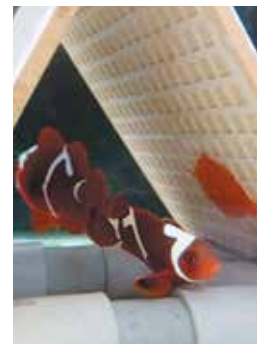
### Kekerapan Proses Pembiakan Ikan Inggu *Amphiprion ocellaris* dan *Amphiprion biaculeatus* Dalam Kurungan

MARJORIE C, DZULFIKKAR BM & NURUL SHUHADA I

Ikan inggu adalah spesies ikan hiasan marin yang popular. Namun kebanyakan ikan ini ditangkap di habitat asal di laut. Eksploitasi berlebihan dari habitat asal menyebabkan ancaman kepada populasi ikan inggu. Objektif kajian ini adalah untuk melihat dan mendokumentasikan kekerapan pembiakan atau peneluran *Amphiprion ocellaris* dan *Amphiprion biaculeatus* selama setahun (1 Jan-31 Dis 2021) di Akuarium Tunku Abdul Rahman (AkuaTAR) bagi dijadikan maklumat asas untuk kajian lanjut bagi meningkatkan kadar penetasan, pertumbuhan dan kemandirian ikan.



*Amphiprion ocellaris*



*Amphiprion biaculeatus*

## BAHAGIAN PENYELIDIKAN KESIHATAN IKAN KEBANGSAAN [ NaFisH ]

### Epidemiologi Penyakit Tilapia Lake Virus (TiLV) Dalam Tilapia dan Lampam Sungai

AZILA A, MUNTAZIANA MPA, RIMATULHANA R, ZURAIDAH R & AINA NABILA AR

Penyakit Tilapia Lake Virus (TiLV) telah dikesan di Malaysia sejak tahun 2017 dan beberapa wabak telah dilaporkan. Satu kajian epidemiologi telah dimulakan sejak tahun 2020 di Pusat Pengembangan Akuakultur (PPA) Bukit Tinggi, Pahang melibatkan persampelan induk dan anak ikan tilapia dan lampam sungai di Tasik Pedu, Kedah. Pada tahun 2021, masing-masing sebanyak 45 dan 25 sampel darah daripada induk tilapia dan lampam sungai telah dianalisis, manakala ikan-ikan lain dibedah dan organ seperti hati, buah pinggang, otak dan limpa dikumpulkan untuk ujian RT-PCR menggunakan kaedah yang dibangunkan oleh NaFisH. Keputusan RT-PCR menunjukkan bahawa tiada TiLV yang dikesan dalam semua sampel darah dan organ di kedua-dua lokasi pada tahun 2021.

#### Jadual 1:

#### Perincian persampelan bagi pengesanan TiLV di PPA Bukit Tinggi dan Tasik Pedu

Lokasi	Spesies ikan	Peringkat	Panjang (cm) purata ± SD	Berat (g) purata ± SD	Bil. sampel (n)	Ujian PCR (Bil. Positif TiLV)
<b>Bukit Tinggi</b>	Lampam sungai	Induk	22.8±2.95	210.5±86.4	25	0
	Lampam sungai	Benih	8.7±1.12	13.9±5.59	10	0
	Tilapia merah	Induk	36.1±3.35	966.6±276.04	45	0
	Tilapia merah	Benih	NA	NA	5	0
	Keloh	Induk	36.7±2.28	628±128.33	10	0
<b>Tasik Pedu</b>	Tilapia merah		22.7±2.98	242.5±94.5	94	0

### Pengesanan Tilapia Lake Virus (TiLV) ke atas Ikan Tempatan Liar

MUNTAZIANA MPA, MOHD SYAFIQ MR, RIMATULHANA R & AZILA A

Kajian terdahulu NaFisH menunjukkan TiLV juga boleh menjangkiti lampam sungai (*Barbonymus schwanenfeldii*) selain tilapia. Kajian ini bermula pada Februari 2021 dengan tujuan untuk menyiasat spesies ikan liar tempatan lain yang mungkin terdedah kepada TiLV. Ikan liar dikumpulkan daripada nelayan dari pelbagai lokasi. Keadaan fizikal, berat dan panjang badan ikan direkodkan sebelum bedah siasat. Sebanyak 93 ekor ikan telah disampel. Hati dan limpa diambil dan diangkut di dalam

media pengangkut virus ke makmal NaFisH. Teknik qPCR digunakan untuk pengesanan TiLV. Sampel dari Terengganu (Sungai Como dan Telaga Juta) menunjukkan negatif TiLV. Kajian diteruskan untuk mendapatkan data yang mencukupi bagi tujuan penentuan faktor risiko.



Pengambilan sampel untuk ujian makmal

## Pengasingan Bakteria Oportunistik dalam Ikan Tilapia Merah (*Oreochromis sp.*) Ternak

MUNTAZIANA MPA, MOHD SYAFIQ MR, RIMATULHANA R & AZILAA

Tilapia merupakan komponen penting dalam perikanan selama ribuan tahun kerana kesesuaiannya untuk akuakultur, kebolehpasaran dan harga pasaran yang stabil. Kajian kehadiran bakteria oportunistik dalam *Oreochromis sp.* yang ditenak dalam sangkar di Tasik Pedu, Kedah telah dijalankan. Sebanyak 310 ekor tilapia merah telah disampel sepanjang tempoh kajian. Panjang dan berat ikan diukur dan sebarang keabnormalan telah direkodkan. Pengasingan bakteria dilakukan di mana agar darah (BA) digunakan untuk menyasarkan kehadiran bakteria pada otak, mata dan ginjal. Keputusan menunjukkan kehadiran bakteria *Pseudomonas sp.* yang konsisten sepanjang kajian. Tiada perbezaan yang signifikan ( $P > 0.05$ ) bagi peratusan kehadiran antara bakteria oportunistik *Plesiomonas sp.*, *Pseudomonas sp.*, *Aeromonas sp.*, dan *Staphylococcus sp.* Keputusan ini boleh digunakan untuk menentukan hubungan antara bakteria ini dengan kejadian penyakit dalam ternakan ikan tilapia merah pada masa hadapan.

**Jadual 2:**

**Peratusan (%) bakteria oportunistik dalam tilapia merah yang ditenak di dalam sangkar di Tasik Pedu, Kedah**

Spesies	<i>Plesiomonas sp.</i>	<i>Pseudomonas sp.</i>	<i>Aeromonas sp.</i>	<i>Staphylococcus sp.</i>
<b>Tilapia merah</b>	5.56 ± 4.41 <sup>a</sup>	4.44 ± 5.27 <sup>a</sup>	3.33 ± 6.01 <sup>a</sup>	1.48 ± 2.42 <sup>a</sup>

\* tiada perbezaan signifikan ( $P > 0.05$ ) antara bakteria oportunistik

## Analisis Genom *Viral Nervous Necrosis* (VNN) daripada Isolat Tempatan

AZILAA & HAZREEN NITA MK

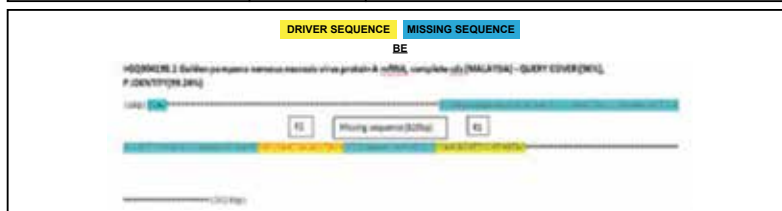
Nekrosis saraf virus (NNV) ialah virus yang tidak bersampul, berbentuk sfera dengan saiz diameter 25 nm yang menyebabkan penyakit ensefalopati dan retinopati (VER) pada ikan laut. Genom virus ini terdiri daripada dua jujukan tunggal RNA positif iaitu RNA1 dengan saiz 3.1 kb yang mengkod untuk RNA polimerase (RdRP) dan RNA2 dengan saiz 1.4 kb adalah protein kapsid (CP) virus. Satu protein baru dikenali sebagai RNA3 (378 bp) akan disintesis semasa replikasi virus. Objektif kajian ini adalah untuk; (a) menjalankan pencirian keseluruhan genom virus yang bagi isolat tempatan dan (b) mengenalpasti kemungkinan berlaku percampuran penyusunan strain (reassortment) dalam isolat tempatan. Kajian dimulakan pada awal tahun 2021 dan kaedah yang digunakan dalam kajian adalah seperti berikut; (a) Kajian awal mendapati sebahagian identiti RNA1 bagi isolat tempatan adalah RGNNV dan tiada persamaan daripada penyusunan (reassortant) strain. (b) Kajian lanjutan perlu dijalankan memandangkan kaedah pengoptimuman semasa tidak dapat memperoleh penjujukan penuh RNA1 disebabkan oleh terdapat beberapa nukleotida yang hilang dalam kawasan pertindihan penjujukan.

### Skema keseluruhan metodologi kajian yang dijalankan



### Partial sequence RNA1 isolat tempatan (BE)

No.	Sample	Sequencing	Sample sequence covering NCB1 sequence		BLAST	Query Cover (%)	Percent identity (%)
			F1R1 (bp)	F2R2 (bp)			
5	BE	1 <sup>st</sup>	5 – 1590	1704 – 3024	CQ904198.1 Golden Pompano (Malaysia)	96	99.24
6		2 <sup>nd</sup>	5 – 1590	1704 – 3024		96	99.24

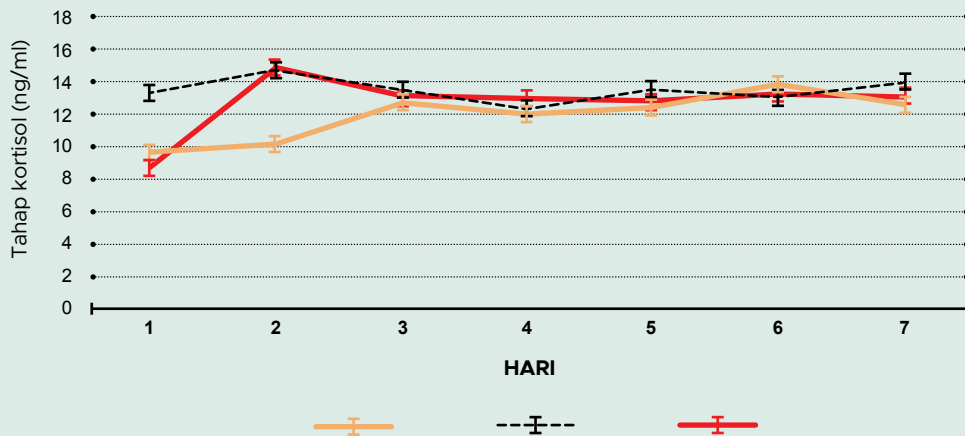


## Kesan Suhu dan Patogenesis *Viral Nervous Necrosis* (VNN) dalam Ikan Siakap (*Lates Calcarifer*)

AZILAA, MUHAMMAD SAFWAN KA, FIRDAUS MN, SHAHARAH MI & NUR FATIN AFIFAH O

Objektif kajian adalah untuk menentukan kesan suhu ke atas tahap stres ikan siakap dan kesan terhadap *Viral Nervous Necrosis* (VNN). Paras hormon kortisol dalam serum darah dijadikan penanda tahap stres. Sebanyak 240 ekor benih siakap (4 inci) dibahagikan kepada 6 kumpulan dalam tangki yang mengandungi 30 L air laut – 2 untuk kawalan negatif (NC), 2 untuk kumpulan yang dikenakan sekali perubahan turun naik suhu (SF), dan 2 lagi untuk dua kali perubahan turun naik suhu (DF). Sampel darah diambil setiap hari pada pukul 12.00 tengah hari untuk NC, pukul 1.00 petang untuk SF dan pukul 5.00 petang untuk DF. Pengukuran hormon kortisol dibuat dengan teknik ELISA. Perubahan turun naik suhu air secara signifikan ( $p < 0.05$ ) menyebabkan stres dalam ikan siakap pada hari kedua. Namun, ikan siakap cepat menyesuaikan diri dengan perubahan suhu berbanding dengan interaksi fizikal/pengendalian ikan. Perubahan turun naik suhu tidak memadai dan perlu disertakan dengan faktor stres lain bagi menghasilkan jangkitan VNN di makmal.

### Paras hormon kortisol dalam serum mengikut hari

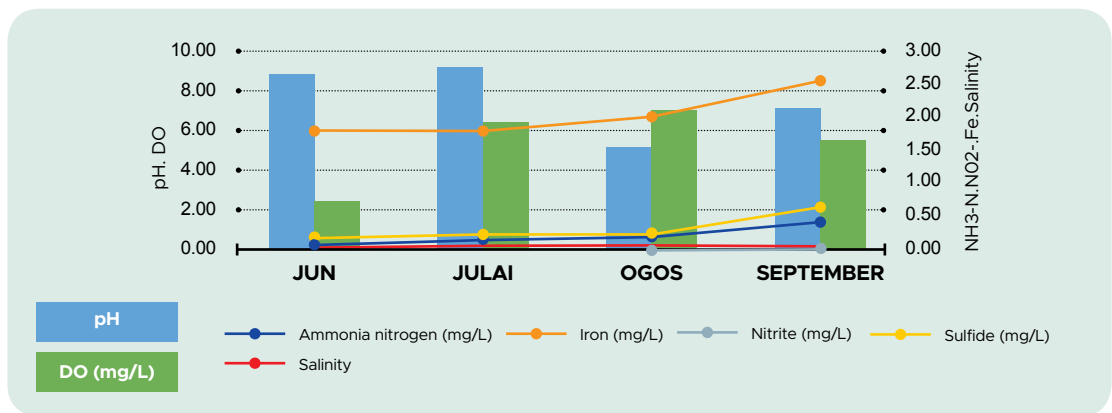


## Epidemiologi Penyakit *Edwardsiellosis* pada Ikan Patin Sangkar di Sungai Pahang

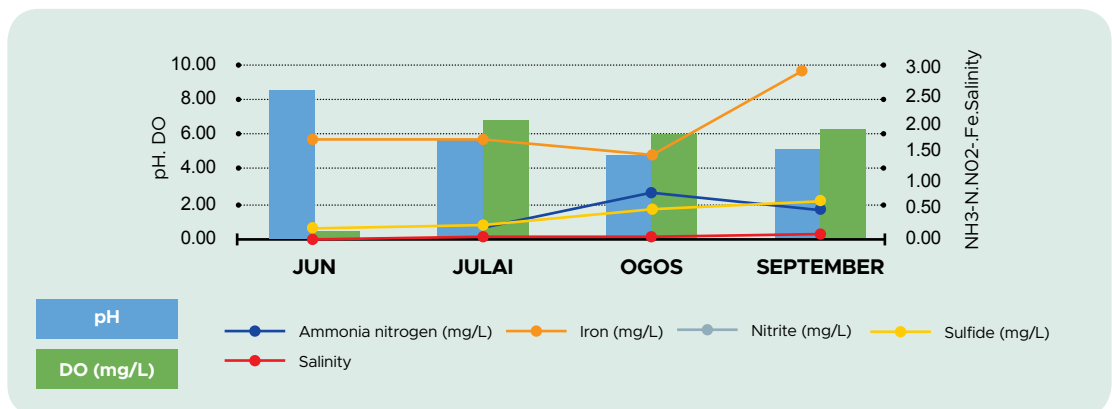
RIMATULHANA R, AMIRAH SYAHIDAH N & NUR NAZIFAH M

*Edwardsiella ictaluri* adalah kuman penyebab penyakit *Enteric Septicemia of Catfish* (ESC) dan *Bacillary Necrosis of Pangasionodon* (BNP) yang signifikan dalam industri ikan patin di dunia. Namun, tidak banyak laporan mengenai bakteria ini di Malaysia. Objektif kajian ini adalah untuk menentukan status penyakit ikan patin hitam oleh *E. ictaluri* dan faktor risiko keberjangkitan bakteria ini pada ikan patin hitam. Kajian dijalankan dalam dua pusingan dengan persampelan bagi kitaran pertama pada Jun 2021 sehingga Feb 2022. Sampel tisu organ yang diambil diproses untuk pemencilan *E. ictaluri* melalui kaedah PCR. Bagi penentuan faktor risiko keberjangkitan, sampel air telah diambil untuk analisis. Analisis parameter kualiti air sehingga bulan November menunjukkan purata kandungan ferum paling tinggi di Kg Belimbing (2.55 mg/L) manakala kandungan ammonia paling tinggi di Teluk Ira (0.84 mg/L). Data-data ini akan dianalisis bagi mencari hubung kait dengan *E. ictaluri*.

### Parameter kualiti air di Kg. Belimbing



### Parameter kualiti air di Kg. Teluk Ira



## Pembangunan Kit Immunodiagnostik untuk Pengesanan Pantas Penyakit *Streptococcus*

RIMATULHANA R, MUHAMAD FAIZAL M, NUR NAZIFAH M & MOHD SHAFIQ MR



Tangki kajian ikan tilapia yang disuntik bakteria

*Streptococcus agalactiae* merupakan patogen penyebab penyakit sistemik pada ikan tilapia di seluruh dunia. Ikan akan menghasilkan lendir di lapisan epidermis yang mengandungi komponen imun semulajadi yang merupakan pertahanan utama terhadap serangan mikrob patogenik. Ia membolehkan pengesanan pantas dilakukan di lapangan. Kajian ini bermula pada tahun 2018 dan objektifnya adalah, (1) memprofil perubahan molekul lendir badan ikan selepas ujian cabaran ke atas *S. agalactiae*, (2) membangunkan kit pengesanan pantas bagi *S. agalactiae*, dan (3) menilai keberkesanan kit yang dibangunkan terhadap *Streptococcus*. Sebanyak 300 ekor tilapia merah bersaiz 50 g dan 150 g telah diadaptasi di makmal sebelum digunakan bagi menghasilkan antibodi daripada jangkitan aruhan *S. agalactiae*. Strain *S. agalactiae* yang terpilih dihidupkan semula dan dicamkan menggunakan kit API STREP, seterusnya direvirulen sebelum digunakan dalam jangkitan aruhan. Sebanyak 15 ekor tilapia merah bersaiz 150 g dan 50 g disuntik secara *intraperitoneal* dengan *S. agalactiae* pada kepekatan LD<sub>50</sub> ( $7.7 \times 10^7$  cfu/mL). Ujian dilakukan dalam tiga replikasi. Enam tangki lain mengandungi 15 ekor tilapia merah bertindak sebagai kawalan. Lendir daripada 5 ekor tilapia merah daripada setiap tangki diambil selepas 3, 4, 8, 16, 32 dan 48 jam suntikan. Setiap kematian ikan dicatat dan dibedah siasat. Darah yang diambil akan diuji pada kit diagnostik yang dibangunkan.

*Streptococcus agalactiae* merupakan patogen penyebab penyakit sistemik pada ikan tilapia di seluruh dunia. Ikan akan menghasilkan lendir di lapisan epidermis yang mengandungi komponen imun semulajadi yang merupakan pertahanan utama terhadap serangan mikrob patogenik. Ia membolehkan pengesanan pantas dilakukan di lapangan. Kajian ini bermula pada tahun 2018 dan objektifnya adalah, (1) memprofil perubahan molekul lendir badan ikan selepas ujian cabaran ke atas *S. agalactiae*, (2) membangunkan kit pengesanan pantas bagi *S. agalactiae*,



Prestasi konjugat



Persampelan ikan jenahak merah di Pulau Jerejak

## Jangkitan Parasit Kapsalid Monogenean dalam Ternakan Ikan Marin

ROHAIZAASMINI Y & KUA BC

Objektif kajian ini adalah untuk menentukan status infestasi *kapsalid monogenean* sebagai langkah kawalan ektoparasit dalam ternakan ikan laut di Pulau Jerejak, Pulau Pinang.

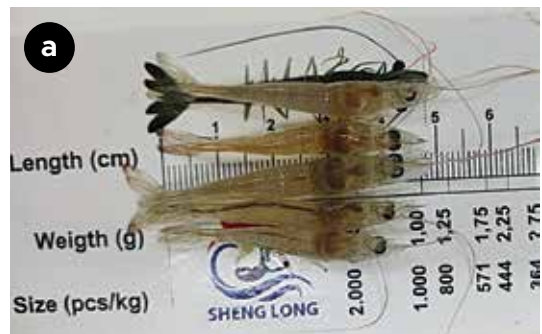


Sebanyak 108 ekor ikan jenahak merah disampel pada bulan November dan Desember 2021 masing masing dengan berat  $18.64 \pm 3.31$  g dan  $26.81 \pm 6.04$  g. Keputusan menunjukkan prevalen infestasi kapsalid adalah 36.7% dan 97.4% pada November dan Desember, 2021. Infestasi kapsalid yang tinggi dikenal pasti di sangkar dan kajian ini diteruskan pada tahun 2022.

### Penyakit *Enterocytozoon hepatopenaei* (EHP) dalam Udang Putih (*Litopenaeus vannamei*) yang Diternak pada Kepadatan Tinggi

ROHAIZAASMINI Y, KUA BC & PADILAH B

Penyakit yang berpunca daripada parasit mikrosprodia *Enterocytozoon hepatopenaei* (EHP) dalam ternakan udang tidak menyebabkan kematian yang serius. Organ utama yang diserang EHP ialah hepatopankreas dan usus. Objektif kajian ini adalah untuk mengenal pasti status jangkitan EHP pada udang putih (*Litopenaeus vannamei*) dalam ternakan berkepadatan tinggi. Sebanyak 416 sampel hepatopankreas udang putih telah diperiksa menggunakan alat PCR untuk mengesan spore wone protein (SWP) EHP. Prevalen jangkitan EHP di peringkat pascalarva (PL1-16) adalah dalam 10-70% manakala di peringkat juvenil 5-61%. Keputusan menunjukkan jangkitan berlaku di peringkat kemasukan benih udang ke dalam kolam. Penternak telah disaran untuk membuat saringan awal sebelum memasukkan benih ke kolam, memastikan semua peralatan dinyah kuman dan air dirawat sebelum digunakan.



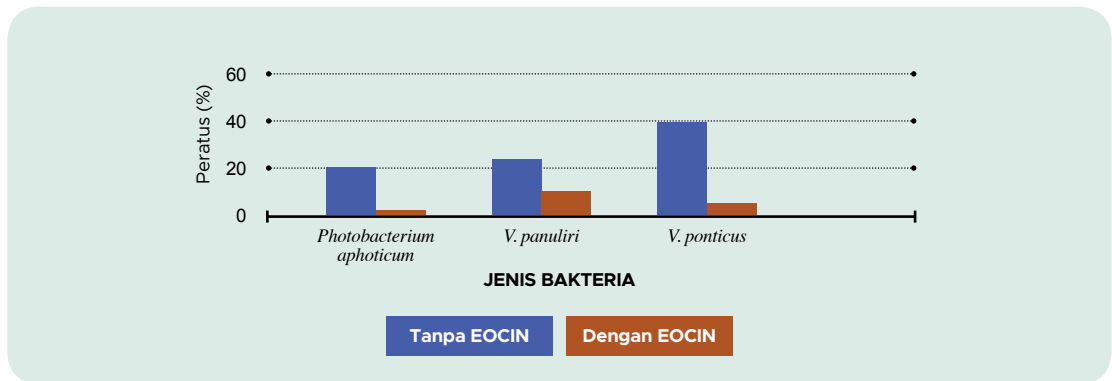
Udang putih (*L. vannamei*) pada hari ke-16 (DOC16) (a) dan DOC 78 (b)

## Mikrobiom Usus Kerapu Hibrid, *Epinephelus* sp. Selepas Diberi Diet Minyak Kayu Manis

KUA BC & ROHAIZAASMINI Y

Mikrobium usus (MU) memainkan peranan penting dalam tumbesaran, penghadaman, nutrisi, kerintangan penyakit dan imuniti perumah. Manipulasi MU boleh meningkatkan kesihatan perumah secara umum. Objektif kajian ini adalah untuk menentukan sama ada pengambilan minyak kayu manis komersial (EOCIN) oleh ikan kerapu hibrid akan mempengaruhi profil MU. Lima individu kerapu yang menerima EOCIN dalam makanan selama 14 hari dan kerapu yang tidak menerima EOCIN telah disampel untuk analisis MU. Terdapat perbezaan ketara dalam MU terutamanya bakteria daripada famili Vibrionaceae, berbanding dengan kawalan. Peratusan rendah (1-10%) bagi tiga spesies patogen *Photobacterium aphoticum*, *Vibrio panuliri* dan *V. ponticus* dalam usus kerapu yang menerima EOCIN direkodkan berbanding kawalan (25-40%). Pengambilan EOCIN dilihat boleh memodulasi MU dalam kerapu hibrid dan boleh dijadikan asas untuk strategi pengurusan kesihatan ikan kerapu.

### Jenis bakteria ditemukan dalam ikan kerapu berdasarkan penerimaan EOCIN

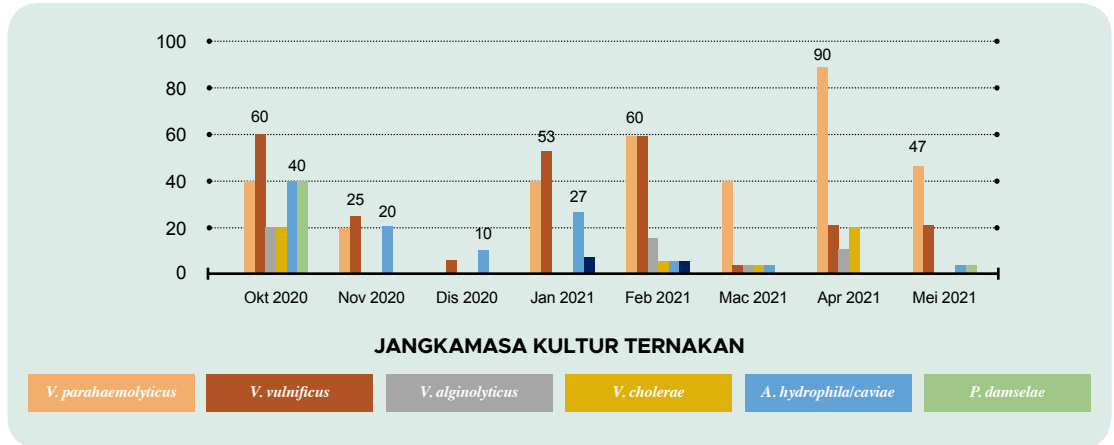


### Epidemiologi Penyakit Akut Hepatopankreatik Nekrosis (AHPND) dalam Kultur Superintensif Udang Putih, *Litopenaeus vannamei*

PADILAH B, KUA BC & ROHAIZAASMINI Y

Kajian dijalankan untuk menentukan status penyakit nekrosis hepatopankreatik akut (AHPND) dan prevalen bakteria dalam kultur superintensif udang putih (*Litopenaeus vannamei*). Sebanyak 115 ekor udang putih peringkat pascalarva, juvenil dan ikan dewasa disampel pada Nov 2020 - Mei 2021. Diagnosis AHPND dijalankan melalui pengesanan toksin gen PirA/B daripada tisu hepatopankreas udang menggunakan kaedah PCR dan pengasingan bakteria secara konvensional. AHPND tidak dikesan (0% prevalen) daripada hepatopankreas *L. vannamei*, walau bagaimanapun, *V. parahaemolyticus* merupakan bakteria utama diasingkan daripada hepatopankreas udang dengan prevalen tinggi (20-90%) diikuti oleh *V. vulnificus* (20-60%).

Prevalen bakteria yang diasingkan daripada organ hepatopankreas *L. vannamei*



Epidemiologi Penyakit *Decapod Iridescent Virus-1 (DIV1)* dalam Udang Ternak

PADILAH B & KUA BC



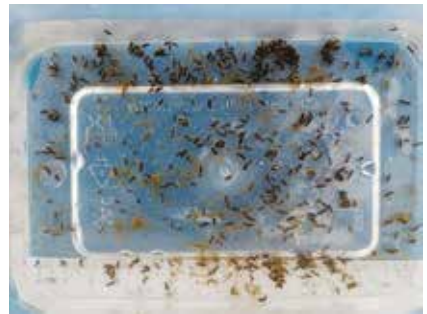
*Decapod iridescent virus-1 (DIV1)* adalah penyakit udang daripada family Iridoviridae. Virus ini juga dikenali sebagai *Cherax quadricarinatus Iridovirus (CGIV)* dan *shrimp hemocyte iridescent virus (SHIV)*. DIV1 telah dilaporkan dalam udang kara red swamp (*Procambarus clarkii*), udang galah (*Macrobrachium rosenbergii*), udang putih dan udang sungai oriental (*M. nipponense*) dari negara China. Kemunculan pertama SHIV pada udang putih dilaporkan di China pada tahun 2014 menyebabkan kematian udang 80%. Objektif kajian ini adalah untuk menentukan status DIV1 dalam udang ternak di Malaysia. Sebanyak 196 sampel yang terdiri daripada udang putih (100), udang kara (66) dari Pulau Pinang dan udang galah (30) dari Selama, Perak telah disaring menggunakan kaedah PCR dan *real-time* PCR. Kajian awal menunjukkan SHIV/DIV1 tidak dikesan pada dalam putih, udang kara air tawar dan udang galah. Kajian akan diteruskan pada tahun 2022.

FRI LANGKAWI

**Pembenihan Gamat Trepang, *Holothuria scabra* dalam Hatceri**

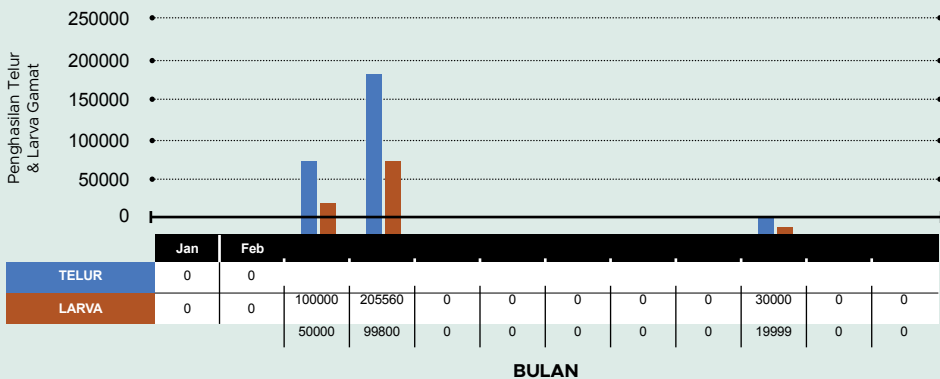
SYED MOHAMAD AZIM SM, KHAIRUDIN G, KHAIZURAN S, ROSLAN CN & KHADIJAH A

Kajian memfokus kepada pembenihan gamat trepang (*Holothuria scabra*) di FRI Langkawi, Kedah. Induk gamat diperoleh dari Johor. Dua teknik pembenihan secara aruhan dijalankan iaitu penggunaan spirulina dan kejutan haba. Daripada 40 proses aruhan yang dijalankan, 6 daripadanya berjaya menghasilkan sebanyak 335,560 telur gamat dengan 15% keberhasilan. Daripada jumlah telur yang dihasilkan, sebanyak 169,799 berjaya berkembang kepada larva aurikularia dengan peratusan kadar penetasan 50.60%. Telur yang disenyawakan mengambil masa antara 2-4 hari untuk berkembang kepada larva aurikularia. Makanan utama bagi asuhan larva aurikularia adalah sel alga marin daripada spesies *Pavlova* sp., *Isochrysis* sp., dan *Chaetoceros* sp. dengan kepadatan 2-5 juta sel/ml. Kadar hidup larva yang berkembang kepada anak benih gamat (0-1 cm) direkodkan adalah 10.90% iaitu sebanyak 18,519 individu. Daripada jumlah tersebut, sebanyak 2,800 benih gamat berkembang kepada saiz juvenil (1-2 cm) dengan peratusan hidup 15.11%.



Benih gamat trepang pada usia 40 hari asuhan

**Aktiviti pembenihan yang dijalankan**



## Ternakan Latok, *Caulerpa lentillifera* dalam Tangki Simen

NIK NAZLI EFFENDY R, SITI NOOR AIN H, UZMAA SHAARIFAH AAS & NIK DAUD NS



Tanaman latok dalam kolam konkrit

Objektif kajian adalah untuk menilai ternakan latok dengan benih yang diambil dari perairan Langkawi di dalam tangki simen (10 m x 10 m x 1 m). Benih disemai menggunakan plat PVC berjaring bersaiz 50 cm x 50 cm. Sejumlah 105 kg latok disemai menggunakan 150 unit plat (iaitu 700 g bagi setiap plat) yang diletakkan mendatar di dasar kolam berpasir. Baja tidak digunakan, penambahan air baru (20%) dilakukan setiap 2 hari dan pengudaraan menggunakan tiub pengudaraan. Latok tidak diganggu selama sebulan untuk tujuan penyesuaian dan penstabilan akar di dasar kolam. Kolam dikeringkan sepenuhnya sekali seminggu selama 30 minit sebelum air baru dimasukkan. Kemasinan dan suhu air yang dimasukkan adalah sama dengan air asal kolam. Sebanyak 450 kg hasil akhir telah dapat dituai selepas 60 hari dengan kadar pertumbuhan harian sebanyak 2.43%.



Latok berusia 60 hari yang dihasilkan di atas plat

## FRI PULAU SAYAK

### Pembiakbakaan Udang Galah Generasi F4-subscript Secara Pemilihan Famili

KAHARUDIN MS, BALTON M, WAN MOHD HAFIZI WM & AZHAR H



Persampelan dan Penandaan

Program ini merupakan kesinambungan daripada RMK-11. Sejumlah 78 famili generasi ke-empat (F4-subscript) di NBC FRI Pulau Sayak telah dihantar ke kolam tanah untuk asuhan dan kajian prestasi tumbesaran. Setiap famili diasuh di dalam hapa berbeza selama 12-16 minggu dan ditanda. Udang daripada setiap famili kemudiannya ditenak bersama-sama di dalam hapa yang lebih besar. Selepas 270 hari, kesemua udang F4-subscript dituai dan dipindahkan ke tangki konkrit. Jumlah F4-subscript yang dihasilkan adalah 89 kg dengan 2,937 ekor induk udang galah daripada 69 famili. Data-data telah dianalisis bagi mendapatkan famili-famili terpilih untuk kacukan bagi penghasilan F5-subscript. Prestasi berat badan masih berpotensi untuk ditingkatkan daripada nilai heritabiliti semasa 10% dan kesan maternal 3.6%. Kesan perubahan persekitaran akibat pemindahan lokasi NBC menyebabkan kadar hidup menurun menjadi 14%. Sebanyak 5,364 ekor induk baka terpilih yang mencapai saiz 25 g ke atas telah diagihkan kepada hatceri swasta.



Agihan Baka Induk Betina

### Kajian Pembangunan Induk Udang Harimau, *Penaeus monodon*

TEOH PN, CHE ZULKIFLI CI, ABU BAKAR T, ROSMARIAAD



Proses penuaian udang harimau

Kajian pembiakbakaan udang harimau, *Penaeus monodon* diteruskan dengan ternakan calon induk generasi F1 di FRI Pulau Sayak dan FRI Gelang Patah. Calon induk ditandakan dengan tag VIE mengikut warna; Kohort 1 (Perak ♂ x Sabah ♀) warna merah. Kohort 2 (Perak ♂ x Perak ♀) warna ungu, Kohort 3 (Sabah ♂ x Sabah ♀) warna merah jambu, Kohort 4 (Perak ♂ x Terengganu ♀) warna kuning, Kohort 5 (Terengganu ♂ x Terengganu ♀) warna hijau dan Kohort 6 (Terengganu ♂ x Sabah ♀) warna biru. Calon induk ditenak di kolam

tanah yang patuh prosedur biosekuriti. Air laut yang digunakan dirawat dengan 10% (v/v) sodium hipoklorid. Ternakan dituai selepas 14 bulan dan dipindah ke hatceri. Semasa penuaian berat badan purata yang diperolehi ialah  $57.41 \pm 2.6$  g seekor. Ternakan diteruskan dengan memberi makanan segar untuk kematangan gonad.



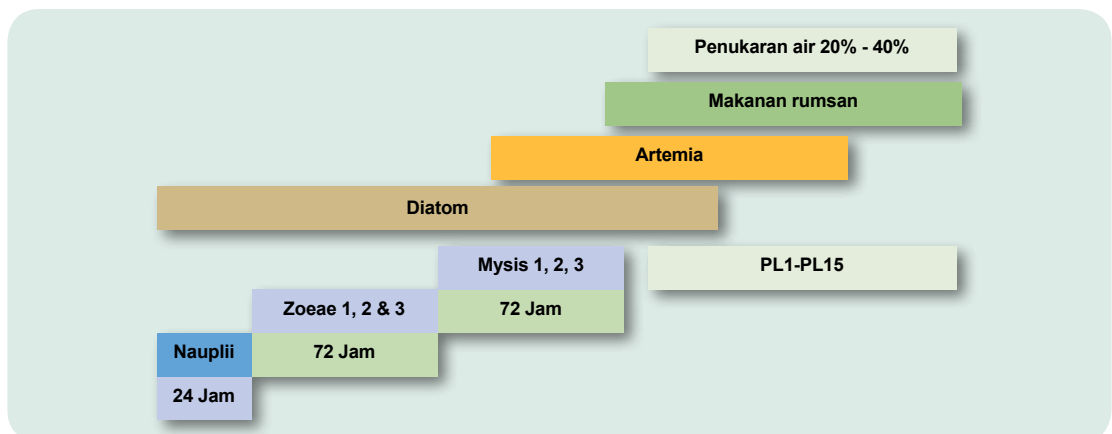
Induk udang yang telah matang

## Kajian Awal Pembenuhan dan Ternakan Udang Putih, *Penaeus merguensis* dalam Kolam Tanah

CHE ZULKIFLI CI, PIK NENG T, MOHD AMIR H, NORASWAN AW, HATIJA D & NOR SHAFIDAAT

*Penaeus merguensis* merupakan spesies udang putih komersial tempatan yang berpotensi. Walau bagaimanapun, disebabkan pertumbuhannya yang perlahan dan tiada induk domestikasi, penternak telah beralih kepada *Litopenaeus vannamei*. Penilaian awal ternakan *P. merguensis* dalam kolam tanah di FRI Pulau Sayak dan pembenuhan di hatceri telah dijalankan. Induk udang betina yang matang diperolehi daripada nelayan sekitar. Pembenuhan dijalankan pada kadar penebaran naupli 50 ekor /L dan 100 ekor/L. Suhu ternakan dikekalkan pada  $31^{\circ}\text{C}$  dan kemasinan pada 31 ppt. Kadar kemandirian PL 15 untuk kadar tebaran 50 ekor/L adalah 60% dan 100 ekor/L adalah 57%. Sebanyak dua pusingan ternakan telah dilakukan. Pada pusingan pertama, udang berjaya mencapai purata berat badan  $18.73 \pm 5.26$  g dan panjang badan  $15.07 \pm 0.71$  cm dalam tempoh 73 hari. Pada pusingan kedua, benih hanya dapat mencapai saiz berat badan 3.99 g dalam tempoh 124 hari. Ini adalah disebabkan oleh kualiti air yang merosot ekoran hujan berpanjangan dan jangkitan EHP pada udang.

### Carta Pembenuhan Udang Putih *Penaeus merguensis*



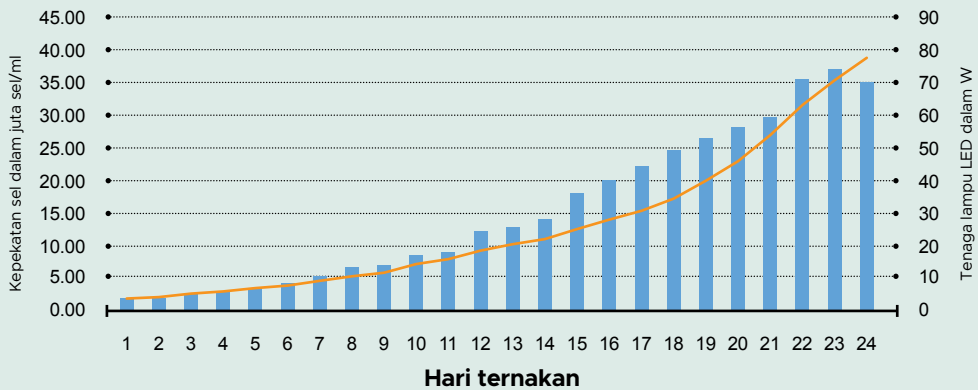
Benih diternak pada suhu  $31^{\circ}\text{C}$  saliniti 31 ppt. Dalam masa 7 hari benih telah berjaya memasuki peringkat pascalarva

## Ternakan Mikroalga *Isochrysis* sp dalam Fotobioreaktor dan Penghasilan Kaedah Pemekatan Mikroalga *Isochrysis* sp.

TEOH PN, ROSNANI Y & NORASWAN AW

*Isochrysis* merupakan mikroalga yang sering digunakan dalam hatceri marin terutamanya dalam pembenihan moluska dan gamat. Kaedah ternakan yang biasa adalah secara ekstensif dengan hasil yang rendah. Fotobioreaktor didapati dapat menghasilkan mikroalga *Nannochloropsis*, *Chlorella* dan *Chaetoceros* pada kepadatan tinggi. Tujuan kajian adalah untuk menghasilkan satu SOP ternakan *Isochrysis* berkepadatan tinggi menggunakan fotobioreaktor jenis panel leper dan menghasilkan pes *alga Isochrysis*. Hasil kajian mendapati fotobioreaktor dapat menghasilkan kepekatan 36 juta sel/ml. Penggunaan LED dapat menjimatkan penggunaan tenaga elektrik dengan hanya sebanyak 72W [penjimatan dikira dalam kW/h] untuk mencapai kepekatan tinggi. Kepadatan sel yang dihasilkan adalah tinggi (8.00 juta sel/ml). Kaedah flokulasi menggunakan 0.08 M NaOH berjaya memekatkan sel alga. Sel yang telah dituai disejuk beku dalam peti sejuk. Kaedah ini boleh digunakan untuk menghasilkan jisim mikroalga untuk kegunaan dalam akuakultur.

### Kepekatan Sel *Isochrysis* dalam Fotobioreaktor yang Ditambahkan dengan Gas Karbon Dioksida



Ternakan *Isochrysis* pada kepadatan tinggi yang menjimatkan penggunaan tenaga elektrik

## Kesan Diet Tepung Bulu Ayam ke atas Tumbesaran Udang Putih, *Litopenaeus vannamei*

MOHAMMED SUHAIMEE AM, ABDUL HALIM Y, NOR AIDA SUZANAAR & ROSNANI Y

Kajian dijalankan untuk menilai kesan tepung bulu ayam yang diproses (PFM) dalam formulasi makanan terhadap prestasi tumbesaran udang putih selama 38 hari. Sebanyak tiga diet dengan PFM dirumus pada 36.3% (D1), 72.6% (D2) dan 100.0% (D3) menggantikan tepung ikan supaya berkeadaan isonitrogen (35% protein kasar) dengan nilai isokalori 15.3 KJ tenaga metabolik/g diet dan dibandingkan dengan pelet komersial (C). Diet-diet diberi kepada juvenil udang ( $1.51 \pm 0.22$  g) dalam tiga replikat. Keputusan menunjukkan berat akhir udang yang diberi makan D1, D2 dan D3



Rawatan air ternakan udang putih



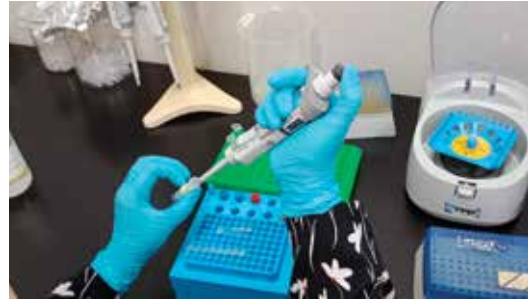
Penyediaan bahan ramuan berasaskan tepung bulu

adalah  $6.68 \pm 0.60$  g,  $6.80 \pm 0.69$  g dan  $6.43 \pm 0.76$  g masing-masing dan berbeza ketara ( $p < 0.05$ ) dengan diet C ( $8.01 \pm 0.30$  g). Tiada perbezaan ketara ( $p > 0.05$ ) dalam perolehan berat dan FCR udang yang diberi diet D1 ( $0.14 \pm 0.01$  g/hari;  $1.29 \pm 0.11$ ) dan D2 ( $0.14 \pm 0.01$  g/hari;  $1.27 \pm 0.10$ ) dengan udang yang diberi diet C ( $0.17 \pm 0.00$  g/hari;  $1.07 \pm 0.02$ ). Perolehan berat dan FCR udang yang diberi D3 ( $0.13 \pm 0.02$  g/hari;  $1.34 \pm 0.23$ ) menunjukkan perbezaan ketara ( $p < 0.05$ ) berbanding dengan diet C. Kajian menunjukkan PFM berpotensi menggantikan sehingga 72.6% kandungan tepung ikan dalam makanan tanpa menjejaskan tumbesaran ternakan udang putih.

## Saringan Penyakit Udang

NOR AIDA SUZANA AR, NAZARIAH MN & MOHAMMED SUHAIMEE AM

Saringan penyakit udang *White Spot Syndrome Virus (WSSV)*, *Infectious Hypodermal and Hematopoietic Necrosis Virus (IHHNV)*, *Early Mortality Syndrome (EMS)*, *Enterocytozoon Hepatopenaei (EHP)* dan *Macrobrachium rosenbergii Nodavirus (MrNV)* dilaksanakan secara berkala di FRI Pulau Sayak menggunakan kaedah *Nested Polymerase Chain Reaction (PCR)* dan *Real time PCR (qPCR)* IQ Real 2000. Sejumlah 182 sampel udang diterima sepanjang tahun 2021. Daripada 509 analisis yang dijalankan ke atas udang harimau *P. monodon*, sebanyak 80 sampel (100%) bebas EHP, EMS dan WSSV. Sejumlah 79 sampel daripada 335 analisis udang putih (*L. vannamei*) dan *P. merguensis* didapati bebas EHP, EMS, WSSV, IHHNV manakala 10 sampel didapati positif EHP dan 7 sampel didapati positif WSSV. Daripada 10 sampel udang galah *M. rosenbergii* yang dianalisis, semuanya didapati bebas MrNV.



Makmal penyakit - master mix



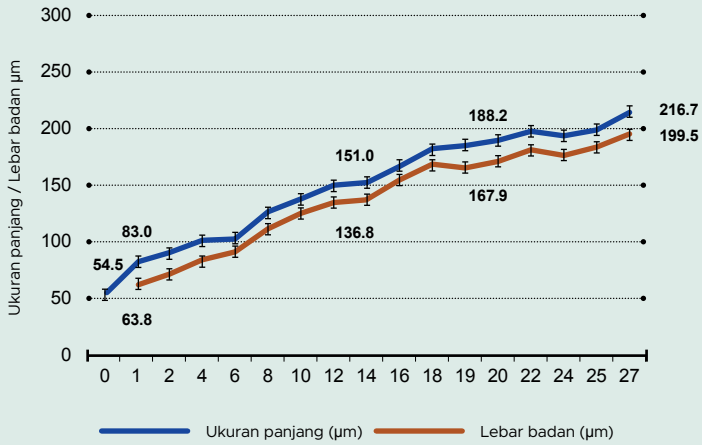
Makmal penyakit - RT PCR - bentuk graf

## Pertumbuhan dan Kemandirian Larva Kerang, *Tegillarca granosa* di Hatceri

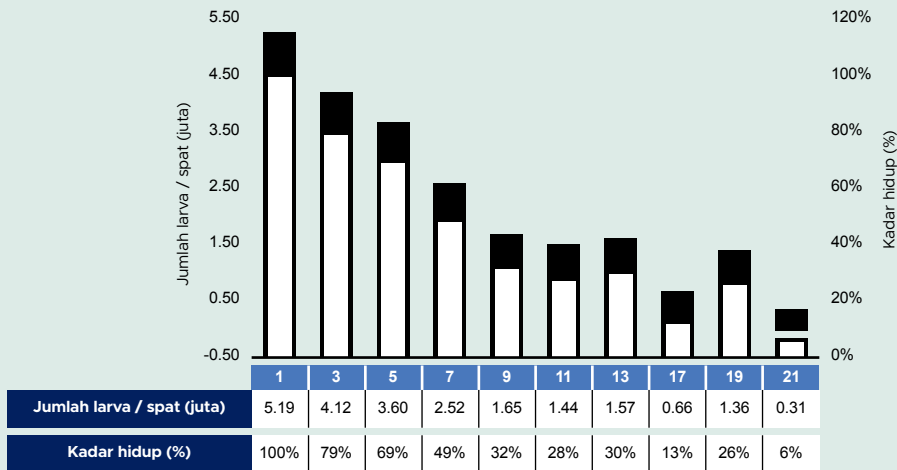
MOHD. SALEH MT, KUA BC & MASAZURAH AR

Sejumlah 10 juta telur kerang (saiz purata:  $54.5 \pm 3.7 \mu\text{m}$ ) telah berjaya dihasilkan. Selepas 24 jam, lebih kurang 50% (5.0 juta) telur berubah menjadi larva D dengan saiz purata panjang dan lebar masing-masing  $83.0 \pm 3.7 \mu\text{m}$  dan  $63.8 \pm 3.3 \mu\text{m}$ . Hanya sejumlah 1.35 juta telur yang berjaya mencapai peringkat larva bermata dengan saiz purata panjang dan lebar  $188.2 \pm 14.2 \mu\text{m}$  dan  $167.9 \pm 15.1 \mu\text{m}$ , masing-masing. Daripada jumlah tersebut, hanya 306,000 larva bermata mendap di ruang dasar tangki dan berubah menjadi benih kerang pada hari ke-21 hingga hari ke-27 dengan saiz purata panjang ( $216.7 \pm 25.9 \mu\text{m}$ ) dan lebar ( $199.5 \pm 28.0 \mu\text{m}$ ). Jangka masa ternakan larva kerang dalam hatceri adalah selama 27 hari dengan peratusan kadar hidup larva dalam kajian ini sebanyak 6%. Daripada maklumat ini, kitaran tumbesaran larva kerang yang lengkap di dalam sistem ternakan tertutup telah dilengkapkan dan maklumat ini telah dapat memperhaluskan lagi dapatan daripada penyelidikan terdahulu.

**Tumbesaran larva kerang daripada Hari 0 (telur) sehingga Hari 27 (spat baharu mendap)**



**Kuantiti (juta) dan kadar hidup (%) larva kerang dan spat baharu mendap sepanjang tempoh ternakan larva di dalam hatceri**



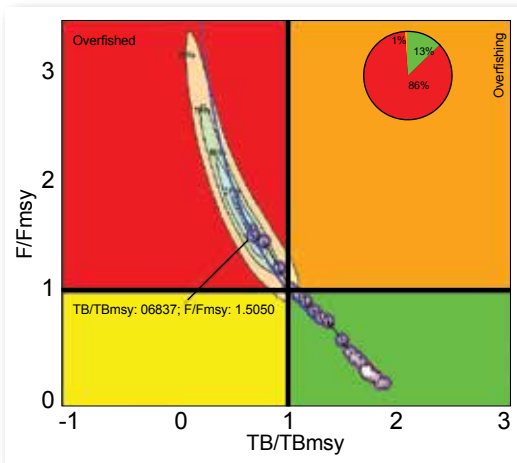
FRI KG ACHEH

**Pentaksiran Stok Spesies Ikan Terpilih Menggunakan Kaedah ASPIC**

SALLEHUDIN J, NABILAH M & NOR BARIAH O

Analisis pentaksiran 19 spesies stok ikan terpilih di Selat Melaka, Laut China Selatan, Sulu dan Laut Sulawesi menggunakan Perisian ASPIC (*A Stock-Production Model Incorporating Covariates*) telah dijalankan. Objektif analisis adalah untuk menentukan status stok. Piawaian *Catch per Unit Effort* (CPUE) diperolehi daripada Perangkaan Tahunan Jabatan Perikanan yang dalam bentuk pendaratan dan usaha daripada setiap spesies yang dipilih. Plot Kobe dan penilaian risiko dijana menggunakan perisian yang dipacu. Parameter utama yang dikeluarkan perisian ini ialah hasil mampan maksimum (MSY), daya tampung (K), kebolehtangkapan (q), nisbah biojisim awal berbanding kapasiti tampung (B1/K), pekali penentuan (R2), stok biojisim berdasarkan MSY (BMSY) dan kadar kematian menangkap ikan berdasarkan MSY (FMSY). Dapatan awal telah diperolehi untuk stok ikan gelama seperti jadual dan rajah di bawah.

**Status stok ikan gelama 2020**



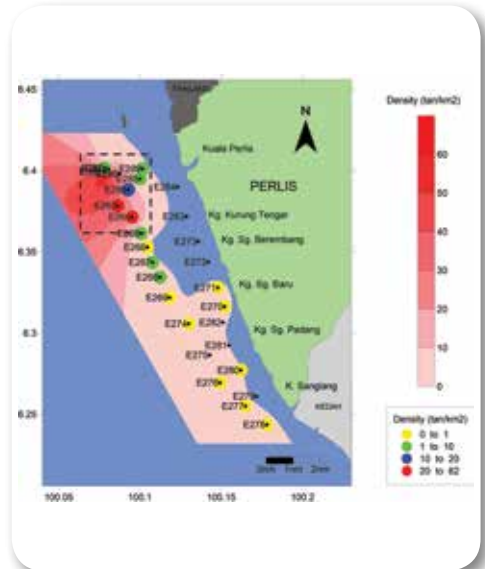
**Penilaian stok ikan gelama bagi tahun 2020**

Penilaian 2020	
Tangkapan 2020 (MT)	30,769
MSY (MT)	26,410
FMSY	0.5679
TBMSY	46,500
F/FMSY	1.5050
TB/TBMSY	0.6837

## Kajian Sumber Siput Retak Seribu, *Paratapes undulatus* di Perairan Perlis

RYON S

Kajian ini dijalankan untuk mengenal pasti taburan dan kepadatan siput retak seribu, *Paratapes undulatus* (Born, 1778) di persisiran pantai Perlis. Hasil kajian diharap dapat digunakan dalam penentuan bilangan permit yang boleh dikeluarkan agar pengurusan sumber siput retak seribu menjadi mampan. Kajian dijalankan pada Sept 2021 menggunakan tangkuk bergalah dari muara Kuala Perlis hingga ke Kuala Sanglang di 29 stesen persampelan. Hasil kajian menemui siput retak seribu di 19 stesen di mana kawasan muara Kuala Perlis berkepadatan paling tinggi (purata  $19.12 \pm 7.08$  tan metrik/km<sup>2</sup>) dengan biomas siput dianggarkan berjumlah 493 tan metrik. Hubungan antara panjang dengan berat menunjukkan  $W = 0.000034L^{3.316}$  (di mana W = berat, L = panjang). Terdapat populasi siput retak seribu yang masih muda di kawasan seperti di Kampung Sungai Baru dan Kuala Sanglang dijumpai, namun saiz siput retak seribu masih kecil dengan kepadatan yang rendah maka tidak sesuai untuk dieksplotasi buat masa ini.



Kepadatan siput retak seribu (SRS) (tan metrik/km) yang dijumpai di stesen persampelan

## Kajian Perbandingan Keberkesanan Penggunaan Bubu Laut antara Zon A dan C di Negeri Perak

ABDUL WAHAB A, WAN MUHAMMAD LUQMAN WR, NOOR HANIS AH



Salah satu daripada bubu yang digunakan

Kajian ini bertujuan untuk membandingkan keberkesanan penggunaan bubu laut iaitu peralatan alternatif kepada pukat tunda dan penggunaan lampu pada bubu antara Zon A dan C, di perairan Perak. Pulau Sembilan/Stesen 1 (Zon A) dan kawasan unjam di Zon C (Stesen 2) telah dipilih sebagai tapak kajian. Sebanyak 11 unit dari 5 jenis/bentuk bubu laut telah digunakan dengan kadar rendaman bubu selama 2 malam. Hasil tangkapan yang didapati adalah 24 ekor ikan dan sotong seberat 6.14 kg, dengan famili dominan terdiri daripada Sepiidae, Muraenidae dan Dromiidae dengan kadar usaha per



Kapal KK Senangin II yang diguna dalam kajian ini

tangkapan (CPUE) tertinggi adalah untuk Bubu Injap Kepala Kuda dengan nilai 1.85 kg. Manakala kajian keberkesanan penggunaan lampu di dalam bubu bintang di Zon A mendapati bubu yang mempunyai lampu mendapat hasil yang lebih tinggi dari bubu yang tiada lampu, dengan perbezaan 42.15%. Kajian lanjut terutama untuk penggunaan lampu di dalam bubu perlu dijalankan untuk melihat pelbagai impak dan faktor penggunaan peralatan ini untuk keberkesanan dan kesesuaian di perairan Malaysia.

### Kajian Keberkesanan Set Net di Sungai Sembilang, Kuala Selangor, Selangor

ABDUL WAHAB A, WAN MUHAMMAD LUQMAN WR, MOHD NAZIR T

Set Net adalah peralatan penangkapan tidak bergerak atau statik dan hanya diberi kebenaran sementara oleh Jabatan Perikanan Malaysia untuk dioperasikan. Projek ini adalah kerjasama antara Jabatan Perikanan Malaysia, JICA, Universiti Kagoshima, Jepun dan komuniti nelayan setempat (MyKP). Ia dipasang kira-kira 1 batu nautika daripada garis pantai dan muara Sg Sembilang dan dioperasikan ketika air mati setiap bulan. Kajian yang dimulakan dari Jul 2020 sehingga Feb 2021 menunjukkan jumlah hasil tangkapan sebanyak 766.6 kg dengan hanya 1.33% ikan baja. Nilai anggaran semasa (harga di pantai) hasil tangkapan adalah sebanyak RM5,574. CPUE adalah 17.83 kg/hari, dengan trend purata pendaratan yang semakin menurun berbanding tahun 2014. Spesies dominan yang ditangkap ialah daripada famili Ariidae, Clupeidae dan Drepanidae, dengan Ariidae terdiri daripada 30.64% daripada keseluruhan tangkapan. Lapan spesies tangkapan utama menunjukkan alometrik negatif dan dua spesies memberikan tumbesaran isometrik bagi hubungan panjang-berat. Cadangan potensi peralatan ini kepada nelayan, termasuk menambahkan hasil nelayan telah dibuat kepada pihak pengurusan Jabatan.



Operasi menaikkan hasil set net



Hasil tangkapan dari set net

## Kajian Impak Lampu pada Pukat Tebar Sotong Berlampu di Langkawi, Kedah

ABDUL WAHAB A, WAN MUHAMMAD LUQMAN WR & MOHD NAZIR T

Kajian bertujuan untuk menentukan impak lampu yang digunakan oleh Pukat Tebar Sotong Berlampu ke atas sotong pisang (*Uroteuthis duvaucelli*) di Pulau Langkawi. Corak pendaratan, perkembangan gonad sotong dan kesan penggunaan warna lampu berbeza telah dikaji. Jumlah pendaratan sotong dari bulan Nov 2020 - Dis 2021 adalah 193 tan metrik (TM) dengan nilai anggaran RM1.3 juta. Corak pendaratan sotong menunjukkan peningkatan pada awal tahun dan menurun selepas itu dengan pendaratan bulan Mac 2021 yang tertinggi (62 TM). Indeks GSI sotong terendah pada bulan Mei dan tertinggi pada Okt 2021. Hubungan panjang-berat menunjukkan alometrik negatif dengan nilai anggaran  $b$  (pekali tumbesaran) adalah 1.845. Lampu hijau lebih banyak mengumpul sotong berbanding lampu putih secara signifikan untuk berat sampel, panjang tentakel dan panjang mantel. Kadar daya usaha nelayan pukat tebar ini juga dilihat semakin meningkat.



Lampu hijau (A) dan putih (B) di atas bot kajian



Salah satu bot yang digunakan untuk kajian

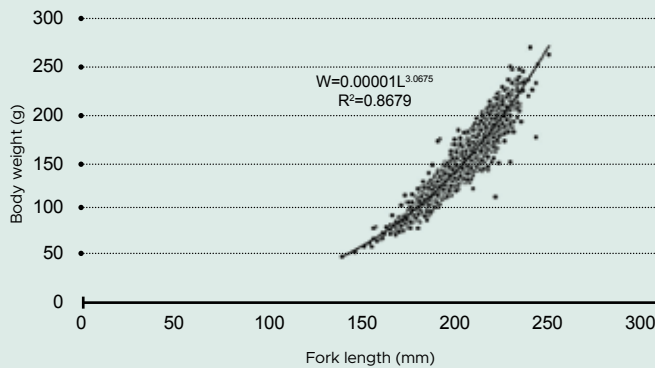
## Hubung Kait Panjang-Berat *Rastrelliger kanagurta* dan *Rastrelliger brachysoma* dari Utara Selat Melaka

EFFARINA MF, FATHUL 'ADNIN Z, NUR AMALIA S & NURUL NADWAAF

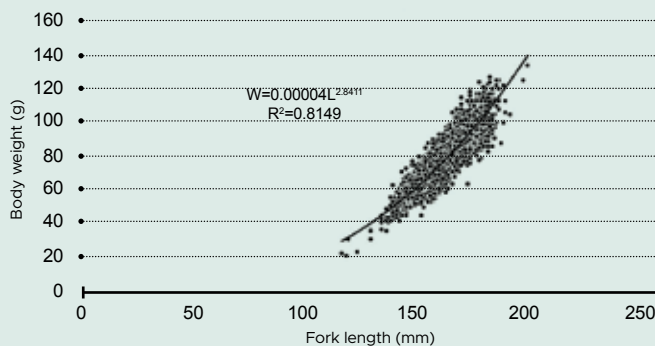
Hubung kait panjang-berat (LWR) digunakan secara meluas untuk menganggarkan berat dan biojisim sekiranya hanya ukuran panjang dapat dinilai. LWR berperanan sebagai informasi bagi pengurusan perikanan. Untuk kajian ini, sampel ikan dikumpulkan setiap bulan dari beberapa jeti pendaratan di Perak. Ikan ditangkap menggunakan pukat jerut dan pukat tunda komersial dari bulan Jan-Dis 2021. Saiz sampel untuk kedua-dua spesies ikan ialah 2,921 untuk *R. kanagurta* dan 4,844 untuk *R. brachysoma*. Kajian mendapati LWR bagi *R. kanagurta* ialah  $W=0.00005TL^{3.0675}$  ( $R^2=0.8679$ ) sementara  $W=0.0042TL^{3.332}$  ( $R^2=0.989$ ) bagi *R. brachysoma*. Purata panjang cabang bagi ikan jantan *R. kanagurta* dan *R. brachysoma* masing-masing ialah 203 mm dan 162 mm. Manakala, ikan betina *R. kanagurta* dan *R. brachysoma* masing-masing ialah 204 mm dan 164 mm. Purata julat berat untuk *R. kanagurta* ialah 146 g (jantan) dan 148 g (betina). Julat berat purata untuk *R. brachysoma* pula adalah lebih rendah di mana 76 mm untuk jantan dan 80 mm untuk betina.

### Hubung kait panjang dan berat *Rastrelliger kanagurta* dan *R. brachysoma*

#### *R. kanagurta*



#### *R. brachysoma*

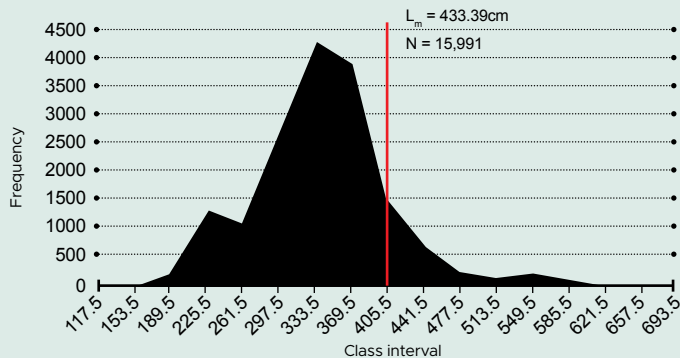


## Ciri-ciri Biologi Aya Kurik (*Euthynnus affinis*) di Perairan Perak

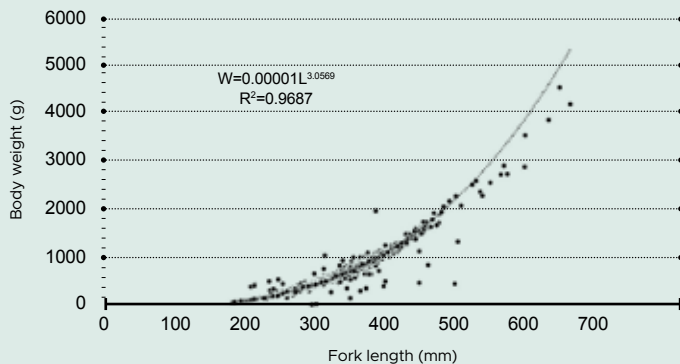
EFFARINA MF, TAUFIQ S & NURUL NADWA AF

Tuna neritik merupakan spesies penting ikan pelagik di perairan Malaysia dengan aya hitam (*Thunnus tonggol*), aya kurik (*Euthynnus affinis*) dan aya selasih (*Auxis thazard*) sebagai spesies-spesies utama yang ditemui. Kajian ini dijalankan dari bulan Jan-Dis 2021 di perairan Perak dengan tujuan untuk menentukan ciri biologi ikan termasuk frekuensi panjang, hubungan kait panjang-berat, nisbah jantina dan panjang pada kematangan pertama. Kekekapan panjang yang diperolehi pada mod saiz 350-350 mm bagi spesies jantan dan 380-420 mm bagi spesies betina. Corak pertumbuhan aya kurik adalah isometrik seperti yang ditunjukkan dalam persamaan  $W=0.00001TL^{3.0569}$  ( $R^2=0.9593$ ). Gonad ikan didominasi oleh gonad belum matang sebanyak 82% dan gonad matang sebanyak 18%, dengan paras V ditemui hampir setiap bulan. Hasil keputusan ujian khi kuasa dua menunjukkan terdapat perbezaan signifikan antara jumlah jantan dan betina dengan nisbah jantan kepada betina 1:0.97. Panjang pada kematangan pertama ialah 433.39 mm.

### Panjang ketika peringkat matang pertama ( $L_m$ ) aya kurik

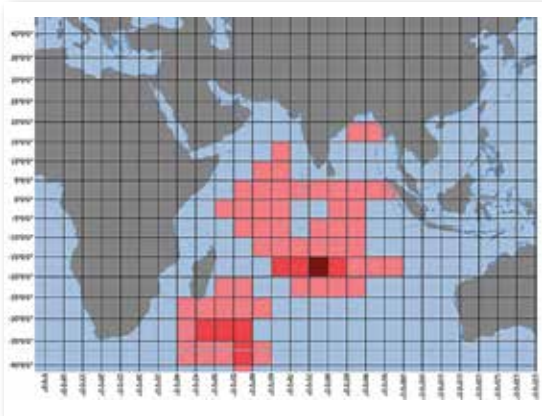


### Panjang ketika peringkat matang pertama ( $L_m$ ) aya kurik



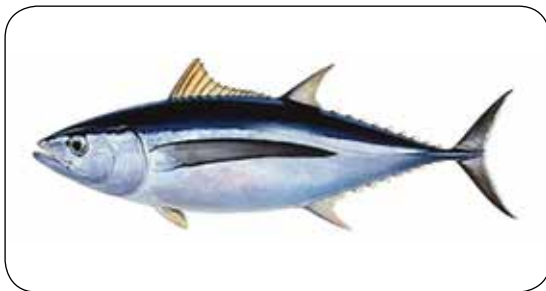
## Tangkapan Tuna oleh Vesel Rawai Tuna Malaysia di Lautan Hindi

EFFARINA MF, SALLEHUDIN J, FATHUL 'ADNIN Z, NUR AMALIA S, TAUFIQ S & NURUL NADWA AF

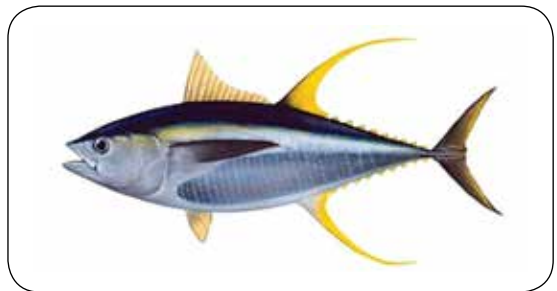


Peta taburan vesel alat rawai tuna Malaysia di perairan IOTC tahun 2020

Rawai tuna Malaysia telah beroperasi di Lautan Hindi sejak tahun 2003. Daripada tahun 2012-2020, Malaysia telah membangunkan vessel rawai tuna iaitu sebanyak 6 vesel rawai tuna dan 1 kapal pengangkut daripada sebuah syarikat yang mula beroperasi dengan menyasarkan spesies tuna Albacore. Kawasan penangkapan ikan berada di barat daya Lautan Hindi dan hasil tangkapan mendarat di Pelabuhan Louis, Mauritius. Setelah Malaysia membuka dua pelabuhan tuna pada Feb 2016 (Pelabuhan Pulau Pinang dan Pelabuhan Langkawi), dua syarikat telah mendaftarkan 13 vesel rawai tuna secara berperingkat (2016-2020) sebagai Kapal Malaysia dan beroperasi di kawasan



Tuna albacore



Tuna sirip kuning

timur Lautan Hindi dan hasil tangkapan tersebut mendarat di pelabuhan Pulau Pinang. Pada akhir tahun 2020, 19 vesel rawai tuna dan satu (1) kapal pengangkut telah diberi kuasa untuk beroperasi di kawasan IOTC. Spesies sasaran di barat daya Lautan Hindi adalah Albacore dengan 1,821 tan metrik, manakala spesies sasaran di timur Lautan Hindi adalah Tuna Sirip Kuning dengan 374 tan metrik pada tahun 2020.

## Sumber dan Biologi Bilis di Pantai Barat Semenanjung Malaysia

NUR HIDAYAH A, ZULIFAH R, NADIAYATUL ATIKAH H, NIK SYAFIZAH G & ABD. HARIS HILMI AA

Kajian ini dijalankan untuk mengumpul data bulanan dan tahunan pendaratan bot pukat jerut bilis, mengenal pasti spesies, saiz dan kematangan gonad bilis dari perairan Pulau Pangkor (Perak) dan Tanjung Dawai (Kedah). Sebanyak 2-4 kg sampel ikan bilis diambil bagi setiap operasi memukat (haul) daripada bot pukat jerut bilis. Panjang keseluruhan sampel diukur, berat direkodkan dan spesies dikenal pasti. Spesies yang paling dominan di semua kawasan ialah *Encrasicolina heteroloba*. Pada tahun 2021, peratus kematangan bagi *E. heteroloba* paling tinggi pada bulan Mei (57.41%) di Pulau Pangkor dan bulan November (60%) di Tanjung Dawai. Panjang pada kematangan pertama (Lm) ialah 7.5 cm di Pulau Pangkor dan 7.3 cm di Tg. Dawai bagi kedua-dua jantina. Nisbah jantan dan betina ialah 1:0.73 di Pulau Pangkor dan 1:0.69 di Tg. Dawai. Hasil daripada kajian ini dapat digunakan dalam cadangan pelaksanaan musim/kawasan tertutup di negeri Perak dan Kedah bagi memastikan kelestarian sumber bilis.

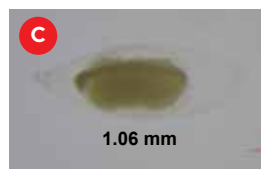
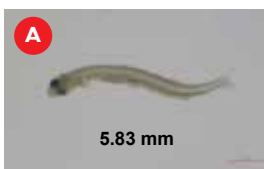


Bilis (*Encrasicolina heteroloba*) juvenil (atas) dan dewasa (tengah dan bawah)

## Survei Larva dan Telur Bilis di Perairan Pulau Pangkor, Perak

NUR HIDAYAH A, ZULIFAH R, NADIAYATUL ATIKAH H, NIK SYAFIZAH G & ABD. HARIS HILMI AA

Survei larva bilis telah dijalankan pada bulan Oktober 2021 yang melibatkan 20 stesen persampelan. Persampelan telah dijalankan dengan menggunakan jaring berdiameter 1 m dengan saiz mata pukat 500  $\mu\text{m}$ . Tujuan survei adalah untuk mendapatkan maklumat kepadatan, taburan larva dan telur bilis yang dapat digunakan untuk tujuan pengurusan. Survei mendapati larva bilis paling banyak dijumpai di stesen 2 dengan kepadatan 4 larva/1,000  $\text{m}^3$  manakala telur pula di stesen 5 dengan 49 telur/1,000  $\text{m}^3$ . Sejumlah 164 telur bilis dan 28 ekor larva bilis telah dijumpai dalam survei ini. Lokasi stesen persampelan yang berhampiran dengan pulau dan pesisir pantai didapati menyumbang kepada kehadiran larva dan telur yang lebih tinggi. Kawasan yang mempunyai kepadatan larva dan telur yang tinggi boleh diklasifikasikan sebagai kawasan pembiakan bilis. Ini dapat membuktikan zon konservasi masih relevan dan perlu dipertahankan walaupun ada desakan nelayan supaya Jabatan Perikanan memansuhkan zon konservasi. Ia perlu dijaga bagi menjamin kelestarian bilis untuk masa akan datang.

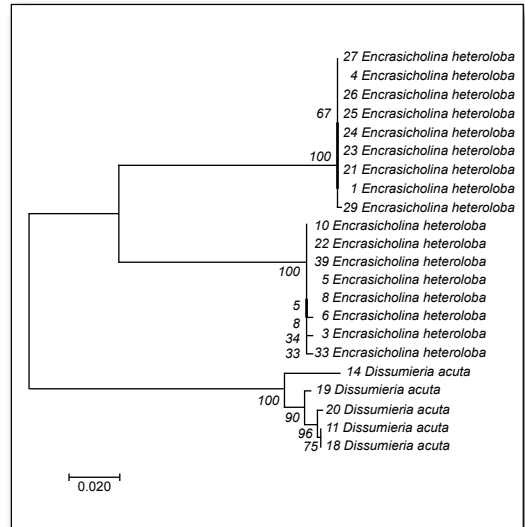


Larva (A dan B) dan telur bilis (C dan D)

## Pengecaman Spesies Bilis Menggunakan Kaedah Biologi Molekul

NOORUL AZLIANA J

Malaysia merupakan negara pengeluar ikan bilis yang ke-17 terbesar di dunia. Kajian ini bertujuan untuk mengecam spesies ikan bilis yang ditangkap oleh bot pukat jerut bilis di Pulau Pangkor dan Tanjung Dawai menggunakan kaedah biologi molekul. Hasil kajian diharap dapat memberi informasi yang lebih tepat untuk tujuan pentaksiran stok dan pengurusan mampan. Hasil daripada hubungan filogenetik 58 spesimen ikan bilis dan tangkapan sampingan (*bycatch*) yang diperoleh mendapati kesemua spesimen berada di dalam kelompok yang sama. Namun begitu daripada 22 spesimen ikan bilis yang diperoleh menunjukkan genus *Encrasicholina* telah dipecahkan mengikut dua kumpulan yang berbeza dengan jarak perhubungan genetik sebanyak 16%. Ini menunjukkan terdapat dua spesies berbeza telah ditemui yang mencadangkan kajian yang lebih terperinci terhadap genus ini.



Hubungan filogenetik menunjukkan dua spesies bilis telah ditemui dari genus *Encrasicholina*

## Kajian Tahap Pemahaman dan Pematuhan Zon Konservasi Perikanan

WAN MUHAMAD LUQMAN WR, ABDUL WAHAB A, NOOR HANIS AH & MOHD NAZIR T



Sesi temubual bersama nelayan untuk kajian sosioekonomi



Temubual bersama nelayan di tapak kajian untuk mengetahui spesifikasi pukat dan hasil tangkapan

Salah satu inisiatif untuk memulihara sumber perikanan oleh Jabatan Perikanan Malaysia adalah dengan mewujudkan Zon Konservasi Perikanan (ZKP) di tiga buah negeri di Pantai Barat Semenanjung Malaysia iaitu Kedah, Perak dan Selangor. Pewujudan zon ini bertujuan untuk menjaga sumber perikanan di pesisir pantai yang merupakan kawasan pembiakan ikan-ikan dan tempat untuk anak/ juvenil ikan membesar sebelum berhijrah ke kawasan lebih dalam dan terbuka. Namun sejak zon ini diwujudkan, tiada maklumat atau rekod berkenaan pematuhan nelayan kepada ZKP ini. Justeru, satu kajian telah dijalankan untuk melihat sejauh mana nelayan di tiga buah negeri ini memahami serta mematuhi larangan menangkap ikan di ZKP sepanjang ianya diwujudkan.

## Sumber, Biologi dan Kitar Hidup Ikan Senangin Rambu Empat, *Eleutheronema tetradactylum* (Shaw, 1804) di Perairan Larut Matang, Taiping, Perak

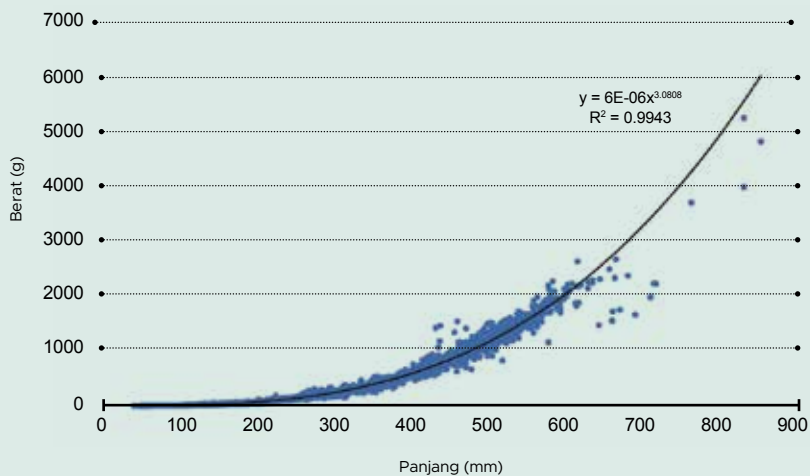
NOOR HANIS AH, ABD HARIS HILMI AA, RYON S, MOHD NUR AMINULLAH AB, WAN MUHAMMAD LUQMAN WR

*E. tetradactylum* merupakan spesies bernilai tinggi. Kajian ini dilaksanakan bagi menentukan kematangan gonad, komposisi saiz dan kitar hidup *E. tetradactylum*. Persampelan dijalankan di perairan Larut Matang, Perak dari Jun 2019-Dis 2021. Sebanyak 3,618 sampel ikan telah disampel dengan nisbah 1:1.3 jantan kepada betina. Kirakira 80.1% sampel jantan dan 85.0% sampel betina telah mencapai panjang pada kematangan pertama ( $L_m$  jantan = 296 mm,  $L_m$  betina = 390 mm). Daripada keseluruhan sampel, 73.7% adalah daripada pukak hanyut, 20.8% pukak tunda dan 5.6% daripada pukak surung. Indeks gonadosomatik didapati meningkat pada bulan Mac dan Sep-Nov menunjukkan berlakunya proses peneluran pada bulan-bulan tersebut. Hubung kait panjang-berat spesies *E. tetradactylum* diberikan oleh persamaan  $W=0.000006L^{3.0808}$ . Analisis fekunditi mendapati seekor ikan betina matang boleh melepaskan telur berjulat antara 1,722,558 hingga 9,492,912 oosit pada satu musim bertelur. Adalah dicadangkan agar perairan Kuala Sepetang ditutup untuk aktiviti penangkapan senangin pada bulan-bulan yang dinyatakan di atas bagi memastikan kelestarian sumber spesies ini.



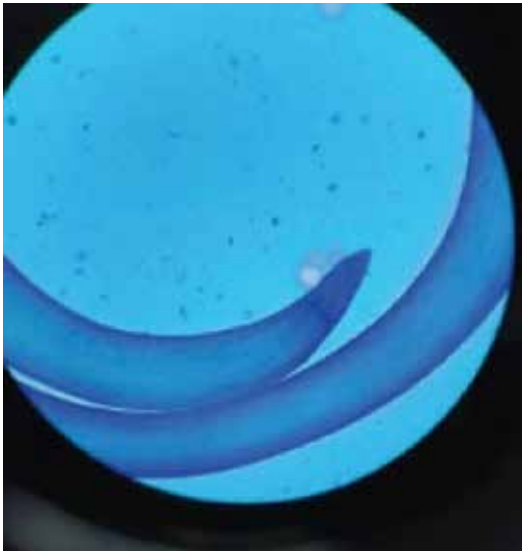
*Eleutheronema tetradactylum* (Shaw, 1804).

### Hubung kait panjang-berat 2019-2021



## Larva Anisakid dalam Ikan Selayang dari Perak dan Terengganu

NOORUL AZLIANA J, MASAZURAH AR, ROHAIZA ASMINI Y, ANNIE NUNIS B, EFFARINA MF & KUA BC



Larva anisakid dari ikan selayang

Panchor, Perak dan 125 sampel ikan dari jeti pendaratan Chendering, Terengganu. Aktiviti persampelan dijalankan dari Ogos 2020-Feb 2021. Keputusan awal menunjukkan prevalen larva anisakid yang rendah iaitu 3.33% bagi ikan selayang dari Perak. Walaupun prevalen larva anisakid rendah, kewujudannya masih ada. Analisis prevalen perlu dijalankan lagi sebelum satu garis panduan jangkitan akibat anisakidosis dapat dibangunkan.

Kehadiran larva anisakid (nematoda) pada ikan marin sebagai perumah perantara boleh memberi kesan alergi kepada manusia dan boleh mendatangkan maut kepada golongan yang sangat sensitif. Kes jangkitan anisakidosis daripada produk ikan sardin telah menjadi serius di beberapa buah negara. Kesan jangkitan ini bukan sahaja menjejaskan kesihatan pengguna, tetapi juga ekonomi negara. Maklumat larva anisakid dalam ikan selayang yang menjadi sumber bahan mentah produk sardin tempatan masih belum ada. Dalam kajian ini, sejumlah 210 sampel ikan selayang telah diambil dari jeti pendaratan Bagan



Sampel ikan selayang

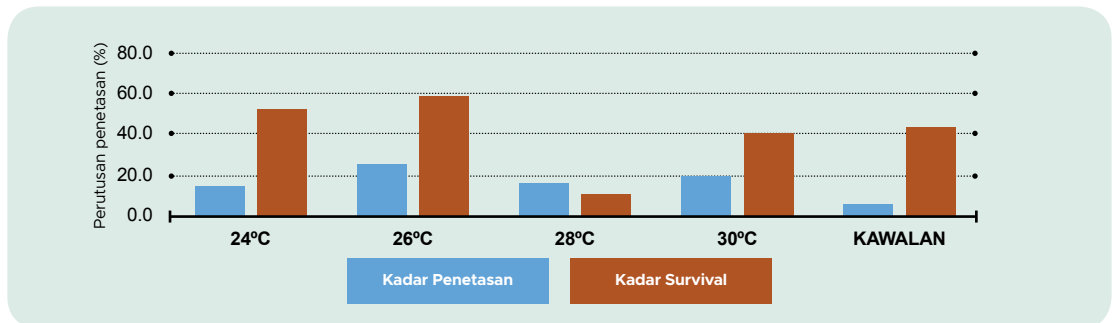
FRI GLAMI LEMI

**Kesan Suhu Terhadap Kadar Penetasan dan Kadar Kemandirian Larva Patin Buah, *Pangasius nasutus* (Bleeker, 1863)**

MUHAMAD ZUDAIDY J, AHMAD BAIHAQI O & HANAN MY

Kesan suhu terhadap kadar penetasan dan kemandirian larva patin buah (*Pangasius nasutus*) telah dikaji. Telur yang disenyawakan dieram pada empat suhu berbeza (24°C, 26°C, 28°C, 30°C dan suhu bilik sebagai kawalan) sehingga menetas. Kadar penetasan adalah 15.13±11.99%, 25.58±2.91%, 16.64±4.64%, 20.38± 5.16% dan 5.69±2.86% pada 24°C, 26°C, 28°C, 30°C dan suhu bilik masing-masing. Kadar penetasan pada suhu 26°C adalah ketara tinggi (P<0.05) berbanding 24°C, 26°C, 28°C, 30°C dan suhu bilik. Peratusan kemandirian larva pada hari ke-14 ialah 52.82±6.55%, 72±5.0%, 58.86±2.61%, 11.02±1.30%, 40.25±2.65% dan 43.90% pada suhu 24°C, 26°C, 28°C, 30°C dan suhu bilik. Kadar kemandirian adalah ketara lebih tinggi (P<0.05) pada suhu 26°C berbanding 24°C, 28°C, 30°C dan suhu bilik. Keputusan menunjukkan bahawa rawatan suhu boleh meningkatkan kadar penetasan dan kemandirian *P. nasutus* dengan suhu 26°C sebagai suhu optimum untuk proses penetasan dan asuhan larva.

**Kesan suhu berbeza terhadap kadar penetasan dan kadar kemandirian larva patin buah**



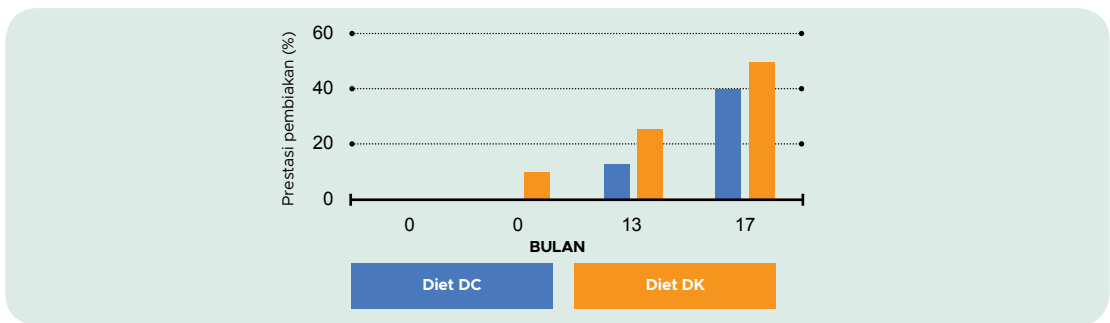
**Kesan Diet Pematangan Terhadap Kelah di Ladang Komersial**

HANAN MY, MUHAMAD ZUDAIDY J, AMATUL SAMAHAN MA & TAZRI AMIL S

Tujuan kajian ini adalah untuk menilai keberkesanan diet pematangan induk kelah yang telah dibangunkan oleh FRI Glami Lemi (FRI GL). Penilaian dijalankan di sebuah ladang ternakan komersial selama 17 bulan. Sebanyak 40 ekor bakal induk kelah (543.6±42.2 g) digunakan dan setiap individu di tanda dengan penanda PIT. Kelah diberi diet pematangan (DK) dan diet kawalan (DC) di dalam dua buah tangki simen RAS (20/m<sup>3</sup>). Rejim pemakanan harian adalah sebanyak 1.5% daripada berat badan ikan dengan kekerapan dua kali (9.00 pagi dan 3.00 petang) dan persampelan dijalankan setiap empat bulan. Keputusan menunjukkan, kelah yang diberi diet DK mencapai tempoh

pematangan lebih cepat seawal sembilan bulan berbanding diet DC (13 bulan) dengan saiz iaitu 0.72 kg (DC) dan 1.07 kg (DK). Daripada aspek prestasi pembiakan pula, 50% kelah yang diberi diet DK mencapai kematangan berbanding 40% untuk diet DC. Keputusan ini menyokong dapatan awal di makmal FRI GL.

**Perbandingan prestasi pembiakan Kelah diberi makan diet pematangan (NutriKarp Aquafeed) dan diet kawalan bagi tempoh 17 bulan di ladang komersial**



**Penilaian Pembangunan Baka Ikan Tilapia Merah Sehingga Generasi Kedua**

NOOR FAIZAH I, SITI NORITA M, NOR REHA H, SHAFARIZAN MS, IFTIKHAR AHMAD AR & AZHAR H

Pembangunan baka ikan tilapia merah di FRI Glami Lemi bermula dengan pemilihan tiga stok asas telah berjaya menghasilkan ikan tilapia merah sehingga generasi kedua dengan beberapa ciri pilihan. Kriteria utama pemilihan generasi pertama adalah berdasarkan kerintangan terhadap jangkitan *Streptococcus agalactiae*. Kriteria cepat membesar dan warna seragam pula telah dipilih bagi penghasilan generasi kedua. Bermula dengan populasi asas sehingga generasi kedua, sejumlah 95 ekor induk jantan dan 140 ekor induk betina telah dikacuk dan menghasilkan 10,094 progeni yang dipasang dengan penanda tag (Jadual 1). Kadar hidup progeni selepas asuhan di dalam kolam adalah antara 51-81%. Setelah mengambil kira kadar hidup dan terdapat kumpulan ikan yang masih kecil, hanya 6,021 daripadanya telah dianalisis bagi pemilihan induk. Beberapa faktor didapati boleh mempengaruhi berat progeni semasa tempoh tumbesaran di dalam kolam antaranya faktor persekitaran, umur progeni dan musim semasa penstockan. Penghasilan generasi ketiga diteruskan lagi dengan sasaran 50 famili pilihan dan 10 famili kawalan.

**Bilangan progeni, induk, famili dan berat purata induk untuk setiap generasi**

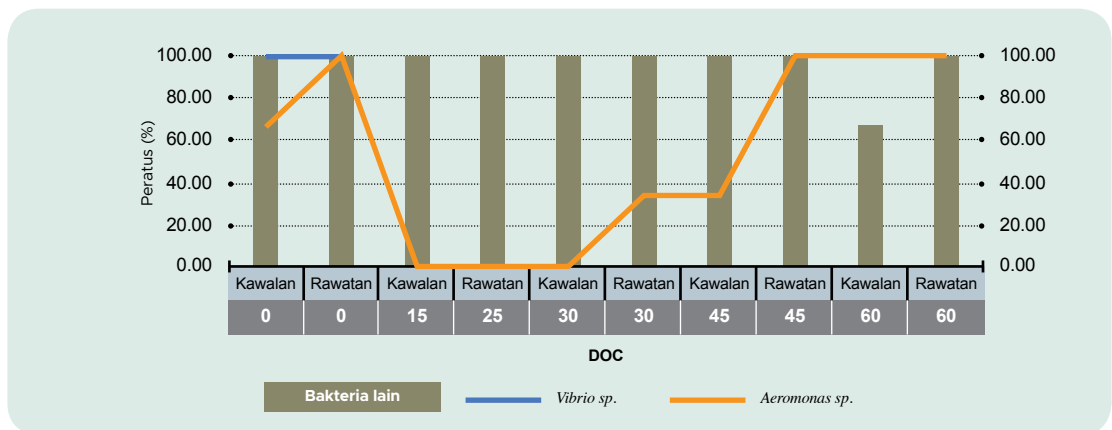
Generasi	Jumlah progeni yang ditanda	Jumlah progeni yang dianalisis	Bilangan induk jantan	Bilangan induk betina	Berat purata induk jantan (gram)	Berat purata induk betina (gram)	Famili pilihan	Famili kawalan
0	4080	2647	40	53	242.9	173.2	53	–
1	2403	1543	22	31	447.2	261.4	31	–
2	3615	1831	32	55	465.0	261.3	48	7

## Kajian Peningkatan Kadar Hidup Benih Udang Galah di Peringkat Asuhan

IFTIKHAR AHMAD AR, SAADIAH I & KUABC

Objektif kajian adalah untuk menentukan prevalen penyakit bakteria, WTD (*White Tail Disease*), IHNV (*Infectious Hypodermal and Haematopoietic Necrosis Virus*) serta DiV-1 (*Decapod Iridescent Virus*) pada peringkat asuhan udang galah di FRIGL di samping peningkatan kemandirian PL udang galah melalui pemberian makanan yang ditambah minyak pati. Sehingga hari ke-60, tiada kehadiran *Vibrio* direkodkan dalam tangki rawatan (makanan bercampur minyak pati). Bagi *Aeromonas* pula peningkatan berlaku pada tangki rawatan dan kawalan (makanan tanpa minyak pati) sehingga hari ke-60 (100%) berbanding hari 0. Peratus kemandirian di akhir eksperimen adalah 45.11+8.08% bagi tangki rawatan dan 45.41+13.10% bagi tangki kawalan. Tiada virus DiV-1, IHNV dan MrNV bagi sampel kawalan dan rawatan. Berat akhir udang adalah 0.17+0.02 g bagi tangki rawatan dan 0.22+0.03 g bagi tangki kawalan.

### Peratus kehadiran bakteria antara tangki kawalan negatif berbanding rawatan



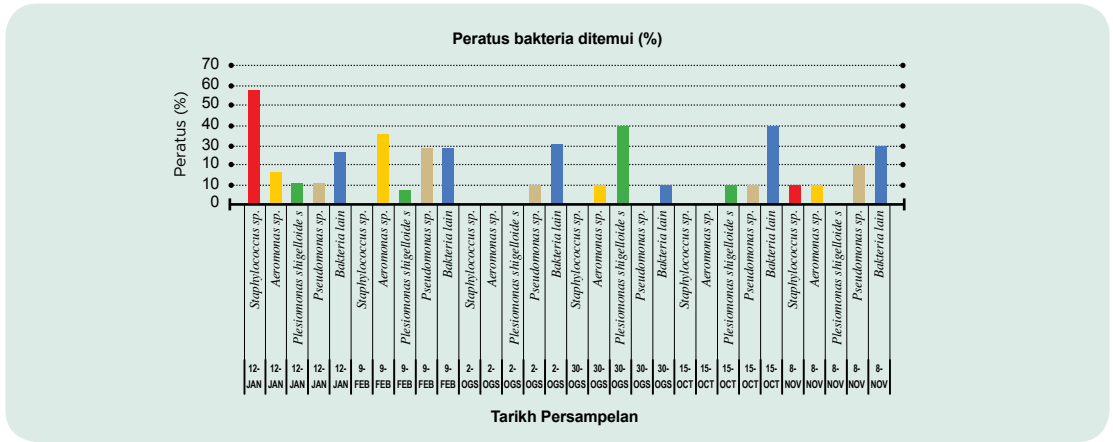
Peratus kehadiran bakteria tangki kawalan dan rawatan

## Kajian Penyakit Bakteria dan Virus TiLV Famili Ikan Tilapia (Bakal Induk) Bagi Tujuan Pembangunan Induk Tilapia Bebas Penyakit

IFTIKHAR AHMAD AR, NOOR FAIZAH I & SITI NORITA M

Pusat Pembiakbakaan Nukleus (NBC) tilapia merah di FRI Glami Lemi telah menjalankan program pembangunan baka ikan tilapia merah dengan ciri rintang terhadap jangkitan *Streptococcus agalactiae*, cepat membesar dan warna yang seragam. Baka yang dihasilkan dari NBC akan diserahkan kepada Pusat Pengandaan Induk (*Broodstock Multiplication Centre, BMC*) kerajaan dan swasta. Sehingga kini, baka ikan tilapia merah yang dihasilkan sudah mencapai generasi kedua (F2-subscript). Kajian berkala penyakit bakteria dan virus TiLV telah dijalankan pada tahun 2021 ke atas 50 famili ikan tilapia (bakal induk) generasi F2-subscript bagi tujuan pembangunan induk tilapia bebas penyakit. Kesemua famili tilapia yang dikaji didapati bebas dari virus TiLV dan bakteria *Streptococcus agalactiae*.

**Analisis bakteria sampel famili tilapia di NBC FRI Glami Lemi**



**Kajian Penyakit Ikan Patin Buah, *Pangasius nasutus* (Bleeker, 1863) dan Rawatan Alternatif**

IFTIKHAR AHMAD AR & MAZLINI OMAR

Kajian dijalankan untuk menambah baik teknik pengesanan *Aeromonas hydrophila* dengan lebih pantas pada ikan patin buah, *Pangasius nasutus*. Sebanyak 37 isolat bakteria *A. hydrophila* telah dicam secara molekular menggunakan pasangan primer Aer 2F-5'-AGC GGC AGA GCC CGT CTA TCC A-3' dan Aer 2R-5'-AGT TGG TGG CGG TGT CGT AGC G-3'. Bakteria yang telah dicam disahkan (94.54%) sebagai *Aeromonas hydrophila ssp. hydrophila* (Assession No.: CP028568.2). Pengesanan jangkitan *A. hydrophila* pada ikan patin buah dapat dijalankan secara molekular dalam jangka masa 4-5 hari, lebih pantas daripada pengesanan menggunakan kaedah konvensional (7-10 hari). Dua jenis tumbuhan tempatan iaitu mahang dan pudina telah diuji kesan antimikrobnya ke atas isolat-isolat *A. hydrophila*, namun tiada kesan didapati.

**Kesan antimikrob tumbuhan tempatan ke atas isolat-isolat *Aeromonas hydrophila***

Isolat	Ekstrak Mahang				
	100 mg/ml + s.d.	50 mg/ml + s.d.	25 mg/ml + s.d.	12.5 mg/ml + s.d.	OTC 30µg + s.d.
M2S2 6c)	0	0	0	0	15.37 + 1.52
M1C2 2b)	0	0	0	0	12.06 + 0.00
AK b)	0	0	0	0	14.85 + 0.25
M2C3 5a)	0	0	0	0	12.20 + 0.00
	Ekstrak Pudina				
	100 mg/ml + s.d.	50 mg/ml + s.d.	25 mg/ml + s.d.	12.5 mg/ml + s.d.	OTC 30µg + s.d.
	0	0	0	0	12.71 + 0.15

## Kajian Awalan Penyesuaian Diri Tumbuhan Akuatik Kultur Tisu

NORHANIZAN S & AFZAN MUNTAZIANA MP

Kultur tisu tumbuhan akuatik adalah salah satu kaedah penting penghasilan tumbuhan akuatik secara pukal. Kejayaan pengeluaran tumbuhan akuatik adalah apabila tumbuhan dapat diaklimitasi dengan persekitaran luar. Tumbuhan akuatik kultur tisu boleh mengalami tekanan air apabila dipindah keluar daripada botol kultur. Kajian aklimitasi telah dijalankan ke atas *Alternanthera lilacina*, *Bacopa monnieri*, *Cryptocoryne elliptica*, dan *Riccia fluitans*. Bahan media tanaman yang digunakan terdiri daripada 2 lumut gambut: 1 vermikulit: 1 perlit dengan baja hidroponik. Tumbuhan akuatik tisu kultur dikeluarkan daripada botol kultur dan ditanam di dalam bekas plastik lutsinar (20 cm x 20 cm x 9.5 cm) yang mengandungi media tanaman dan ditutup bagi memastikan air tidak hilang. Selepas 60 hari, peratusan tumbuhan akuatik yang hidup adalah 100% bagi *A. lilacina* dan *B. monnieri* manakala hanya 90% bagi *C. elliptica* dan *R. fluitans*.



Penyesuaian tisu-tisu kultur tumbuhan akuatik

## Pembangunan Induk Ikan *Betta spp.* Tempatan dan Penguatkuasaan Keadaan Pembiakan

CHEW PC

Kajian ini bertujuan untuk membangunkan induk ikan *Betta spp.* asli dan mengoptimalkan pembiakan secara kurungan. Kajian pemetaan ikan *Betta* asli di persekitaran semulajadi telah dijalankan di Negeri Sembilan, Pahang dan Johor. Di Negeri Sembilan, persampelan dibuat di Jelebu, Kuala Pilah, Jempol dan Tampin. Induk bagi lima spesies *Betta* asli, iaitu *B. livida*, *B. imbellis*, *B. pugnax*, *B. persephone* dan *B. tussyaie* telah diperolehi dan digunakan untuk pembangunan induk dan koleksi galeri *Betta* asli Malaysia. Pembiakan percubaan telah berjaya dilakukan ke atas

*B. livida*, *B. imbellis*, *B. persephone* dan *B. tussyae*, dengan penghasilan sejumlah 1,479 ekor anak. Kaedah pembiakan *B. imbellis* yang optimum telah dibangunkan. Hasil pembiakan F1 dibesarkan untuk dijadikan bakal stok induk dan sebahagiannya untuk pelepasan ke habitat asal bagi tujuan konservasi sumber genetik. Pelepasan 1,067 ekor *B. imbellis* ke habitat asal telah dijalankan di Maran, Pahang.

**Senarai spesies Betta asli yang dikumpul untuk kegunaan pembangunan induk, pembiakan dan koleksi galeri ikan hiasan FRIGL**

Spesies	Sumber (Jumlah bilangan anak dihasilkan (ekor))
<i>B. imbellis</i>	Pahang (1110) Selangor (30), Negeri Sembilan (200)
<i>B. livida</i>	Selangor (70), Perak (27)
<i>B. pugnax</i>	Negeri Sembilan (0)
<i>B. persephone</i>	Johor (38)
<i>B. tussyae</i>	Pahang

**Pembangunan Induk Ikan Koi Bebas Patogen Spesifik (SPF)**

CHEW PC

Untuk program pembangunan induk, sejumlah 95 ekor baka (45 ekor jantan dan 50 ekor betina) bersaiz 10-16 inci daripada varieti kohaku, ochiba, magoi, orenji ogon dan karashugoi telah dipilih untuk dibesarkan menjadi bakal induk. Pembenuhan hanya dapat dilaksanakan sekali dengan penghasilan sejumlah 3,000 ekor benih kerana kekangan untuk induk yang matang. Kadar kemandirian anak koi selepas 11 bulan adalah



Induk koi berusia lapan tahun dari Jepun



Bakal induk berpotensi terpilih daripada baka juvenil

51.2% (1,550 ekor), dengan saiz antara dua hingga enam inci. Pembangunan induk koi daripada baka berpotensi akan diteruskan. Kajian juga akan memfokus pada pembangunan protokol simpanan sperma ikan koi untuk jangka pendek dan jangka panjang (pengkrioawetan). Langkah ini wajar bagi memudah dan meningkatkan operasi pembenuhan koi pada masa akan datang.

## Pembangunan Bank Gen dan Gamet bagi Baka Superior Ikan Air Tawar

CHEW PC

Satu kajian bagi membangunkan kaedah simpanan sperma jangka pendek bagi tiga spesies patin (patin buah, patin kemboja dan patin siam) telah dijalankan. Tiga pemboleh ubah telah dikaji: i) langkah prarawatan semasa mengumpul sperma (dengan/tanpa 0.5 mL larutan ekstender), ii) nisbah pencairan sperma: ekstender (1:1, 1:5), dan iii) suhu simpanan (4°C, suhu bilik). Larutan ekstender B didapati sesuai untuk ketiga-tiga spesies patin. Untuk ketiga-tiga spesies, rawatan dengan atau tanpa langkah prarawatan dan disimpan pada suhu bilik serta rawatan dengan langkah prarawatan yang dicairkan pada kedua-dua nisbah pencairan 1:1 atau 1:5 dan disimpan pada suhu 4°C masih dapat memelihara peratus motiliti yang sama seperti sperma segar (>90%) pada hari ke-2, tetapi peratus motiliti telah menurun ke paras <20% untuk kedua-dua rawatan dengan atau tanpa langkah prarawatan dan tanpa pencairan lanjut yang disimpan pada 4°C ( $p < 0.05$ ). Pada keseluruhannya, rawatan dengan langkah prarawatan, pencairan pada nisbah 1:1 dan disimpan pada suhu 4°C adalah optimum untuk menyimpan sperma bagi ketiga-tiga spesies tersebut untuk jangka masa pendek, iaitu berupaya memelihara peratus motiliti sperma sekitar 50-80% pada hari ke-6. Peratus persenyawaan telur dengan sperma yang disimpan >48 jam juga adalah setanding dengan sperma segar ( $p > 0.05$ ).

Rawatan	Patin Buah			Patin Kemboja			Patin Siam		
	Hari 0	Hari ke-2	Hari ke-6	Hari 0	Hari ke-2	Hari ke-6	Hari 0	Hari ke-2	Hari ke-6
x Ext, R°	97.00±2.00	92.33±2.52	37.33±2.52	96.00±1.00	90.67±0.58	16.67±2.89	97.33±1.53	90.00±1.00	0.33±0.58
√ Ext, R°	96.33±2.31	92.67±2.52	53.00±2.00	96.33±1.53	91.33±1.53	18.33±5.77	97.00±2.00	91.00±1.53	10.00±5.00
x Ext, 4°C	97.33±2.08	6.67±2.89	0.00±0.00	23.33±5.77	4.00±3.61	0.00±0.00	53.33±5.77	15.00±5.00	2.67±2.08
√ Ext, 4°C	97.67±2.31	8.00±2.65	0.00±0.00	71.67±10.41	16.67±2.89	0.67±1.15	97.00±2.00	30.00±5.00	1.33±0.58
√ Ext (1:1), 4°C	98.33±0.58	93.67±1.53	71.00±3.61	97.33±2.08	94.67±1.15	58.33±7.64	97.33±2.08	95.33±4.93	72.67±9.29
√ Ext (1:5), 4°C	98.67±0.58	93.00±2.00	57.33±2.52	96.67±1.15	95.33±0.58	35.00±5.00	96.67±1.53	96.00±1.00	43.33±10.41

x Ext – tanpa langkah prarawatan, √ Ext – dengan langkah prarawatan, R° - suhu bilik, (1:1; 1:5) - nisbah pencairan sperma: ekstender

## Pembangunan Makanan Induk dengan Penambahan Asid Dekosaheksanoik dan Asid Arakidonik untuk Meningkatkan Prestasi Pembiakan Induk Udang Galah Betina, *Macrobrachium rosenbergii*

SAADIAH I, TEOH CY, MHD IKHWANUDDIN, SITI NORITA M & NG WK

Satu formulasi asas untuk makanan induk betina udang galah telah dihasilkan berdasarkan keputusan yang diperolehi daripada kajian-kajian sebelum ini. Penggunaan bahan tambahan asid lemak politaktepu rantai panjang (LC-PUFA) pada kadar tertentu telah dibuktikan dapat meningkatkan prestasi pembiakan udang galah betina. Formulasi asas ini disediakan dengan mengambil kira keperluan sumber vitamin, mineral, asid lemak LC-PUFA (ARA dan DHA), kolesterol, lesitin, astazantin serta bahan lain yang penting dalam membantu meningkatkan kualiti induk udang galah. Formulasi asas yang disediakan dapat digunakan bersama bahan mentah utama yang lain seperti

tepung ikan, tepung soya dan sebagainya. Bagi memudahkan pengusaha, penggantian bahan-bahan utama dengan crumble starter dan bahan mentah segar juga boleh digunakan bersama campuran asas ini. Dua jenis bahan pracampur yang disediakan adalah pracampur lengkap (Diet 1) dan pracampur untuk digunakan bersama crumble starter udang (Diet 2). Komposisi proksimat untuk dua jenis pracampur ini adalah seperti di jadual.

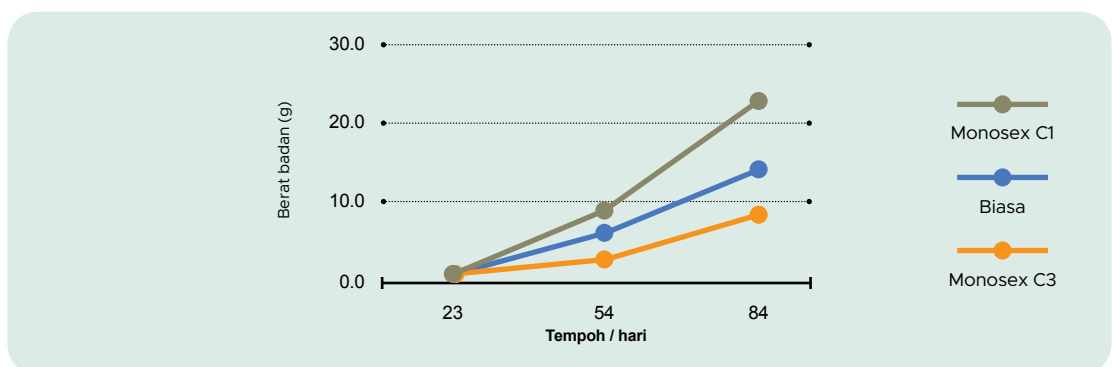
	Diet 1	Diet 2
<b>Kelembapan</b>	12.84	11.07
<b>Protein</b>	48.18	42.42
<b>Lemak</b>	13.57	16.55
<b>Abu</b>	11.46	13.15
<b>Serat</b>	4.47	4.59
<b>NFE</b>	22.32	23.29
<b>Tenaga (kcal)</b>	488.88	488.59

### Kadar Tumbesaran dan Produktiviti Ternakan Udang Galah Monoseks Jantan

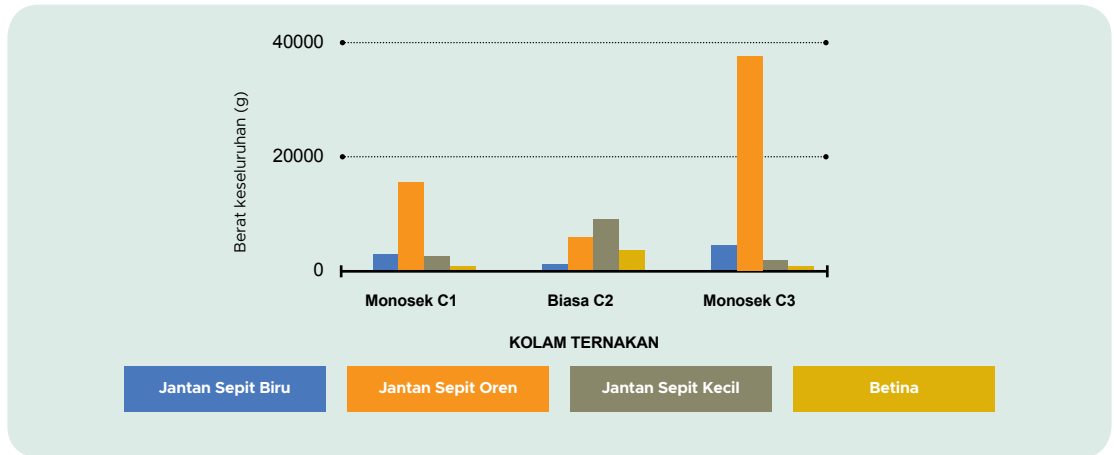
SAADIAH I, PERCEVAL C, AHMAD BAIHAQI O & SITI NORITA M

Satu kajian untuk mengetahui kadar tumbesaran udang galah monoseks, *Macrobrachium rosenbergii* telah dijalankan di dalam kolam tanah di FRI Glami Lemi. Kajian ini telah dijalankan menggunakan benih monoseks dari GK Akua Sdn Bhd. Data tumbesaran menunjukkan perbezaan yang ketara ( $P < 0.05$ ) dari segi saiz dengan menggunakan benih monoseks dan benih biasa. Data penuaian berdasarkan kuantiti jantina yang dihasilkan menunjukkan perbezaan yang ketara ( $P < 0.05$ ) seperti dalam graf di bawah. Udang galah jantan sepiit oren memberi sumbangan yang paling tinggi kepada jumlah keseluruhan produktiviti ternakan menggunakan benih monoseks jantan.

#### Kadar tumbesaran udang ternakan dengan tempoh ternakan



## Produktiviti ternakan udang mengikut kategori jantina

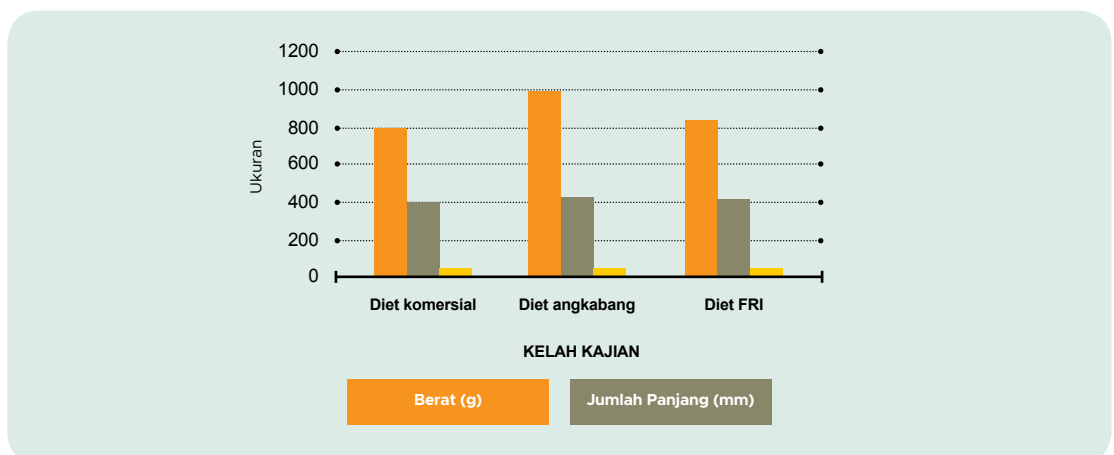


## Pembangunan Makanan Kelah Peringkat Penamat

SAADIAH I, HANAN MY, MOHD NOR AZMAN A, MUHAMAD ZUDAIDY J & SITI NORITA M

Pelet penamat yang dihasilkan diberi makan kepada ikan kelah kajian selama tiga bulan. Tiga jenis pelet digunakan dalam kajian ini iaitu Diet Komersial, Diet Angkabang dan Diet FRI. Analisis proksimat, lipid dan penilaian sensori telah dijalankan untuk filet yang dihasilkan. Keputusan menunjukkan tiada perbezaan ketara ( $P > 0.05$ ) antara ketiga-tiga diet kajian untuk komposisi proksimat dan penilaian sensori.

## Kualiti filet ikan yang diberi diet berbeza

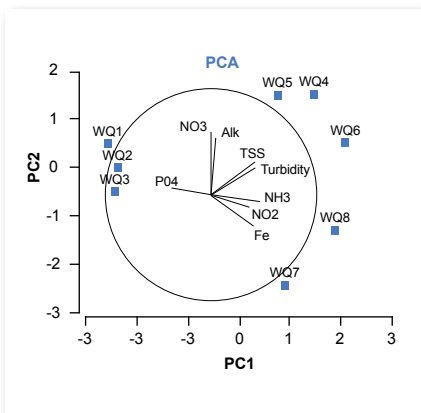


### Komposisi proksimat filet kelah kajian



## Penilaian Kualiti Air di Kawasan Perlombongan Pasir di Sungai Pahang Menggunakan Analisis Statistik Multivariat

HASLAWATI B, MOHAMAD SUFIYAN S & MUSTAFAA



Analisis komponen utama (PCA) bagi kualiti air di kawasan pam pasir di Temerloh, Pahang

Kajian ini bertujuan untuk mendapatkan gambaran kesan aktiviti antropogenik terutamanya aktiviti perlombongan pasir terhadap sumber perikanan di Sungai Pahang. Pensampelan dijalankan di daerah Temerloh, Pahang, di kawasan sungai yang dikenal pasti sebagai kawasan yang mempunyai banyak aktiviti perlombongan pasir sungai, selain terdapatnya pembinaan jambatan East Coast Railway Link (ECRL), sumber air buangan industri (kilang kertas) dan kumbahan domestik. Daripada 11 parameter kualiti air yang dianalisis menggunakan Analisis Statistik Multivariat, iaitu Analisis Komponen Utama (*Principal Component Analysis*, PCA) dan Analisis Kluster (*Cluster Analysis*, CA), Analisis PCA menunjukkan tahap bacaan jumlah pepejal terampai (TSS) dan kekeruhan yang tinggi di lokasi aktiviti lombong pasir (WQ4-6), selain dipengaruhi

juga oleh parameter lain iaitu nitrat dan alkaliniti. Lokasi stesen di hulu (WQ1-3) lebih dipengaruhi oleh fosfat, sementara di bahagian hilir (WQ7 dan WQ8) iaitu selepas aktiviti pam pasir, kualiti air lebih dipengaruhi oleh amonia, nitrit dan ferum. Rumusan awal ini menunjukkan aktiviti antropogenik dan perlombongan pasir (yang menyebabkan kandungan TSS dan kekeruhan yang tinggi) dan beberapa parameter lain mampu memberi kesan dan tekanan terhadap hidupan akuatik dan sumber perikanan di Sungai Pahang.



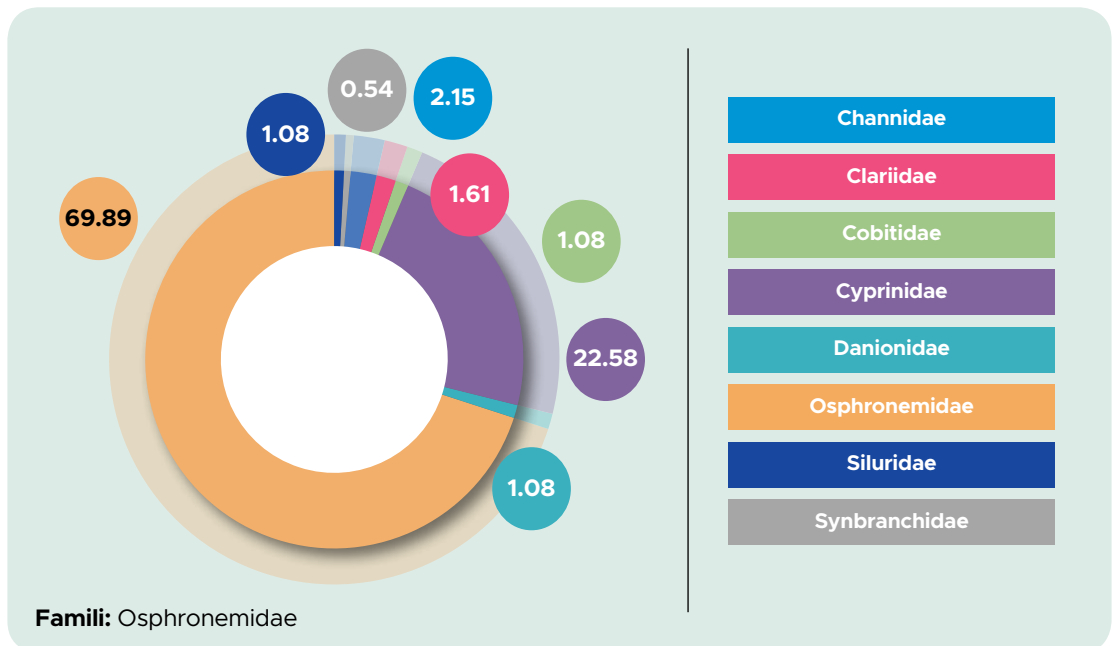
Lokasi kajian di Sungai Pahang menunjukkan lokasi pengambilan sampel air (WQ) dan ikan (FS)

## Komuniti Ikan Tanah Gambut dan Penilaian Habitat Hutan Simpan Ayer Hitam Utara

HASLAWATI B, CHEW PC, MOHAMAD SUFIYAN S & MUSTAFA A

Hutan tanah gambut tropika adalah habitat unik kepada beberapa spesies ikan endemik istimewa yang teradaptasi kepada ekosistem yang luar biasa ini. Kekurangan dokumentasi mengenai paya gambut di Johor telah mendorong kajian penilaian fizikokimia dan kepelbagaian diversiti di hutan paya gambut Ayer Hitam Utara, Johor dijalankan. Persampelan dijalankan di empat lokasi iaitu terusan buatan manusia dan juga kawasan berpaya yang berhampiran. Ikan ditangkap dengan tangguk, jala dan bubu mengikut kesesuaian lokasi. Sebanyak 179 individu daripada 8 famili berjaya direkodkan dengan dominasi oleh famili Osphronemidae (69.89%). Empat spesies *Betta* berjaya dikumpul dengan bilangan tertinggi *Betta bellica* (n=79) diikuti oleh *Betta persephone* (17), *Betta coccina* (11) dan *Betta cf. waseri* (2). Dua spesies yang unik dan endemik ditemukan iaitu *B. persephone* dan *B. coccina* selain spesies yang jarang ditemui iaitu *Kotellatimia katik*, *Encheloclarias curtisoma* selain spesies famili Channidae yang mula diminati ramai, *Channa limbata*. Penilaian awal ini membuktikan kepelbagaian ikan yang tinggi di kawasan ini walaupun dalam keadaan kandungan oksigen rendah dan keasidan yang tinggi, iaitu ciri-ciri kawasan paya gambut.

### Komposisi ikan di Hutan Simpan Ayer Hitam didominasi oleh Famili Osphronemidae



## Kepelbagaian Diversiti Iktiofauna di Sawah Padi Felcra Seberang Perak Utara, Perak

MOHAMAD SUFIYAN S, MUSTAFAA & HASLAWATI B

Kajian ini dijalankan untuk menilai kepelbagaian ikan di kawasan sawah padi di Felcra Seberang Perak. Pelbagai peralatan tangkapan digunakan bagi mendapatkan hasil optimum; iaitu jala, tangguk, bubu lipat dan bubu payung yang direka khas. Kajian ini berjaya mengumpulkan 18 spesies ikan daripada 11 famili, yang didominasi oleh famili Osphronemidae (4 spesies). Sejenis udang air tawar yang penting dalam industri ikan hiasan, *Macrobrachium lanchesteri* mencatatkan rekod tangkapan tertinggi (n=175) diikuti oleh *Trichopodus microlepis* (n=36) dan *Oreochromis niloticus* (n=19). Daripada senarai tersebut, 13 spesies ikan adalah spesies asli manakala 5 spesies lagi adalah spesies yang bukan asli. Hasil kajian menunjukkan diversiti iktiofauna di kawasan tersebut bernilai tinggi dan kajian lanjutan perlu dilaksanakan bagi menilai kesan operasi sawah padi terhadap habitat haiwan akuatik di sini.



Ikan yang didapati di kawasan sawah padi Felcra Seberang Perak

## FRI GELANG PATAH

### Saringan Penyakit Udang Menggunakan IQ Plus™ dengan Sistem POKKIT

FADZILAH Y, AZLINA A, AZMI R, MOHD LAZIM MS, & MOHD FARAZI J

Saringan penyakit udang dilakukan secara berkala menggunakan kaedah pantas (rapid-test) IQ Plus™ dengan alat POKKIT Micro DUO. Saringan penyakit dibuat pada calon induk udang harimau dan udang putih super intensif untuk menentukan kehadiran *White Spot Syndrome Virus (WSSV)*, *Early Mortality Syndrome (EMS)*, *Enterocytozoon Hepatopenaei (EHP)* plasmid dan toksin dan *Infectious Myonecrosis Virus (IMNV)*. Prinsip kerja POKKIT Micro DUO serupa mesin PCR dengan memfotokopi DNA/RNA virus, memiliki sensitiviti sehingga 10 salinan/tindak balas yang bermaksud menunjukkan positif terdapat virus dalam sampel yang diuji. POKKIT Micro DUO berukuran seperti telefon pintar merupakan teknologi yang pantas dan boleh diaplikasikan di lapangan dapat menguji secara serentak 4 kit ujian virus dalam tempoh 30-40 minit secara tepat.



POCKIT Micro DUO

### Tindak Balas Zooteknikal dan Kualiti Air dalam Ternakan Udang Putih Pasifik, *Litopenaeus vannamei* Super Intensif pada Kepadatan yang Berbeza

MOHD LAZIM MS, AZMI R, FADZILAH Y, MOHD FARAZI J, & AZLINA A



Tangki bulat HDPE berkapasiti 100 m<sup>3</sup>

Objektif kajian adalah untuk menilai prestasi zooteknikal dan kualiti air dalam ternakan udang putih super intensif dengan kadar tebaran yang berbeza dalam tempoh ternakan 120 hari dengan pertukaran air yang minimum. Ternakan super intensif dijalankan di dalam tangki HDPE berkapasiti 100 m<sup>3</sup>. Kadar penebaran benih adalah 300 PL/m<sup>3</sup> dan 400 PL/m<sup>3</sup>. Perubahan paras nitrogen, ammonia, nitrit (NO<sub>2</sub>) dan nitrat (NO<sub>3</sub>) adalah minimum pada kedua-dua tebaran. Keputusan menunjukkan tiada perbezaan signifikan dalam



Udang Putih

kemandirian, kadar penukaran makanan, kadar tumbesaran dan kecaapaian biojisim yang optimum. Penggunaan bioflok (B) dan probiotik (BS) yang dibenarkan telah menggandakan kepadatan daripada 300 kepada 600 PL/m<sup>3</sup> tanpa menjejaskan pertumbuhan, kemandirian, kadar penukaran makanan dan memperoleh dua kali ganda biojisim.

### Penilaian Kualiti Air Kolam Air Payau Bagi Asuhan Ketam Renjung, *Portunus pelagicus*

MOHD LAZIM MS, AZMI R, FADZILAH Y, MOHD FARAZI J, & AZLINA A

Ketam renjung telah dipelihara selama 150 hari dalam kolam air payau. Pemantauan kualiti air dalam tempoh asuhan adalah penting untuk menentukan keberkesanan pengurusan kualiti air terhadap pertumbuhan dan kemandirian ketam renjung. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan data tentang perubahan kualiti air dalam asuhan ketam renjung dalam kolam air payau. Parameter kualiti air iaitu saliniti, oksigen terlarut (DO), pH dan suhu diukur pada setiap hari di lapangan. Manakala



parameter seperti nitrat, nitrit, ammonia, fosfat, alkaliniti, jumlah bahan terampai (TSS) dan permintaan oksigen biologi (BOD) dianalisis di makmal pada setiap minggu. Hasil daripada pemerhatian di lapangan mendapati saliniti berada dalam julat 14-22 ppt, DO 4-6 mg/L, pH 7-9 dan suhu 27-31°C, manakala analisis di makmal menunjukkan kandungan ammonia berjulat 0.008-0.01 mg/L, nitrat 0.05-0.10 mg/L, nitrit 0.006-0.025 mg/L, fosfat 0.02-0.15 mg/L, alkaliniti 80-100 mg/L, BOD 3-5 mg/L dan TSS 100-150 mg/L.

## Kajian Pengurusan Sumber Kerang, *Tegillarca granosa* Mampan di Johor

ABU BAKAR T, ROSMARIAAD & AHMAD FIRDAUS SIRERGAR A



Objektif kajian adalah untuk mengenal pasti musim peneluran, lokasi kejatuhan benih kerang di perairan Johor dan menentukan kadar tumbesaran kerang sehingga mencapai dewasa (25 mm). Persampelan dijalankan pada Jan-Dis 2021. Kor cedok kerang dewasa dengan saiz mata 16 mm dan kor benih kerang dengan saiz mata 2 mm digunakan di dalam persampelan. Benih kerang ditemukan di Tampok pada bulan Januari 2021, di Benut pada bulan April 2021 dan Batu Pahat pada bulan Mei 2021 dengan saiz benih masing-masing  $13.01 \pm 1.98$  mm,  $4.83 \pm 1.09$  mm dan  $8.29 \pm 0.33$  mm. Sementara itu, kerang dewasa telah direkodkan pada bulan September 2021

di Tampok, bulan Oktober 2021 di Benut dan bulan Disember 2021 di Batu Pahat dengan saiz masing-masing  $28.74 \pm 1.92$  mm,  $29.30 \pm 2.81$  mm dan  $27.11 \pm 2.35$  mm. Berasaskan saiz benih kerang yang ditemui, musim kejatuhan benih kerang dianggarkan berlaku pada bulan Disember 2020 bagi Tampok, bulan April 2021 bagi Benut dan bulan Mei 2021 bagi Batu Pahat. Kadar tumbesaran benih kerang hingga mencapai saiz dewasa pula adalah 1.75 mm/bulan bagi Tampok, 3.45 mm/bulan bagi Benut dan 2.35 mm/bulan bagi Batu Pahat.



## Kajian Awal Pembangunan Sistem Depurasi Kerang

ABU BAKAR T, ROSMARIAAD & AHMAD FIRDAUS SIRERGAR A

Kajian ini dijalankan untuk membangunkan prototaip sistem depurasi kerang yang boleh mengurangkan bakteria *Escherichia coli* yang merupakan bakteria indikator pencemaran najis yang digunakan secara meluas sebagai piawaian keselamatan kerang-kerangan. Kerang yang diklasifikasi sebagai kelas A boleh dimakan mentah manakalan kerang perairan kelas B yang 90% sampel mengandungi 2.3-46.0 MPN/g, perlu dijalankan depurasi dahulu bagi



Kajian pembangunan sistem depurasi

menyahkan/mengurangkan kandungan *E. coli* sehingga kurang daripada 2.30 MPN/g sampel. Satu prototaip sistem depurasi berkapasiti 150 kg/pusingan yang dilengkapi dengan kren bina dalam telah dibangunkan di FRI Gelang Patah. Tempoh masa bagi kajian awal ini ialah 3 jam/pusingan. Keputusan awal menunjukkan selepas 3 jam depurasi, *E.coli* tidak lagi dikesan dalam kerang yang pada awalnya mencatatkan kandungan *E. coli* sebanyak  $1.6 \pm 3.3$  MPN/g.

## Penilaian Prestasi Calon-Calon Baka Ikan Siakap (*Lates calcarifer*) yang dihasilkan oleh FRI Tanjung Demong dalam Sistem Sangkar di dalam Kolam Air Payau

ROSMARIAAD & ABU BAKAR T

Kajian penilaian prestasi calon baka ikan siakap dalam kolam telah dijalankan untuk membandingkan prestasi tumbesaran antara kohort-kohort yang dibangunkan oleh FRI Tanjung Demong dan untuk membangunkan SOP ternakan calon induk ikan siakap dalam sistem sangkar dalam kolam air payau di FRI Gelang Patah. Kajian ini telah dimulakan pada tahun 2019 dengan penerimaan kohort 4 (baka Bangkok♂ x Bali♀) dan kohort 6 (baka Bali♂ x Malaysia♀). Untuk prestasi tumbesaran, pada hari ternakan yang



Sangkar Calon Induk Ikan Siakap di Kolam 9, FRIGP



Persampelan Bulanan

hampir sama bagi kohort 4 dan 6 iaitu masing-masing pada hari 611 dan 632, kohort tersebut masing-masing telah mencapai berat purata  $2,860.00 \pm 67.00$  kg dan  $3,520.00 \pm 360.00$  kg, dengan kohort 6 mencatatkan berat yang lebih tinggi berbanding kohort 4. Selepas persampelan pada bulan Mei 2021, sangkar yang menempatkan calon induk kohort 4 telah koyak menyebabkan induk terlepas ke dalam kolam. Sehingga 30 Disember 2021, calon induk kohort 6 telah mencapai berat purata  $3.82 \pm 0.94$  kg. Bagi aspek pembangunan SOP ternakan calon-calon induk ikan siakap dalam sistem sangkar kolam air payau pula, amalan sedia ada masih perlu diperhalusi.

## Kajian Penghasilan Calon Induk Udang Harimau, *Penaeus monodon* dalam Kolam

ROSMARIA ABU DARIM DAN ABU BAKAR TUMIN

Kajian pembangunan calon induk udang harimau bebas patogen spesifik (SPF) dalam kolam bertujuan untuk menghasilkan calon induk udang bersaiz 70 g bagi jantan dan 90 g bagi betina. Calon induk ini akan dihantar ke FRI Pulau Sayak untuk kajian pembiakbakaan udang. Sebuah kolam tanah dengan saiz 0.1 hektar telah digunakan. Kadar tebaran udang harimau ialah sebanyak 2.8 ekor/m<sup>2</sup> (sebanyak 3,500 ekor diterima dari FRI Pulau Sayak dengan hanya 2,834 ekor hidup ketika ditebar ke dalam kolam). Pada ketika ini, saiz purata calon induk ialah  $3.50 \pm 1.93$  g. Pada hari ternakan ke-243, calon induk udang harimau telah mencapai berat purata  $74.79 \pm 9.03$  g bagi jantan dan  $97.86 \pm 15.72$  g bagi betina dengan masing-masing mencatatkan pertambahan berat 0.12 g/



*Penaeus monodon* (udang harimau)



Persampelan

hari dan 0.50 g/hari. Nisbah bilangan jantan berbanding betina pula dicatatkan pada 46.15% bagi calon jantan dan 53.85% bagi calon betina. Sasaran berat purata bagi jantan dan betina telah dapat dicapai dan ternakan diteruskan sehingga dihantar ke FRI Pulau Sayak.

## Penambahbaikan Inovasi Biomedica daripada Kulit Kerang

ROSMARIAAD & ABU BAKAR T

Satu alat penyaringan kerang (Hydro Cockles Sorter (HCS)) yang bertujuan untuk mengasingkan kerang dewasa (panjang  $\geq 25$  mm) dengan kerang bawah saiz (panjang  $< 25$  mm) telah dihasilkan serta dipatenkan (No. PI: 2019005587) pada tahun 2019. Objektif penghasilan HCS adalah untuk menangani isu lambakan kerang bawah saiz di pasaran dan isu penghantaran semula ke laut bagi kerang bawah saiz yang didaratkan. Berdasarkan Akta Perikanan 1985, hanya kerang dewasa dibenarkan untuk dituai, bagi memastikan kerang bawah saiz boleh membesar dan mencapai saiz matang sekaligus memastikan sumber kerang negara mampan. HCS direka bentuk menggunakan teknologi hijau iaitu mekanisma pergerakan menggunakan tenaga arus air daripada kelajuan bot tuaian kerang yang sedang beroperasi iaitu sekitar 3-5 knot. Pada tahun 2020 dan 2021, aktiviti validasi di lapangan telah dijalankan di Johor, Perak



*Solar Cockles Sorter*



*Hydro Cockles Sorter*

dan Pulau Pinang. Maklumbalas diperoleh dan pengubahsuaian HCS dilaksanakan mengikut kesesuaian pengguna atau nelayan di lapangan. *Water wheel* yang sebelum ini digunakan bagi memperoleh tenaga untuk menggerakkan drum mesin penyaringan kerang digantikan dengan solar dan mesin penyaringan yang ditambah baik dinamakan *Solar Cockle Sorter*.

## Penambahbaikan Alat Penuaian Kerang Ergo

ROSMARIAAD & ABU BAKAR T

Secara tradisi kerang dewasa dan benih kerang dituai menggunakan alat yang dipanggil tangguk kerang. Satu alat mekanikal, *Ergo Cockle Sorter* (ECS) untuk menuai kerang telah dibangunkan. Perbandingan risiko ergonomik alat mekanikal ini dan tangguk kerang telah dijalankan. Kebarangkalian risiko sakit belakang (*Low*



*Ergo Cockles Harvester* (penyerap)



*Ergo Cockles Harvester* (penimbang berat)

*Back Disorder*) dalam penggunaan alat mekanikal adalah ketara rendah (21%) berbanding dengan penggunaan tangguk kerang (55%) ( $P < 0.05$ ). Pada tahun 2020 dan 2021, validasi di lapangan telah dijalankan di Johor, Perak dan Pulau Pinang. Maklumbalas telah diperoleh dan pengubahsuaian ECS dilaksanakan mengikut kesesuaian nelayan di lapangan. Penimbang berat yang digunakan untuk memanipulasi berat digantikan dengan '*absorber*' yang lebih mesra pengguna.

## FRI TG DEMONG

**Peningkatan Kualiti Baka Ikan Siakap Putih, *Lates calcarifer* Melalui Pembiakbakaan Selektif**

NUR FATIN AFIFAH O, SHAHARAH MI, NIK DAUD NS

Prestasi tumbesaran baka ikan siakap putih generasi pertama (F1) telah dijalankan dalam sistem sangkar terapung di FRI Tanjung Demong. Kajian melibatkan lima kohort yang terdiri daripada tiga sumber baka yang berbeza iaitu Bali, Bangkok dan Malaysia dan dilaksanakan di dalam sangkar terapung HDPE (3x3x7 m) dengan saiz mata pukut 20 mm. Ikan dewasa (purata berat 1.0 kg) distokkan mengikut kadar 300-400/m<sup>3</sup> dan dibesarkan sehingga mencapai berat purata 3.0 kg dalam tempoh masa 300-360 hari. Ikan diberi makan makanan rumusan terapung dengan kadar 3-5% berat badan setiap hari pada waktu pagi sepanjang tempoh eksperimen. Persampelan sebanyak 10% daripada jumlah ikan dalam setiap sangkar kajian dijalankan sekali setiap bulan untuk menentukan status kesihatan dan pertumbuhan ikan yang diternak. Parameter mutu air seperti oksigen terlarut (DO), suhu, pH dan saliniti berada pada tahap optimum untuk pertumbuhan normal ikan siakap putih. Hasil kajian mendapati, kohort 8 iaitu kacukan Malaysia (J) x Bangkok (B) menunjukkan prestasi tumbesaran yang terbaik berbanding kohort yang lain dengan SGR 0.33%/hari dan penambahan berat sebanyak 6.47g/hari. Kohort 8 mencapai purata berat akhir 3,081.50±59.67 g dalam tempoh 300 hari kajian.

**Prestasi Tumbesaran, Kadar Kemandirian dan Pertukaran Makanan Juvenil Kerapu Harimau (*Epinephelus fuscoguttatus*) dengan Pembiakan Selektif Induk dari Lokasi Berbeza**

SUFIAN M

Kajian untuk menilai prestasi pertumbuhan dan pengaruh induk daripada pembiakan silang/pembiakan tulen ikan kerapu harimau telah dijalankan. Keputusan yang didapati menunjukkan kacukan induk Terengganu x Johor dengan induk Terengganu x Kedah tidak mempunyai peratus kenaikan berat badan (% WG) yang tidak ketara ( $P>0.05$ ) iaitu masing-masing 676.88% dan 650.92%. Walau bagaimanapun terdapat perbezaan yang ketara ( $P<0.05$ ) dalam kacukan silang induk dari Terengganu x Thailand, Johor x Kedah atau pembiakan tulen Johor x Johor dan Terengganu x Terengganu. Peningkatan berat badan harian (DWG) dan kadar pertumbuhan spesifik (SGR) yang diperoleh tidak menunjukkan perbezaan yang ketara antara kacukan kecuali Johor x Kedah. Kadar kematian di bawah 10% dianggap tinggi dalam ternakan kerapu harimau. Kajian juga menunjukkan kadar kematian rendah dalam juvenil hasil kacukan Terengganu x Johor, Terengganu x Thailand, Terengganu x Kedah dan Johor x Johor. Kadar penukaran makanan (FCR) adalah di antara 2.54 dan 6.03. Kadar FCR yang terbaik ditunjukkan oleh kacukan Terengganu x Johor, Terengganu x Thailand dan Terengganu x Kedah iaitu masing-masing 2.54, 2.86 dan 3.02. Hasil daripada kajian di atas menunjukkan bahawa kacukan induk Terengganu x Johor mempunyai prestasi pertumbuhan juvenil yang terbaik.

## Embriogenesis dan Pembiakan Partenogenetik *Diaphanosoma celebensis* (Crustacea: Cladocera)

SHAHARAH MI, NUR ATIKAH A AND ALUWI S



*Diaphanosoma celebensis* yang telah matang

Perkembangan embrio ctenopod *Diaphanosoma celebensis* dikaji dengan memerhatikan embrio di kantung induk betina. Dalam eksperimen ini betina amiktik yang tiada embrio digunakan. Eksperimen dijalankan dengan menggunakan air masin 15 ppt yang ditapis dan *Nannochloropsis* diberi sebagai makanan. Perubahan dalam perkembangan embrio diperhatikan setiap 15 minit. Pertumbuhan panjang embrio bermula selepas permulaan pembelahan sel telur. Masa yang diperlukan untuk sel telur berkembang menjadi neonatus juvenil adalah 50 jam sementara masa untuk juvenil berubah menjadi induk betina *D. celebensis* adalah 96 jam. Kajian mendapati bahawa *D. celebensis* menjalani partenogenesis di mana mereka dapat menghasilkan telur tanpa persenyawaan. Panjang juvenil ialah 0.82 mm sementara betina matang ialah 1.36 mm. Akhir kajian ini menunjukkan bahawa saiz *D. celebensis* sesuai dan dapat digunakan sebagai makanan hidup untuk penggantian artemia.

## Pemilihan Bakteria Laktik Asid (LAB) untuk Kegunaan Penyediaan Makanan Rumusan Probiotik

AHMAD DAUD O DAN SHUMPEI I

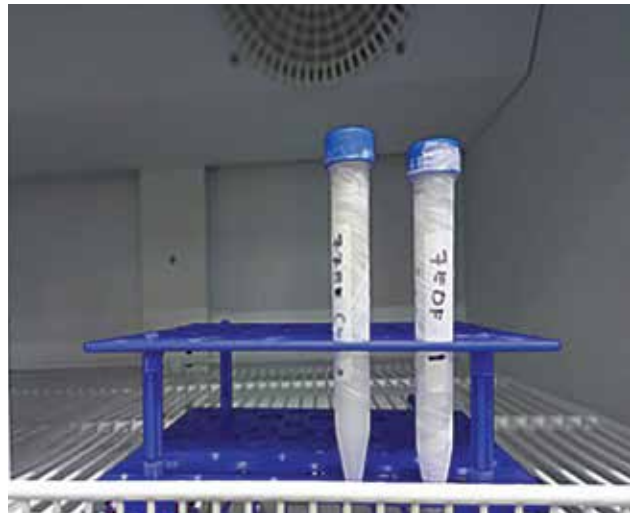
Pemilihan LAB daripada 37 sampel telah dibuat untuk mencari calon LAB yang sesuai digunakan di dalam pembuatan makanan rumusan telah dijalankan. Beberapa sampel bakteria diambil daripada air tangki ternakan ikan, biomedial RAS, saluran penghadaman benih ikan dan probiotik komersial yang digunakan di dalam sistem RAS. Bakteria daripada sampel dipencil di atas agar MRS yang mengandungi 1%  $\text{CaCO}_3$  (w/v) sebagai penanda selama 24-48 jam. Setelah itu, proses permurnian kultur dan diikuti dengan ujian katalis dan pengecaman bakteria gram positif telah dijalankan. Daripada 48 jenis bakteria yang dipencilkan, hanya 16 jenis bakteria sahaja yang melepasi ujian saringan. Langkah seterusnya adalah ujian penilaian untuk penentuan aktiviti antagonis, enzim (proteolisis, lipolisis, selulolisis), lekatan mukus (secara *in-vitro*), toleransi asid dan kerintangangan gastrik buatan. Akhir sekali dilakukan ekstraksi DNA dan pengecaman spesies. Hasil kajian mencadangkan kesmua 16 pencilan sesuai untuk dijadikan calon probiotik untuk kajian seterusnya.

## Protokol Pengangkutan Sperma Kerapu Kertang, *Epinephelus lanceolatus* Menggunakan Ais Hancur

MOHD KHAIRUDIN M, SUFIAN M & MAZLINA CA



Kajian pembangunan kaedah pengangkutan sperma ikan kerapu menggunakan ais hancur telah dimulakan. Larutan krio seminal plasma tiruan (ASP) yang mengandungi larutan garam 135 mM NaCl, 2 mM KCl, 2.3 mM MgCl<sub>2</sub>, 1.3mM CaCl<sub>2</sub>, 20 mM NaHCO<sub>3</sub> dan 20 mM Hepes telah disediakan. Sperma kerapu kertang perlu dipastikan bersih dan bebas daripada bendasing. Sperma dengan motiliti 90% ke atas sahaja digunakan



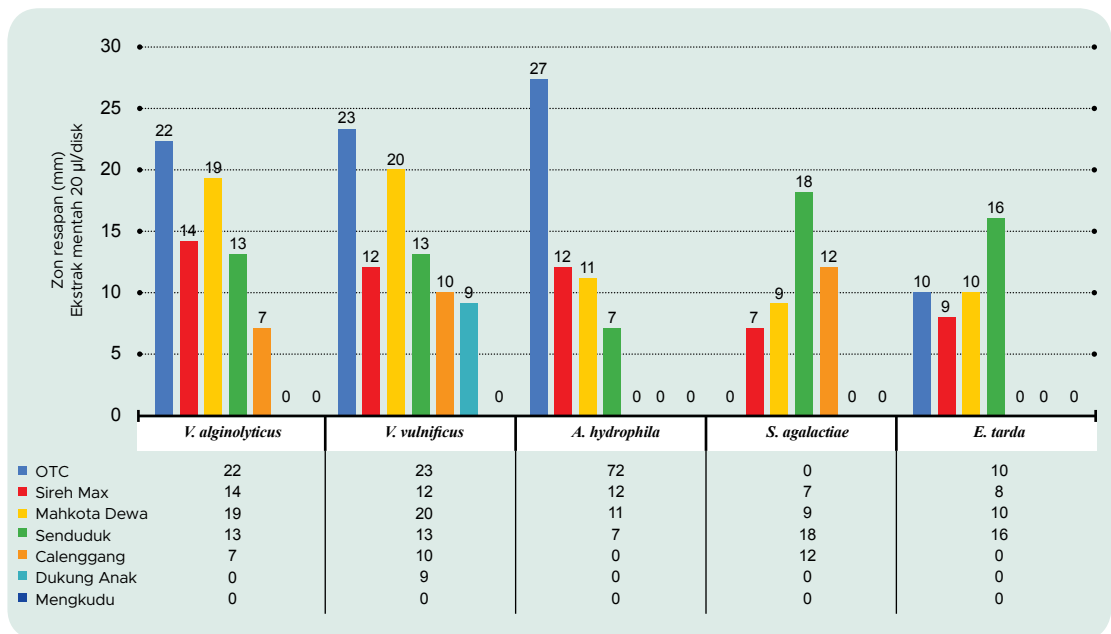
dalam kajian ini. Sperma dicampur dengan larutan ASP bersuhu 4°C pada nisbah 1:3. Larutan campuran ASP + sperma segar dan sperma segar sahaja diletakkan dalam ais hancur di dalam kotak polisterina. Sampel akan diambil setiap hari untuk diperiksa motiliti. Motiliti sperma segar dengan ASP bertahan

lebih lama iaitu 8 hari berbanding sperma segar sahaja (4 hari). Pada hari ke-4, motiliti sperma segar + ASP adalah dalam sekitar  $69.0 \pm 2.1\%$  berbanding sperma segar ( $40.0 \pm 1.2\%$ ). Tiada pergerakan sperma direkodkan untuk sperma segar pada hari ke-5 berbanding pada hari ke-9 untuk campuran ASP + sperma segar. Keputusan menunjukkan pengangkutan sperma ikan kerapu kertang boleh dilakukan menggunakan ais hancur, dengan bantuan ASP.

## Penyaringan Herba Terhadap Bakteria Patogen Ikan

SHAHARAH MI, WAN MUHAMMAD IZZAT AMIR WM AND AHMAD BAIHAQI O

Tumbuhan adalah sumber alternatif terbaik untuk mengawal penyakit dalam akuakultur memandangkan ia mengandungi bahan aktif seperti tanin, alkaloid, terpenoid, saponin, fenolik, steroid, dan flavonoid dengan pelbagai ciri seperti antibakteria, antiparasit, antikulat, dan antivirus. Dalam kajian ini, aktiviti antibakteria dalam enam ekstrak etanol tumbuhan senduduk (*Melastoma malabathricum*), semambu (*Azadirachta indica*), mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa*), munggai (*Moringa oleifera*), mengkudu (*Morinda citrifolia*) dan gelenggang (*Senna alata*) yang diperolehi dengan kaedah pengekstrakan panas dan sejuk telah diuji terhadap patogen ikan termasuk *V. alginolyticus*, *V. vulnificus*, *A. hydrophila*, *S. agalactiae* dan *E. tarda* melalui kaedah resapan agar. Keputusan menunjukkan bahawa ekstrak mahkota dewa mampu merencat pertumbuhan *V. alginolyticus* dan *V. vulnificus*. Ekstrak senduduk pula mempunyai aktiviti antimikrob yang tinggi terhadap *S. agalactiae* dan *E. tarda*.



## Disinfeksi Rotifer, *Brachionus plicatilis* dengan SirehMax

NUR FATIN AFIFAH OM, MOHD SALLEH H, NUR ATIKAH A, SHAHARAH MI, AZILAA, NUR NAZIFAH M

Rotifer adalah salah satu sumber makanan hidup penting untuk larva ikan laut. Pengumpulan bahan organik dan mikrob dalam kultur rotifer terutamanya dalam pengkulturan statik adalah sangat tinggi. Sesetengah bakteria ini boleh menjadi patogen kepada rotifer. Memandangkan rotifer adalah makanan pertama larva ikan, kehadiran bakteria boleh memberi kesan besar kepada kemandirian rotifer. Satu kaedah untuk membasmi kuman adalah dengan menggunakan SirehMax. SirehMax

adalah produk herba yang mengandungi ekstrak daun sirih yang berpotensi sebagai alternatif kepada antibiotik komersial dalam akuakultur. Penyelidikan ini tertumpu kepada penentuan masa pendedahan optimum dan dos kepekatan SirehMax untuk pembasmian kuman rotifer. Keputusan menunjukkan bahawa penggunaan 10 ppm SirehMax pada 400 ind/mL rotifer selama satu jam adalah protokol yang berkesan untuk pembasmian kuman rotifer.

**Jadual: Keputusan kajian selepas satu jam menggunakan SirehMax™ terhadap rotifer**

Bil rotifer (ind/mL)	Kepekatan SirehMax™ (ppm)	1 Jam			
		TSA	TCBS	Kadar kemandirian (%)	Pemerhatian
200	10	Positif	Negatif	122.67	Pergerakan – aktif
	20	Positif	Negatif	78.50	Pergerakan - aktif
	30	Positif	Negatif	93.17	Pergerakan - aktif
300	10	Positif	Negatif	120.44	Pergerakan - aktif
	20	Positif	Negatif	136.22	Pergerakan - aktif
	30	Positif	Negatif	93.55	Pergerakan - aktif
Selepas 2 jam					
400	10	Negatif	Negatif	117.33	Pergerakan - perlahan
	20	Positif	Negatif	113.17	Pergerakan - perlahan
	30	Positif	Negatif	104.58	Pergerakan - perlahan
Selepas 5 jam					
500	10	Positif	Positif	112.33	Pergerakan - perlahan
	20	Positif	Positif	102.67	Pergerakan - perlahan
	30	Positif	Positif	86.93	Pergerakan - perlahan

\*\*Negatif & Positif: kehadiran bakteria

### **Potensi Penggunaan Jus Bawang Putih (*Allium sativum L.*) dalam Ikan Kerapu Hibrid Juvenil**

SHAHARAH MI, AZILAA, RIMATULHANA R, M.SYAFIQ MRM & SUFIAN M

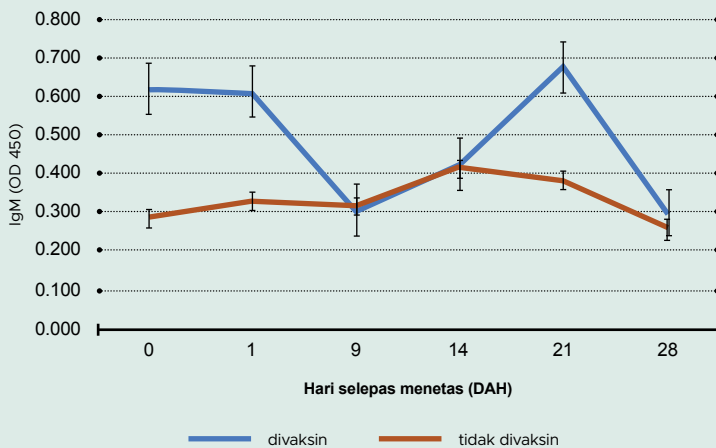
Kajian ini bertujuan untuk menentukan potensi ekstrak bawang putih dalam kerapu hibrid juvenil. Pelbagai kepekatan ekstrak bawang putih disembur ke atas makanan ikan pada nisbah 50 mL/kg dan dibiarkan kering pada suhu bilik dengan aliran udara berterusan. Kajian *in-vitro*, kepekatan mematikan (LC<sub>50</sub>) secara oral dan rangsangan imuniti telah dijalankan untuk menilai sifat antibakteria terhadap *Vibrio sp.*, penentuan dos yang selamat dan tindak balas imun dalam ikan kerapu. Keputusan kajian menunjukkan bahawa *Vibrio sp.* mempunyai tahap sensitiviti yang berbeza mengikut kepekatan ekstrak jus bawang putih. Diameter zon perencatan pertumbuhan bakteria adalah berkadar terus dengan kepekatan ekstrak bawang putih. Dalam ujian dos mematikan (LC<sub>50</sub>), tiada kematian direkodkan. Ini menunjukkan bahawa ekstrak bawang putih mempunyai kesan toksik yang sangat rendah terhadap ikan kerapu hibrid. Sementara itu, dalam ujian perangsang imuniti penambahan ekstrak jus bawang putih pada kepekatan 60% dan ke atas ke dalam diet ikan telah meningkatkan paras imuniti kerapu hibrid. Keputusan-keputusan daripada kajian ini telah menunjukkan ekstrak bawang putih pada kepekatan 80% berpotensi untuk digunakan sebagai rawatan alternatif serta mampu merangsang sistem imuniti ikan kerapu hibrid tanpa memberi kesan buruk kepada ikan dan manusia.

## Pemindahan Antibodi IgM Induk Secara Pasif dan Kewujudannya dalam Telur, Larva dan Benih Kerapu Harimau (*Epinephelus fuscoguttatus*)

SUFIAN M

Tindak balas imun induk kerapu Harimau dan pemindahan secara pasif antibodi IgM ibu kepada telur, larva dan benih ikan dinilai selepas vaksinasi dengan *Vibrio alginolyticus* yang tidak aktif. Induk kerapu harimau ( $4.27 \pm 0.05$  kg,  $n=20$ ) telah divaksin secara intraperitoneal tiga kali; suntikan utama diikuti oleh penggalak pertama dan kedua pada selang dua minggu, manakala induk daripada kumpulan tidak divaksin (NV) kawalan telah disuntik IP dengan PBS. Hormon korionik gonadotropin manusia (HCG) diberikan dua minggu selepas dos terakhir vaksinasi untuk kedua-dua induk yang divaksinasi dan tidak divaksinasi. Daripada keputusan, vaksinasi dengan *V. alginolyticus* yang tidak aktif telah meningkatkan tahap antibodi IgM dalam serum induk dengan ketara berbanding kumpulan kawalan. Tempoh perlindungan terhadap jangkitan *V. alginolyticus* dalam kumpulan yang divaksinasi ialah 14 minggu. Kajian ini menunjukkan vaksinasi induk dengan vaksin *V. alginolyticus* yang tidak aktif telah merangsang pemindahan IgM ibu dan sel T kepada anak.

### Tahap antibodi IgM dalam telur dan larval kerapu harimau *Epinephelus fuscoguttatus*



## FRI RANTAU ABANG

### **Kesan Kaedah Pengendalian Berbeza Terhadap Peratusan Penetasan Telur Penyu**

FATHULLAH R, AQILAH CM & JAMEL WH

Kegagalan mengurus telur penyu akan menyebabkan telur penyu tidak dieram dengan baik dan menyumbang kepada peratusan penetasan yang rendah. Amalan biasa adalah pengeraman secara ex-situ dimana telur penyu akan dipindah dari sarang asal ke hatceri pengeraman agar selamat dari pemangsa dan kawasan pengeraman lebih terkawal. Namun intervensi manusia akan mengganggu proses pembentukan embrio penyu dan gagal untuk ditetaskan. Oleh itu kajian pengendalian telur dijalankan bagi menentukan kaedah terbaik untuk membawa telur penyu ke hatceri. Antara kaedah yang diuji adalah menggunakan beg plastik, polisterina, sarang telur dan baldi. Telur-telur penyu dikutip dari pantai Ma' Daerah, Terengganu dan kesemua bekas telur dibawa sepanjang 2 km pantai dan menaiki kereta sejauh 50 km sebelum ditanam di FRI Rantau Abang. Kadar penetasan telur penyu yang dibawa dengan beg plastik adalah sebanyak 86.67%, kotak polisterina (89.13%), baldi (91.07%) dan sarang telur (91.87%). Ranger pantai biasanya menggunakan beg plastik kerana mudah dibawa walaupun peratusan penetasan adalah yang paling rendah namun masih melebihi 85%. Kajian pengendalian ini harus diteruskan dengan saiz sampel yang lebih besar bagi hasil kajian yang lebih kukuh.

### **Kajian Jantina Dan Keaktifan Anak Penyu Agar (*Chelonia mydas*) Terhadap Perubahan Suhu dan Kedalaman Sarang**

NAZUKI S & SHARUM Y

Kajian dijalankan di kolam (60 kaki x 30 kaki x 6 kaki) di FRI Rantau Abang. Kolam dibahagikan kepada dua, satu bahagian sebagai kolam pemeliharaan penyu yang juga akan digunakan sebagai kolam menyelamat bagi spesies penyu dan mamalia marin, manakala satu bahagian lagi dijadikan sebagai pantai sarang buatan untuk penyu bertelur. Beberapa parameter seperti perubahan suhu dan perbezaan kedalaman (40, 50, 60 dan 70 cm) telah diketahui mempengaruhi jantina anak penyu yang dihasilkan. Hasil daripada kajian menunjukkan kadar penetasan adalah 77% di mana hampir 100% jantina anak penyu dihasilkan adalah betina, keadaan ini berlaku disebabkan pasir sarang buatan mempunyai suhu yang tinggi (29.28-29.75 °C). Purata keaktifan anak penyu yang dihasilkan adalah 0.06 m/s, menunjukkan anak penyu dalam keadaan yang cergas dan sihat berpandukan tahap kelajuan anak penyu di Mak Kepit, Pulau Redang pada 0.03-0.10 m/s. Keputusan mencadangkan pantai sarang buatan ini baik dan sesuai dengan berapa pengubahsuaian lagi seperti meningkatkan tahap kelembapan dan kawalan suhu bagi menghasilkan anak jantan dan betina yang seimbang.

## **Kajian Struktur Pasir di Hatceri Penetasan Penyu di Semenanjung Malaysia**

---

NAZUKI S & SHARUM Y

---

Kajian ke atas 8 buah hatceri penetasan penyu (Terengganu, Pahang, Melaka, Perak dan Pulau Pinang) dan secara in-situ (Mak Kepit, Pulau Redang) adalah penting untuk menentukan pengaruh struktur pasir yang terdapat di situ terhadap kadar penetasan. Sebanyak 80% pasir yang digunakan di dalam hatceri adalah daripada kawasan asal manakala 20% lagi adalah pasir yang diambil dari hatceri Pengkalan Balak, Melaka, TCIC Rantau Abang dan pantai buatan FRI Rantau Abang, Terengganu. Perubahan suhu akibat perubahan parameter pasir juga akan dapat menentukan jantina anak penyu. Sejumlah 90% daripada butiran pasir adalah bersaiz sederhana manakala <10% adalah daripada pasir halus dan pasir kasar. Keputusan ini menjangkakan lebih daripada 80% hatcheri akan menghasilkan anak betina kerana kajian yang telah dilaporkan menunjukkan pasir dengan butiran sederhana mempunyai suhu lebih panas (antara 29-30°C) dan menghasilkan lebih banyak anak betina. Hasil kajian ini juga menunjukkan ada kaitan yang ketara ( $p < 0.05$ ) antara saiz butiran pasir, susunan pasir, bentuk pasir, jarak antara pasir dan tahap ketelusan air. Dengan adanya pencampuran saiz butiran pasir antara pasir sederhana (88%), pasir kasar dan pasir halus membolehkan berlakunya pengudaraan yang baik di hatceri-hatceri tersebut. Saiz butiran pasir akan mempengaruhi suhu dan kelembapan di dalam sarang. Kelembapan tinggi di dalam sarang boleh menghalang pertukaran oksigen antara telur dan persekitaran pasir dan akan membantut perkembangan embrio, meningkatkan kematian dan melambatkan pergerakan anak-anak penyu ke permukaan. Dapatan kajian ini telah dikongsi dengan pengurus hatceri supaya sebahagian daripada hatcheri diteduhkan bagi mendapatkan suhu yang kurang daripada 27°C bagi menghasilkan anak penyu jantan.

## FRI BINTAWA

## Kadar Tumbesaran Benih Udang Galah, *Macrobrachium rosenbergii* di Kolam Ternakan di Sarawak

IMELDA R, LI YUNG K, SITI HAWA MA, DAVID Y & SITI ROKHAIYA B

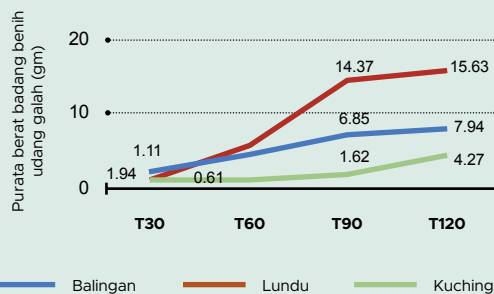
Benih udang galah dari tiga lokasi berbeza ditenak di kolam sebagai calon induk. Kajian dijalankan untuk membuat perbandingan kadar tumbesaran benih udang galah yang diperolehi daripada induk yang diambil dari Balingian, Kuching dan Lundu. Jadual di bawah menunjukkan perbandingan kadar tumbesaran. Sepanjang tempoh ternakan selama 16 minggu, benih daripada induk Lundu mencatatkan kadar tumbesaran paling tinggi iaitu dengan panjang  $11.9 \pm 2.3$  cm dan berat  $15.63 \pm 10.92$  g. Sementara itu benih dari Kuching mempunyai kadar tumbesaran paling rendah. Kadar pertumbuhan spesifik untuk benih daripada Lundu, Balingian dan Kuching masing-masing adalah 4.47%, 3.71% dan 3.22%. Kajian selanjutnya perlu dilaksanakan untuk menentukan prestasi generasi F1 yang dihasilkan daripada calon induk tersebut.

### Perbandingan kadar tumbesaran sumber induk

Sumber Induk Diperoleh (Kawasan)

	Balingian	Kuching	Lundu
Panjang awal (cm)	$6.8 \pm 0.7$	$4.8 \pm 1.0$	$4.3 \pm 0.9$
Panjang akhir (cm)	$9.65 \pm 0.9$	$7.4 \pm 1.2$	$11.9 \pm 2.3$
Berat awal (g)	$1.94 \pm 0.70$	$1.11 \pm 1.08$	$0.61 \pm 0.37$
Berat akhir (g)	$7.94 \pm 3.03$	$4.27 \pm 2.64$	$15.63 \pm 10.92$
SGR (%/d)	$3.71 \pm 0.39$	$3.22 \pm 0.57$	$4.47 \pm 0.70$

### Pertambahan berat badan udang dengan tempoh ternakan



## Kajian Spesifik Pentaksiran Sumber Perikanan di Tukun Tiruan di Perairan Mukah, Sarawak

JAMIL M, NURRIDAN AH, PERCEVAL C, QHAIRIL SHYAMRI R & MOHAMMAD HAFIZ H

Tukun tiruan ialah struktur alternatif buatan untuk pembiakan dan perlindungan anak ikan. Di Sarawak, terdapat sebanyak 25 tukun tiruan telah dilabuhkan oleh Jabatan Perikanan Laut Sarawak. Kajian ini bertujuan untuk menilai tiga jenis tukun tiruan iaitu tukun bebola, tukun kuboid dan tukun rekreasi propagasi karang di perairan Mukah, Sarawak. Sebanyak 20 unit tukun bebola, 6 unit tukun kuboid dan 8 unit tukun rekreasi propagasi karang telah ditinjau di perairan Mukah pada bulan April dan Mei 2021. Penilaian spesies marin di sekeliling tukun tiruan telah dijalankan melalui kaedah memancing dan tinjauan bawah air melalui aktiviti selam skuba dan fotografi secara langsung. Hasil daripada tinjauan di tiga tapak berbeza merekodkan sejumlah 47 spesies ikan. Bilangan spesies tertinggi ditemui di tukun kuboid (30 spesies), diikuti oleh tukun bebola (25 spesies) dan tukun rekreasi propagasi karang (16 spesies). Berdasarkan analisis indeks kepelbagaian Shannon ( $H'$ ) yang dijalankan di kesemua tapak, tukun bebola mempamerkan kepelbagaian spesies tertinggi dengan nilai  $H'=2.12$ , diikuti oleh tukun rekreasi propagasi karang ( $H'=1.84$ ) dan tukun kuboid ( $H'=1.65$ ).



A = Tinjauan menyelam di salah satu tukun tiruan, B = Sekumpulan *Lutjanus vitta* (juvenil) yang direkodkan di tukun kuboid, C = Tinjauan memancing dijalankan 1 jam sebelum aktiviti selam skuba dibuat

## Penyelidikan Sumber Perikanan Oseanik dan Biososioekonomi Perikanan Tangkapan

JAMIL M, NURRIDAN AH, PERCEVAL C, QHAIRIL SHYAMRI R, SITI NORASIAH D, MOHAMMAD HAFIZ H, MUHAFFIZ H & ARFAZIEDAA

Dua komponen kajian yang dijalankan adalah biososioekonomi, sumber, biologi dan genetik bagi status ikan tuna oseanik; dan biososioekonomi, status stok, biologi, habitat, alat tangkapan, musim tangkapan, kawasan tangkapan dan kapasiti tangkapan di kawasan tangkapan Zon A, Zon B, Zon C dan Zon C2. Analisis FiSAT (*FAO-ICLARM Fish Stock Assessment Tools*) terhadap 10 daripada 18 spesies dominan terpilih di perairan Wilayah I, Kuching, Sarawak menunjukkan kadar eksploitasi (E) adalah tinggi ( $P>0.05$ ) bagi empat spesies – *Megalaspis cordyla*, *Nemipterus tambuloides*, *Rastrelliger kanagurta* dan *Setipinna breviceps*. Keempat-empat spesies ini menunjukkan kematian disebabkan oleh peralatan penangkapan (F) adalah lebih tinggi berbanding kematian semula jadi (M) dan keupayaan penangkapan dikategorikan dalam Kuadran D menandakan bahawa ikan bersaiz kecil ditangkap dengan keupayaan penangkapan yang tinggi. Keputusan ini merupakan analisis awal, dan kajian masih lagi dijalankan untuk mengumpul dan mendapatkan data yang lebih komprehensif.



Perbincangan bersama nelayan di Kuala Bakam, Sarawak



Pemerhatian terhadap Gonad ikan Gelama



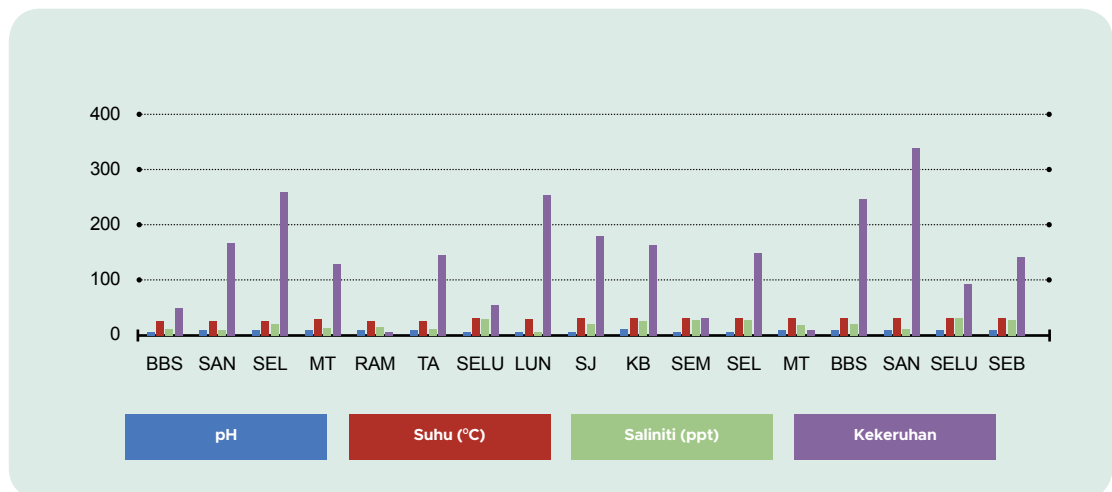
Pemerhatian terhadap Testes Ikan Gelama

## Impak Mikroalga terhadap Industri Perikanan di Negeri Sarawak

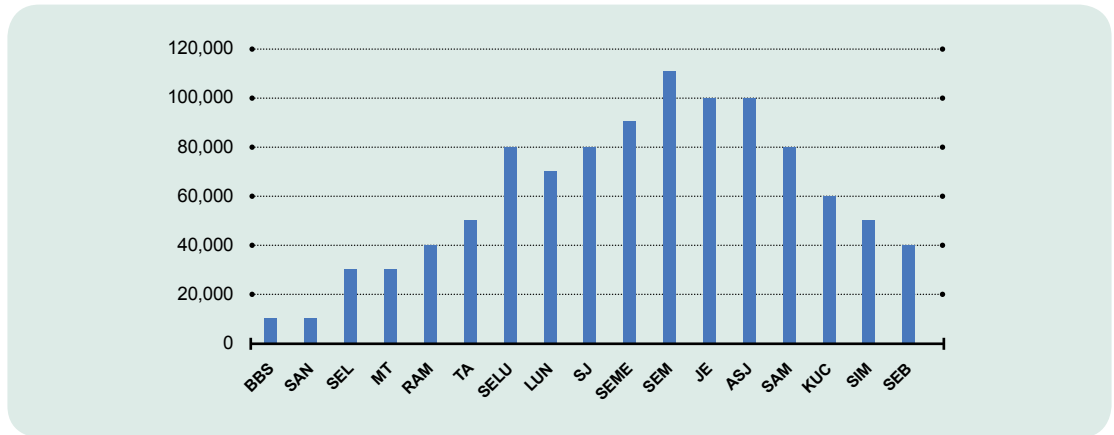
LIM MH

Jabatan Perikanan sering menerima laporan kes kematian ikan di kawasan ternakan ikan/udang. Satu kajian telah dijalankan di kawasan akuakultur terutama sungai-sungai di Wilayah I, Sarawak untuk menyiasat kewujudan mikroalga berpotensi bahaya. Sampel air laut diambil setiap bulan bermula dari bulan Mac-Okt 2021. Parameter fizikokimia seperti nitrat, nitrit, ammonia dan fosfat, kemasinan, pH, suhu, oksigen terlarut, jumlah pepejal terampai dan kekeruhan diukur. Spesies mikroalga berpotensi bahaya dikenal pasti di bawah mikroskop. Kepadatan sel mikroalga berpotensi bahaya secara relatif adalah rendah sepanjang tempoh pensampelan. Tiada ledakan mikroalga bahaya direkodkan sepanjang persampelan dijalankan namun kehadirannya masih berpotensi memberi ancaman kepada aktiviti akuakultur. Oleh itu, pemantauan mikroalga dan kualiti air secara berkala perlu dilaksanakan di kawasan akuakultur bagi mengurangkan risiko kerugian besar kepada penternak.

### Parameter fizikal di kolam ikan/udang



**Densiti sel mikroalga di kawasan ikan/udang**



**Pemulihan Terumbu Karang dengan Menggunakan Tukun Kerangka Berbentuk “A” di Pulau Layang-Layang**

DAUD A, MUSHIDI H DAN MOHD SABRY S

Kawasan Pulau Layang-Layang, dahulunya merupakan kawasan terumbu dengan pelbagai biodiversiti, namun akibat daripada perlombongan pasir dan penambakan, kawasan ini telah musnah. Tukun kerangka dibina menggunakan rod besi yang disalut dengan fiber gam dan pasir halus untuk menghasilkan permukaan yang serupa dengan dasar laut. Tukun kerangka dilabuhkan ke dasar laut pada kedalaman yang sesuai serta diikat dengan anak benih karang dan dipantau



Proses pemulihan terumbu karang (*Pocillopora verrucosa*) yang rosak akibat penambakan tanah, gambar sebelum 2020 (A) dan selepas 2021 (B)

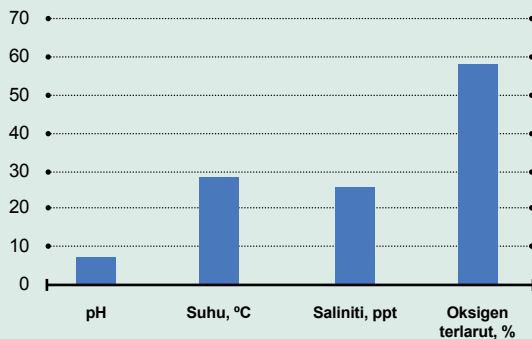
dari semasa ke semasa. Hasil daripada usaha ini, batu karang *Acropora. sp* telah membesar daripada 5 cm kepada 18 cm dalam masa setahun. Ini akan menggalakkan lagi pemulihan terumbu karang yang rosak serta mengundang kehadiran lebih banyak anak ikan. Dengan kajian ini, diharap lebih banyak usaha pemulihan akan dilaksanakan dan menambahkan kesedaran tentang keindahan terumbu karang yang menjadi habitat ikan, sumber makan laut kita.

## Kajian Awal Kualiti Air Berdasarkan Organisma Bentik di Sungai Rambungan, Lundu, Sarawak

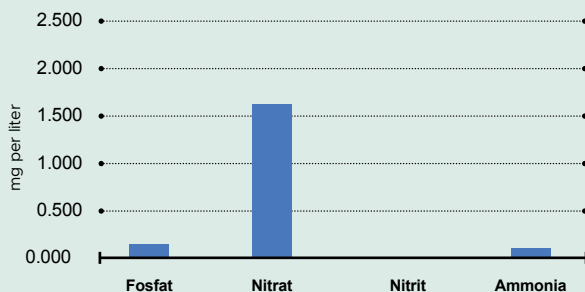
LI YUNG K, IMELDA R, SITI HAWA MA, DAVID Y & SITI ROKHAIYA B

Organisma bentik adalah indikator biologi yang sering digunakan untuk pemantauan kualiti air atas sebab setiap organisma bentik mempunyai toleransi berlainan terhadap pencemaran. Untuk kajian awalan, data kualiti air direkodkan terlebih dahulu untuk tempoh 6 bulan di Sg Rambungan, Lundu. Parameter kualiti air seperti parameter fizikal (pH, suhu, keterlarutan oksigen dan kemasinan air) diukur dengan alat pengukur kualiti air (YSI Proplus) dan parameter biokimia (ammonia, nitrat, nitrit dan fosfat) dianalisis dengan alat spektrofotometer (HACH DR3900). Daripada analisis data, didapati bahawa parameter fizikal dan parameter biokimia adalah sekata sepanjang 6 bulan dan tidak ada yang melebihi paras standard kualiti air untuk ternakan. Organisma bentik akan dikumpulkan dan dianalisis kemudian untuk melihat hubung kaitnya dengan kualiti air. Kajian kualiti air ini perlu diteruskan dan ditambah baik dengan kajian organisma dan kajian penyakit ikan di sangkar berkenaan.

### Parameter fizikal bagi kualiti air di Sg Rambungan, Lundu



### Parameter biokimia bagi kualiti air di Sg Rambungan Lundu



## Kemandirian Larva dan Fekunditi Udang Galah, *Macrobrachium rosenbergii* di Hatceri

SITI HAWA MA, IMELDA R, LI YUNG K, SITI ROKHAIYA B DAN DAVID Y

Kajian ini melaporkan kadar kemandirian larva dan nilai fekunditi udang galah daripada induk liar yang dikutip dari tiga kawasan di Sarawak iaitu Lundu, Kuching dan Balingian. Kajian yang telah dijalankan memakan masa selama 2 bulan telah mendapati kadar kemandirian larva yang paling tinggi adalah dari induk Lundu sebanyak 25%. Kajian yang dijalankan menggunakan 3 buah (300 liter) tangki di mana setiap satunya menempatkan 90,000 ekor larva sejak berusia 1 hari lagi. Suhu persekitaran semasa kajian ini dijalankan adalah antara 26°C hingga 28°C. Kajian terhadap



Pengambilan data panjang (cm) dan berat (gm)



Kawasan pembenihan udang galah

fekunditi induk betina yang dikutip dari tiga kawasan menunjukkan fekunditi yang paling tinggi adalah dari induk Lundu sebanyak 20,252 diikuti oleh induk dari Balingian 17,176 dan Kuching 15,708. Secara keseluruhan, fekunditi induk betina dari tiga kawasan tersebut menunjukkan kecerunan positif bagi perkaitan antara berat badan dan panjang induk betina terhadap fekunditi udang galah. Kesimpulannya, induk betina yang dikutip dari tiga kawasan iaitu Lundu, Kuching dan Balingian berpotensi dijadikan induk dalam program pembenihan udang galah di peringkat hatceri.

**BAB**

**3**



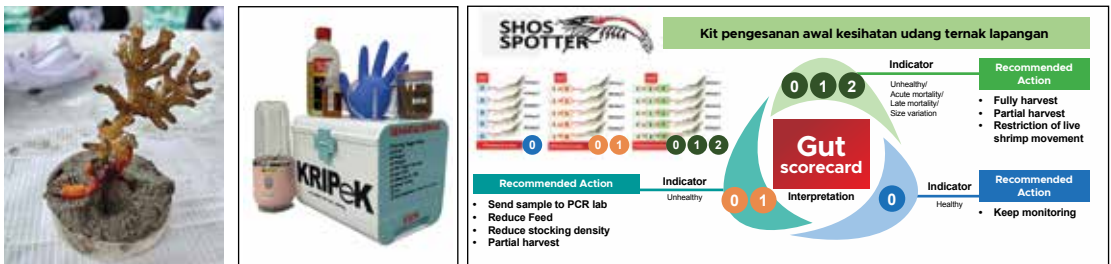
# **INOVASI, PENGKOMERSIALAN DAN KERJASAMA PENYELIDIKAN**

## PENDAFTARAN HARTA INTELEK

Sejumlah 6 inovasi telah didedahkan pada tahun 2021. Kesemua inovasi ini telah didaftarkan sebagai harta intelek (IP). Butiran mengenai inovasi/produk/teknologi ditunjukkan dalam Jadual 1 dan sejumlah 16 inovasi telah berjaya mendapat sijil IP. (Jadual 2).

**Jadual 1: Inovasi yang didaftarkan pada tahun 2021**

Bil	Tajuk Inovasi	Jenis IP	Ketua pereka cipta	FRI
1.	pH-nH 3 Media	Cap dagang	Ir Rosmaria Abu Darim	FRI Gelang Patah
2.	SHOS Spotter	Cap dagang	Dr Kua Beng Chu	NaFish
3.	WASTETRONICS	Cap dagang	Dr Ahmad Daud Om	FRI Tanjung Demong
4.	An Immunogenic Composition for Prevention or Treatment of Viral Nervous Necrosis	Inovasi utiliti	Dr Azila Abdullah	NaFish
5.	KriPEK - A kit for use in the treatment of swim bladder disorder syndrome related to <i>Epinephelus</i> sp.	Inovasi utiliti	Dr Kua Beng Chu	NaFish
6.	Coral Propagation using Rapid Setting Cement-Based Mortar as a Substrate	Hak cipta	Encik Mohamad Saupi Ismail	FRI Batu Maung



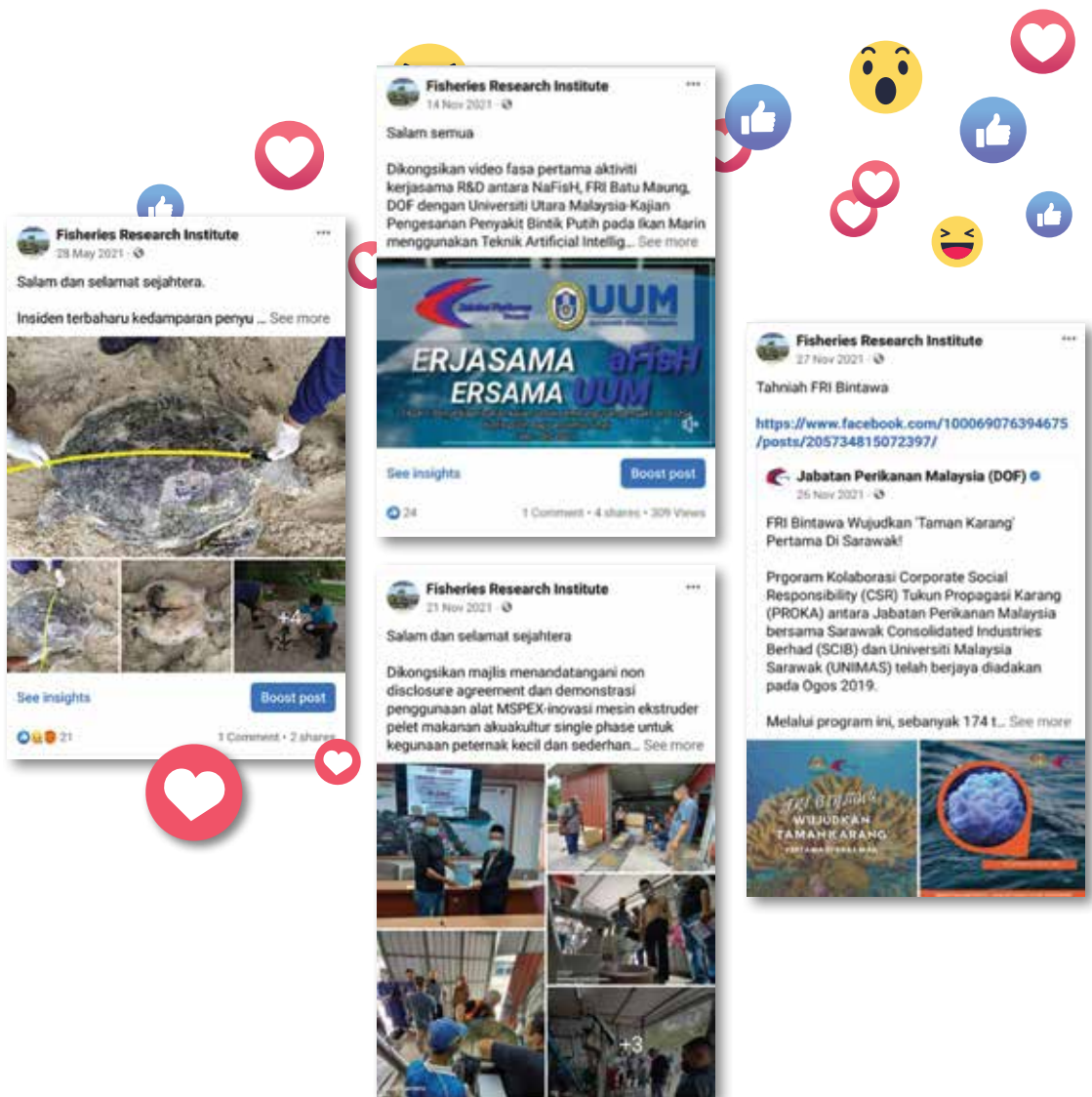
**Jadual 2: Inovasi yang berjaya mendapat sijil Harta Intelek pada tahun 2021**

Nama Harta Intelek	Keterangan	Jenis IP	No sijil	Inventor (FRI)	Tarikh
<b>PrimEZeet</b>	Ramuan, teknik penyediaan, simpanan dan penggunaan makanan udang	Paten	MY-182835-A	En. Mohammed Suhaimie Abd Manap (FRIPS)	5/2/ 2021
<b>TruBoWS</b>	Alat untuk mengambil sampel air	Inovasi utiliti	MY-185880-A	En. Muhd Nurdin Shafei (FRITD)	14/06/2021
<b>SMARTWIN</b>	Sistem pengambilan air laut	Hak cipta	CRLY00028247	En. Saiful Anuar Hj Deris (FRITD)	20/01/2021
<b>CENTS-RAS</b>	Sistem ternakan benih ikan secara kitaran. (Cheap, Efficient Nursery Tank System – Recirculation Aquaculture System)	Hak cipta	CRLY00028245	Dr. Ahmad Daud Om (FRITD)	20/01/2021
<b>GARLEX</b>	–	Hak cipta	CRLY00028224	Pn. Hjh Nik Haiha Nik Yusoff (FRITD)	20/01/2021
<b>BREAK AND PROTECT</b>	Teknik menghapuskan jangkitan lintah	Hak cipta	CRLY00028231	Dr. Kua Beng Chu (NaFisH)	20/01/2021
<b>FishMIP</b>	Sistem mudah alih bagi maklumat lokasi dan aktiviti perikanan di laut. (Fisheries Marine Information Package)	Hak cipta	CRLY00028243	Dr. Hadzley Harith (FRIBM)	20/01/2021
<b>M-SPEX</b>	Alat dan kaedah untuk menghasilkan pellet timbul yang cekap dan ekonomik	Hak cipta	CRLY00028242	En. Mohammed Suhaimie bin Abd Manaf (FRIPS)	20/01/2021
<b>Spawning Stretcher</b>	Alat untuk memegang induk semasa pembenihan	Hak cipta	CRLY00028238	En. Sufian Mustafa (FRITD)	20/01/2021
<b>Sistem Asuhan Ikan Kelah</b>	–	Hak cipta	CRLY00028241	En. Muhamad Zudaidy Jaapar (FRIGL)	20/01/2021
<b>Sarawak Jellyfish Collecting Device (SAJECD)</b>	Peranti yang dapat mengendalikan tangkapan jellyfish dengan cekap dan mudah	Hak cipta	CRLY00028244	En. Jamil Musel (FRIB)	20/01/2021
<b>Sarawak Acetes Retention Device (SARD)</b>	Peranti yang dapat mengendalikan tangkapan acetes dengan cekap dan mudah	Hak cipta	CRLY00028246	En. Jamil Musel (FRIB)	20/01/2021
<b>Pam pemungut sperma</b>	–	Hak cipta	CRLY00028237	En. Mohd Khairudin Mohamad (FRITD)	20/01/2021
<b>Kit sperma</b>	–	Hak cipta	CRLY00028235	En. Mohd Khairudin Mohamad (FRITD)	20/01/2021
<b>Pengeram telur tilapia</b>	–	Hak cipta	CRLY00028233	Dr. Siti Norita Mohamad (FRIGL)	20/01/2021
<b>Alat pemberi makanan</b>	–	Hak cipta	CRLY00028239	Dr. Shaharah Mohd Idris (FRITD)	20/01/2021

## PROMOSI

### Hebahan di media sosial peryataan dalam pertandingan inovasi

Bermula tahun 2021, FRI mula memberi tumpuan penyebaran maklumat tentang aktiviti R&D, pemindahan teknologi dan output penyelidikan FRI di media sosial (Facebook dan Instagram) dan laman web bagi mendapat liputan yang lebih meluas. Selain daripada itu promosi juga dibuat melalui penyertaan dalam pertandingan inovasi. Lebih 150 status telah dimuat naik di FB dan IG.



## PENGGOMERSIALAN

Bagi tahun 2021, aktiviti pengkomersialan hasil inovasi FRI adalah kesinambungan dari tahun 2020 bagi memantau kemajuan syarikat penerima lesen dalam penggunaan teknologi berserta melihat potensi produk FRI dalam memenuhi permintaan pasaran.



Inovasi	Syarikat	Kategori
<b>DoFiA Red</b>	Aquatech Bioresources Sdn Bhd	Pelesenan
<b>EcoCIM Feed</b>	Amo Biotech Sdn Bhd	Pelesenan
<b>Break and Protect 2</b>	3 Little Fish Sdn Bhd	Pelesenan



**Teknologi dan inovasi *public goods* yang digunakan oleh industri dan orang awam**

Tangki Asuhan Terapung (TAT)

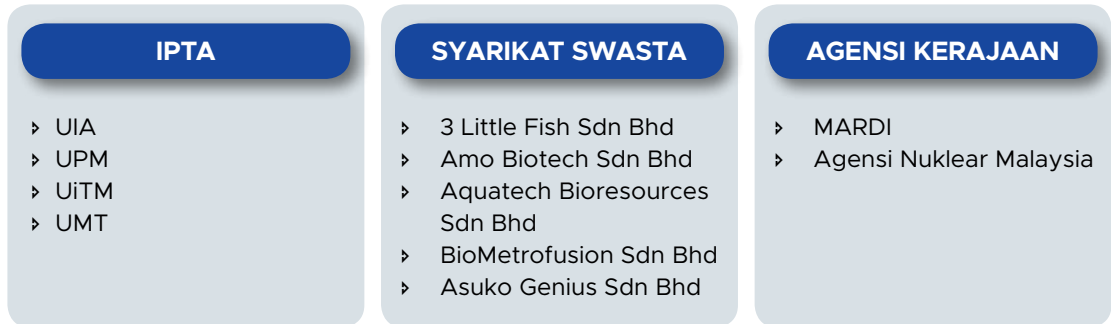
Tilapia Egg Incubator

Kacukan Tilapia Berjadual

Sistem Asuhan dan Penetasan Kelah

SOP Penghasilan Moina

## Kerjasama R&D



Sejumlah 6 cadangan kerjasama R&D baharu telah diterima seperti yang dinyatakan di dalam Jadual 3.

**Jadual 3: Permohonan kerjasama R&D yang telah diterima dari beberapa agensi**

Bil	Syarikat/Agensi/IPTA	Tajuk Projek R&D	Tarikh (2021)
1.	<b>FK Nusaraya Sdn Bhd</b>	Pengambilalihan Pusat Pembenihan dan Asuhan Ikan Air Masin di Limau Nipis Setiu Wetlands dengan Mengadaptasikan Teknologi IR4.0	8 Mac
2.	<b>UUM</b>	Pengesanan Penyakit Bintik Putih Protozoa dalam Ikan Marin Menggunakan Teknik Kecerdasan Buatan	13 April
3.	<b>AKUATROP, UMT</b>	Pusat Penggandaan Induk (BMC) bagi Salah Satu Spesies Krustasea Komersial di Malaysia	27 April
4.	<b>Nowa Services Sdn Bhd</b>	Ternakan Udang Putih	11 Mei
5.	<b>Intel Microelectronics Sdn Bhd</b>	<i>Technology Partnering in Controlling Invasive Alien Species</i>	13 September
6.	<b>Biogenes Technologies Sdn Bhd</b>	Pembangunan Pengesanan Awal Penyakit Udang dengan Aplikasi Telefon Bimbit	13 Oktober

**BAB**

**4**



# **PEMINDAHAN TEKNOLOGI DAN KHIDMAT NASIHAT TEKNIKAL**

**Khidmat nasihat teknikal**

FRI/Bhg	Nama Pegawai	Bidang	Tempat & Tarikh
Bahagian Penyelidikan dan Pentaksiran Impak, FRI Batu Maung	Muhammad Farouk H & Dr. Hadzley H	Konsultasi ternakan kerang di Sarawak kepada FRI Bintawa	FRI Bintawa, Sarawak 11/11/2021
		Perlaksanaan Kebun Kerang Lekir kepada PPN Perak	Kolej Perikanan Lumut 02/08/2021
		Rundingan teknikal kepada peserta Kebun Kerang Lekir, Perak	Jeti Sungai Tiram, Lekir Manjung, Perak
		Pakar Rujuk dalam projek penyusunan semula TOL kerang Pulau Pinang yang melibatkan unit nelayan dan Exco Pertanian dan Keselamatan Makanan Pulau Pinang	KOMTAR, Pulau Pinang 02/04/2021
		Khidmat nasihat dan rundingan terhadap projek Penternakan dan Hatceri Ketam Nipah kepada pemegang taruh (pencadang projek, Exco Pertanian dan Keselematan Makanan)	KOMTAR, Pulau Pinang 02/04/2021
PPTLN	Mohamad Saupi I, Zaidnuddin I & Md. Nizam I	Taklimat penanaman karang sempena program lawatan kerja Menteri Besar Kedah ke Taman Laut Pulau Payar	Pejabat Cawangan Taman Laut, Kedah 13/09/2021
	Md. Nizam I	Khidmat nasihat semasa mesyuarat cadangan pewartaan Kawasan Perlindungan Marin Negeri Perak	Atas talian 24/08/2021
		Pakar Rujuk dalam <i>National Stakeholders' Consultation Workshop on the Development of a Science-base Decision Support System for the Coastal and Marine Environment in the ASEAN Region</i>	Atas talian 11/11/2021

FRI/Bhg	Nama Pegawai	Bidang	Tempat & Tarikh
NaFish, FRI Batu Maung	Kua BC	Konsultasi mengenai strategi untuk <i>Hepatopancreatic microsporidiosis</i> yang disebabkan oleh <i>Enterocytozoon hepatopenaei</i> (EHP) di Malaysia	Atas talian 09/02/2021 – 10/2/2021
	Kua BC Rohaiza Asmini Y	Pengurusan ikan arowarna untuk Golden Arowarna Breeding Farm Sdn Bhd	08/03/2021 – 24/3/2021
	Azila A Afzan Muntaziana MP	Khidmat nasihat kepada Syarikat Trapia, Perak	Atas talian 20/05/2021
	Kua BC Padilah B Rohaiza Asmini Y	Pengurusan udang dalam ternakan untuk Asia Aquaculture Holding Sdn. Bhd	04/03/2021 – 21/05/2021
	Kua BC	Pengurusan ikan kerapu perut kembang untuk Grouper Palace Sdn Bhd	Atas talian 15/05/2021 – 21/05/2021
	Padilah B	Penceramah bagi Kursus Pemantapan Biosekuriti Perikanan (Asas Penyakit Ikan) Bil. 2/2021	Atas talian 15/06/2021
	Kua BC Rimatulhana R	Pengurusan ikan siakap di kolam untuk penternak bawah syarikat CARGILL Malaysia	11-24/06/2021
	Kua BC	Pengurusan kesihatan udang harimau untuk penternak Encik Ng Chee Kiat dari Johor	Atas talian 08/07/2021 – 09/07/2021
	Kua BC	Pengurusan kesihatan ikan kelah untuk Encik Azman Mustapha	Atas talian 09/07/2021 – 29/07/2021
	Azila A	Ahli Panel bagi Program Bicara Penyakit Ikan Siri 1-VNN (Viral Nervous Necrosis): Sejarah, Pencegahan dan Pengawalan	Atas talian (YouTube & FB) 28/07/2021
	Kua BC	Pengurusan kesihatan ikan jelawat untuk Syarikat Felda Global Ventures	Atas talian 31/05/2021 – 03/09/2021
	Kua BC	Pengurusan mysis udang putih untuk operator Hatceri Belawai, Sarawak	Atas talian 30/09/2021 – 06/10/2021
	Padilah B Kua BC Padilah B	Kursus Aplikasi Biosekuriti Perikanan Asas Bil. 2/2021 secara atas talian bagi Asas Penyakit Ikan	Atas talian 20/10/2021
Rohaiza Asmini Y	Pengurusan ikan merah untuk KK Samudera Sdn Bhd	25/11/2021 – 09/12/2021	

FRI/Bhg	Nama Pegawai	Bidang	Tempat & Tarikh
FRI Pulau Sayak	Mohammed Suhaimee AM	Projek validasi mesin extruder teknologi baharu M-SPEX	17/11/2021
	Mohd Saleh MT	Pemindahan teknologi pembenihan tiram kepada Syarikat Persada Matriks Sdn Bhd	Hacteri Moluska FRI Pulau Sayak 04/01/2021 – 30/03/2021
		Khidmat nasihat teknikal ternakan tiram kepada peserta projek di bawah projek Bahagian Jaringan Industri Masyarakat (BJIM), USM Pulau Pinang	Kg. Lentoung dan Kg. Penimbawan Tuaran, Sabah 01/05/2021 – 05/05/2021
		Khidmat nasihat teknikal dan pemantauan berkaitan pengurusan ternakan dan pemasaran tiram kepada En. Subri Bin Muhd	Bt. Lintang, Mukim Simpoh, Sg. Petani, Kedah 01/01/2021 – 30/11/2021
		Khidmat nasihat teknikal pembenihan tiram di hatceri tiram milik syarikat Oyster Farm Venture PLT	Sg Yu, Kota Kuala Muda Kedah 01/01/2021 – 31/03/2021
	Rosnani Y	Memberi latihan kepada 2 peserta kursus pembenihan tiram dalam penyediaan makanan hidup dari Syarikat Persada Metriks Sdn Bhd	FRI Pulau Sayak 25/12/2021
	Rosnani Y	Pemindahan teknologi berkaitan pengkulturan alga kepada 4 orang pensyarah UiTM Permatang Pauh	FRI Pulau Sayak 24/11/2021
FRI Langkawi	Syed Mohamad Azim SM	Memberi khidmat nasihat kepada Komuniti Kilim Encik Azhar	Hatceri Gamat FRI Langkawi 01/02/2021
		Memberi khidmat teknikal kepada kakitangan Explicit Eco Marine	Explicit Eco Marine Pantai Kok Langkawi 14/10/2021
		Memberi khidmat teknikal kepada Komuniti Sungai Pengkalan Tempa	Pengkalan Tempa Langkawi 28/10/2021
		Memberi khidmat teknikal kepada kakitangan Ritz Carlton Langkawi	Hatceri Gamat FRI Langkawi 10/11/2021
	Nik Nazli Effendy R	Memberi khidmat teknikal kepada kakitangan Explicit Eco Marine	Explicit Eco Marine Pantai Kok Langkawi 14/10/2021
Memberi khidmat teknikal kepada Komuniti Sungai Pengkalan Tempa		Pengkalan Tempa Langkawi 28/10/2021	

FRI/Bhg	Nama Pegawai	Bidang	Tempat & Tarikh
FRI Kg Aceh	Sallehudin J	Taklimat kepada TKSU KASA Y.Brs. Dr Nagulendran berkaitan Tapak Projek Penambakan Selatan Pulau Pinang	Jabatan Polis Marin Batu Uban Pulau Pinang 04/03/2021
		Penceramah dan fasilitator kepada Port Inspector Tuna Jabatan Perikanan Malaysia	Atas talian 21/09/2021 – 23/09/2021
		Penceramah kepada <i>Workshop on seerfish in Malaysian waters using ASPIC in collaboration with Department of Fisheries (DoF) Malaysia</i>	Hotel Grand Continental Kuala Terengganu 19/12/2021 – 23/12/2021
	Ryon S	Khidmat nasihat program libat urus pemegang taruh bagi aktiviti <i>Sand Mining on Continental Shelf within TSS Zone off Muar Coastal Area and the Delivery of Sand to Singapore</i> – Bagi Projek Proponen Bidari Kekal Sdn Bhd	Atas talian 14/09/2021
	Abdul Wahab A	Saksi pakar peralatan dalam perbicaraan kes tahanan kesalahan di bawah Akta Perikanan 1985	Mahkamah Majistret Seri Manjung 21/04/2021
		Pengajar bagi Program Praktikal Menggunakan Perisian FISAT II	
	Nur Hidayah A	Pakar rujuk dalam Sesi <i>Industry in the classroom</i> bersama Universiti Malaysia Terengganu (UMT)	Atas talian 29/06/2021
	Nur Hidayah A	Pensyarah Kursus Penilaian Sumber Perikanan, Program Sijil Perikanan	APM, Chendering Kuala Terengganu 01/08/2021 – 31/12/2021
Nur Hidayah A	Khidmat nasihat mengenai Sumber Perikanan Bilis di Pulau Langkawi dan Tanjung Dawai, Kedah untuk pelaksanaan musim tertutup bilis	Atas talian 30/08/2021	
	Khidmat nasihat sumber perikanan di Pulau Pangkor: Larva dan Bilis semasa perbincangan bersama konsultan berkaitan projek Jeti Penumpang & Kargo Pulau Pangkor	FRI Kg. Aceh 16/12/2021	

FRI/Bhg	Nama Pegawai	Bidang	Tempat & Tarikh
FRI Kg Acheh	Nur Hidayah A	Khidmat nasihat mengenai sumber dan biologi bilis di Tanjung Dawai, Kedah semasa perbincangan bersama Pejabat Perikanan Daerah Kuala Muda/Yan dan pengusaha serta Tekong Bot Pukat Jerut Bilis Tg. Dawai, Kedah	Pejabat Perikanan Daerah Kuala Muda/ Yan, Kedah, 10/12/2021
		Khidmat nasihat dalam Pelaksanaan Pengecualian Zon Konservasi O-1 b.n. Vesel Zon A Pukat Jerut Bilis Pulau Pangkor, Perak. Semasa mesyuarat bersama PPN Perak bagi Persediaan Program Libat Urus bersama Nelayan Bot Pukat Jerut Bilis Pulau Pangkor	Kolej Perikanan Sultan Nazrin, Sitiawan, Perak 01/12/2021
FRI Glami Lemi	Dr. Siti Norita M	Khidmat nasihat pembenihan dan ternakan tilapia Syarikat Iman Insani di Kg Ibok	Kemaman, Terengganu. 30/03/2021
	Noor Faizah I	Pemindahan teknologi pembenihan tilapia di sangkar kepada Suruhanjaya Koperasi Malaysia (kerjasama strategik antara MAFI dan Kementerian Pembangunan Usahawan dan Koperasi (MEDAC) di Sungai Como	Tasik Kenyir, Terengganu 31/03/2021
		Khidmat nasihat kepada penternak persendirian Encik Dino	Pantai, Negeri Sembilan 07/04/2021
		Khidmat nasihat kepada kolam Syarikat Maju Jaya	Jelebu, Negeri Sembilan 18/10/2021
	Norhanizan S	Khidmat nasihat berkaitan tumbuhan akuatik dan kaedah penanaman kepada AkuatAR, FRI Batu Maung	FRI Glami Lemi 13/09/2021
		Khidmat nasihat dalam bentuk Kursus Sangkut Tumbuhan Akuatik kepada Pengusaha Pahang (PPN Pahang)	FRI Glami Lemi 28-29/10/2021
Dr. Chew PC	Khidmat teknikal pembiakan dan penjagaan benih ikan hiasan kepada Encik Arif Pileh (Kuala Pilah)	FRI Glami Lemi (secara atas talian) 19/11/2021	
Hanan Mohd Y	Pemindahan teknologi makanan pematangan ikan Kelah kepada Asuko Genius Sdn Bhd	Kulai, Johor 27/04/2021	

FRI/Bhg	Nama Pegawai	Bidang	Tempat & Tarikh
FRI Glami Lemi	M Zudaidy J	Pemindahan teknologi ternakan <i>Moina sp</i> secara intensif dan higienik kepada Betta Guppy Rumah Usang	Rompin, Pahang 14/03/2021
		Encik Khairul Anuar dan Encik Jalalludin	Kuantan, Pahang 03/05/2021
		Ultimate Betta Farm	Dengkil, Selangor 17/04/2021
		Muhamad Saiful bin Ghazali	Langkawi, Kedah 04/02/2021
		ABSAF Enterprise	Kuala Terengganu Terengganu 27/04/2021
		Mohd Shukri bin Awaludin	Kuala Klawang Negeri Sembilan 27/12/2021
		Cikgu Nazaihan Bakar	FELDA Tembangau Bera, Pahang 04/02/2021
		Encik Mohd Shahrul Nizam bin Mohamad Hadis	Puncak Alam, Selangor 06/05/2021
		Muhamad Mustakim bin Mazlan	FELDA Jengka 8 Bandar Jengka, Pahang 24/08/2021
		Teratak Tekala Sdn Bhd	Semenyih, Selangor 25/08/2021
		Dr Faizal UTEM, Melaka	UTEM, Melaka 20/09/2021
		Iqbal Resources Enterprise	Hulu Langat, Selangor 02/11/2021
		Kolej Vokasional Rembau	FRI Glami Lemi 10/11/2021
Pelajar UniSA	FRI Glami Lemi 29/11/2021		
		Khidmat nasihat berkaitan pemprosesan makanan ikan kepada Encik Calvin Lai	FRI Glami Lemi 26/11/2021

FRI/Bhg	Nama Pegawai	Bidang	Tempat & Tarikh	
FRI Glami Lemi	Iftikhar Ahmad AR	Khidmat teknikal kematian ikan tilapia merah di kolam milik Undang Luak Jelebu, YTM Datuk Mendika Menteri Akhirulzaman, Datuk Maarof Mat Rashad	Kg. Kemin, Jelebu 01/02/2021	
		Khidmat teknikal kematian benih udang galah Pertubuhan Peladang Kawasan Port Dickson	Port Dickson Negeri Sembilan 16/03/2021	
		Aktiviti pengukuhan terhadap pengendalian kes-kes kematian ikan di Ladang Ternakan dan Perairan Umum kepada kakitangan Pejabat Perikanan, Negeri Sembilan	FRI Glami Lemi 14/10/2021 – 15/10/2021	
	Dr. Haslawati B	Menjadi pakar rujuk dalam Slot “ <i>Industry in Classroom</i> ” bertajuk “Impak Pencemaran Air ke atas Ekosistem Air Tawar” bagi Kursus Ekofisiologi Organisma Akuatik anjuran UMT		FRI Glami Lemi (secara atas talian) 11/01/2021
		Panelis jemputan dalam Webinar Sempena Hari Alam Sekitar Sedunia anjuran Sekretariat Pengakap Laut Kebangsaan, tentang topik Spesies Asing Berbahaya		FRI Glami Lemi (secara atas talian) 05/06/2021
		Sebagai pakar rujuk dalam Mesyuarat Pemantauan Lombong Pasir di Temerloh, Pahang		Pejabat Perikanan Daerah Temerloh, Pahang 23/06/2021
		Khidmat nasihat teknikal berkaitan ikan Patin Muncung		PPN Pahang 13/08/2021
		Khidmat nasihat dan ulasan pakar terhadap Pelan Strategik Pengurusan Perikanan Darat 2021-2025		Wisma Tani, Putrajaya 30/08/2021
		Memberi maklumat <i>Digital Sequence Information for Genetic Resources</i> untuk persediaan <i>CBD Post-2020 CBD Global Biodiversity Framework Meeting</i>		KETSA, Putrajaya 20/08/2021-21/08/2021
		Pakar rujuk untuk spesies air tawar dalam Bengkel Pemurnian dan Semakan Akhir Garis Panduan Pengurusan Kumpulan Amanah Bantuan Mangsa Serangan Binatang Buas		Kementerian Pembangunan Wanita dan Masyarakat Putrajaya 22/09/2021

FRI/Bhg	Nama Pegawai	Bidang	Tempat & Tarikh
FRI Glami Lemi	Dr. Haslawati B	Ahli panel dalam Forum anjuran <i>Global Environment Centre</i> (GEC) - Program Kesedaran Spesies Akuatik Asing Invasif sempena Hari Sungai Sedunia	Secara atas talian 26/09/2021
		Penceramah Kursus Pengenalan Spesies Ikan Air Tawar Jabatan Perikanan Malaysia - (i) Pengenalan Ekosistem dan Habitat Air Tawar (ii) Taksonomi dan Kaedah Pengelasan Ikan Air Tawar	Secara atas talian 28/09/2021 – 29/09/2021
		Penceramah Kursus pengenalan asas fotografi pensampelan ikan dan teknik fotografi ikan bagi Laporan Inventori Perikanan Darat anjuran Bahagian Taman Laut dan Pengurusan Sumber	Secara atas talian 27/09/2021
		Pakar rujuk dalam perbincangan Pelan Pengurusan Ikan Loma di Sungai Rui, Perak	Gerik, Perak 05/10/2021 – 06/10/2021
		Khidmat nasihat teknikal kajian tapak dan lawatan teknikal bagi cadangan pembangunan projek akuakultur di Empang Jaleh, Lipis, Pahang oleh ECERDC	Kuala Lipis, Pahang 20/10/2021
		Konsultasi Projek Ternakan Ikan dalam Sangkar menggunakan Tangki Poly HDPE di Sungai Pahang dan Sungai Jelai	Jerantut, Pahang 17/11/2021 – 18/11/2021
	Dr Haslawati B Hanan MY	Memberi input teknikal berkenaan inisiatif hijau IWK kepada Jabatan Biokeselamatan dan Indah Water Konsortium	FRI Glami Lemi (secara atas talian) 27/07/2021
Mohamad Sufiyan S	Nasihat teknikal dan pembentangan kesesuaian tapak dan penggunaan tangki polytank sebagai alternatif sangkar tradisi	FRI Glami Lemi (secara atas talian) 29/12/2021	

FRI/Bhg	Nama Pegawai	Bidang	Tempat & Tarikh
FRI Gelang Patah	Azmi R Fadzilah Y Mohd Lazim MS	Khidmat nasihat ternakan udang, penyakit udang, benih/ikan marin, penyakit ikan dan kualiti air kolam ternakan udang dan ikan kepada Syarikat AB&N Aquaculture Sdn Bhd	Gelang Patah 01/01/2022 – 31/12/2022
		Khidmat nasihat ternakan udang, penyakit udang, benih/ikan marin, penyakit ikan dan kualiti air kolam ternakan udang dan ikan kepada Syarikat Johor Biotech	Gelang Patah 01/01/2022 – 31/12/2022
		Khidmat nasihat ternakan udang, penyakit udang, benih/ikan marin, penyakit ikan dan kualiti air kolam ternakan udang dan ikan kepada Pertubuhan Peladang Kawasan Johor Bahru Selatan (PPKJBS)	Gelang Patah 01/01/2022 – 31/12/2022
		Khidmat nasihat ternakan udang, penyakit udang dan kualiti air kolam ternakan udang kepada Koperasi Pembangunan Ekonomi Luar Bandar Malaysia Berhad (KODAR) Shah Alam, Selangor	Selangor dan Endau 28/10/2021
		Khidmat nasihat teknikal analisis kualiti air dan tanah bagi kajian tapak estate kerang di Perairan Tampok - Sanglang, Pontian Johor	Pejabat Perikanan Negeri Johor 7/7/2021
	Fadzilah Y	Khidmat nasihat kualiti air dan tekstur tanah tapak baru ternakan kerang di Johor	Komuniti Benut, Pontian 05/10/2021
		Khidmat nasihat kualiti air dan tekstur tanah tapak baru ternakan kerang di Johor	Komuniti Muar, Johor 15/10/2021
	Mohd Lazim MS	Khidmat nasihat pengurusan kerang kepada Komuniti MyKP Pontian di Perairan Pulau Sebatang, Pontian	Pulau Sebatang, Pontian 01/01/2021 – 31/03/2021
		Khidmat nasihat ternakan udang super intensif kepada En. Ismail Hassan	Pulau Sebatang, Pontian 20/09/2021

FRI/Bhg	Nama Pegawai	Bidang	Tempat & Tarikh	
FRI Gelang Patah	Mohd Lazim MS	Khidmat nasihat teknikal berkaitan pengurusan/penuaian kerang dewasa dan benih kerang kepada komuniti	Pulai Sebatang 10/01/2021 18/01/2021 & 25/03/2021	
			Tampok, Pontian 10/01/2021	
			Bagan Laut, Batu Pahat 10/03/2021	
			Sungai Ayam, Batu Pahat 16/03/2021	
			Air Baloi, Pontian 18/03/2021	
	Mohd Lazim MS Abu Bakar T	Khidmat nasihat ternakan kerang di dalam kolam kepada Encik Koh	Batu Pahat 08/02/2021	
			Khidmat rundingan ternakan kerang dan lesen kerang (buku hijau) kepada Pejabat Perikanan Daerah Batu Pahat	Batu Pahat 08/02/2021
			Khidmat rundingan persampelan kerang	Melaka 09/02/2021
			Khidmat rundingan pengeluaran cedok kerang kepada PPN Johor	Gelang Patah 04/03/2021
			Khidmat nasihat berkaitan aktiviti pengurusan/penuaian benih kerang dan kerang dewasa kepada komuniti	Benut, Pontian 08/03/2021
			Khidmat nasihat ternakan kerang di dalam kolam	Batu Pahat 22/03/2021
	Abu Bakar T	Khidmat nasihat ternakan tilapia dalam tangki kepada Azizah Nasabu, Imufarm, Persatuan Penduduk Mutiara Rini	Skudai, Johor 01/02/2021 – 31/12/2021	
			Khidmat nasihat berkaitan aktiviti pengurusan/penuaian benih kerang dan kerang dewasa kepada komuniti	Pulai Sebatang, Pontian 14/04/2021
			Benut, Pontian 28/10/2021	
			Penerok, Pontian 20/05/2021; 05/08/2021	
			Sanglang, Pontian 24/05/2021	

FRI/Bhg	Nama Pegawai	Bidang	Tempat & Tarikh
FRI Gelang Patah			Sg. Ayam, Batu Pahat 31/05/2021; 13/10/2021 15/12/2021
			Tampok, Pontian 01/06/2021; 29/09/2021
			Pontian Besar, Api-api 12/07/2021; 29/08/2021
			Permas, Pontian 05/08/2021
			Ayer Baloi, Pontian 22/08/2021
			Bagan Laut, Pontian 16/12/2021
			Kg. Air Tawar, Besut Terengganu 15/12/2021
	Rosmaria AD	Khidmat nasihat dan melawat tapak bagi penyediaan rekabentuk sistem rawatan air sisa bagi projek MyGAP	Pusat Pembenihan dan Pemasaran Ikan Marin Merchong, Pahang 07/04/2021
FRI Tg Demong	Ahmad Daud O	Khidmat nasihat mengenai akuakultur ikan marin	Maliga a/p Vaithilingam Kg Keluang Besut, Terengganu 18/01/2021 & 11/02/2021
	Nur Fatin Afifah OM	Khidmat nasihat dan agihan induk ikan siakap putih baka terpilih	Syarikat Ain Aquaculture Sdn Bhd Pengkalan Chepa Kelantan 10/02/2021 & 18/03/2021  INOCEM IIUM Kuantan, Pahang 15/03/2021  Syarikat Zunainaa Sdn Bhd Kg Air Tawar Besut Terengganu 16/03/2021  Syarikat AM Aquatechnic Sdn Bhd, Kg Merchang Marang, Terengganu 16/04/2021  Pusat Pengeluaran Benih Ikan Laut Santubong, Sarawak 07/09/2021

FRI/Bhg	Nama Pegawai	Bidang	Tempat & Tarikh
FRI Bintawa	Imelda Riti R, Siti Hawa MA, Kho LY, Siti Rokhaiya B & David Y	Nasihat teknikal penyediaan kolam ternakan udang galah	Kampung Jaya Bakti Kuching, Sarawak 25/03/2021
		Penceramah dalam Kursus Akuakultur Daerah Miri Tahun 2021	Pejabat Perikanan Laut Wilayah III, Miri (Atas talian) 25/10/2021 – 26/10/2021
		Penceramah dalam Kursus Asas Akuakultur (Ternakan Ikan Laut Dalam Sangkar) Tahun 2021	Pejabat Perikanan Wilayah I, Santubong Kuching 27/10/2021 – 29/10/2021
		Pakar rujuk bagi pelan pengajaran dan penilaian bagi kursus STA6033 <i>Fish Health Management</i> untuk MSc Sustainable Aquaculture di UNIMAS	FRI Santubong 21/10/2021
	Daud A	Memberi ceramah bertajuk “Coral Garden dan pemulihan terumbu karang di Pulau Layang - Layang” dalam forum penyakit Zoonotik hidupan marin anjuran UMS	Universiti Malaysia Sabah 02/09/2021
		Resource person dalam mesyuarat sumber semulajadi dan potensi pembangunan strategik ekonomi luar pantai Malaysia: Pulau Layang-Layang	Le Meridien Kota Kinabalu 18/06/2021 – 20/06/2021
	Lim MH	Khidmat nasihat pengurusan kualiti air dan alga di kolam udang Syarikat Sea Horse Aquaculture Sdn Bhd	Sea Horse Aquaculture Sdn Bhd 21/04/2021
		Khidmat nasihat pengurusan kualiti air dan alga di kolam udang kepada kolam Mohamad Bujang, Sadong Jaya, Kuching	Sadong Jaya 21/07/2021
		Pakar rujuk dalam perbincangan dengan nelayan Kampung Seling Melayu, Lundu berkenaan aktiviti perikanan dan kualiti air sungai	Kampung Seling Melayu Lundu 25/05/2021
	Nurridan AH	Pakar rujuk dalam sesi libat urus cadangan penubuhan kawasan refugia udang harimau Kuala Baram	Secara atas talian 23/09/2021
		<ul style="list-style-type: none"> <li>oleh Jabatan Perikanan laut Sarawak bersama pemilik vesel Zon A, B dan C7 Daerah Miri dan Bintulu</li> <li>oleh Jabatan Perikanan Malaysia bersama pihak berkepentingan</li> </ul>	Hotel Pullman, Miri Sarawak 21/10/2021

**Khidmat analisis/Kajian Kesesuaian Tapak**

FRI	Pegawai yang terlibat	Syarikat yang memohon	Lokasi	Tarikh
Bhg. Peny. Pent. Impak, FRI Batu Maung	Muhammad Farouk H Dr. Hadzley H	Pejabat Perikanan Negeri Johor	Kawasan cadangan ternakan kerang Pontian, Johor	23/02/2021 - 25/02/2021
		Kerajaan Negeri Pulau Pinang	Pemetaan semula TOL kerang di Perairan Seberang Perai, Pulau Pinang	15/06/2021- 31/12/2021
PPTLN FRI BM	Mohammad Saupi I, Zaidnuddin I, Md. Nizam I	Pejabat Perikanan Negeri Kedah	Pontun Langkawi Coral Pulau Payar	23/05/2021- 25/02/2021
FRI Pulau Sayak	Mohammed Suhaimiee AM	KK Samudera Enterprise	Kawasan tapak untuk Bengkel Pemprosesan Makanan Ikan	23/11/2021
	Rosnani Y	A.A Global Development Sdn Bhd	Kg. Permatang Rawa, Penaga Pulau Pinang	06/01/2021
		Tuan Mejar Rosli bin Mat Rejab	Kampung Padang Limau Kota Kuala Muda Kedah	06/04/2021
		4 Evergrow Integrated	PT 401, Mukim Soh Daerah Sik, Kedah	03/08/2021
FRI Glami Lemi	Dr Haslawati B	LKIM dan PPN Negeri Sembilan	LKIM, Linggi Negeri Sembilan	20/01/2021
	Hanan MY	ECERDC dan PPN Pahang	ZIA Empang Jaleh Kuala Lipis, Pahang	20/10/2021
	Mohamad Sufiyan S, Mustafa A	Ideal Farming Village Sdn Bhd	Klang, Selangor	09/12/2021
		Pusat Pemulihan Penagihan Narkotik (PUSPEN)	Kolam PUSPEN Jelebu Negeri Sembilan	17/11/2021
FRI Gelang Patah	Azmi R Mohd Lazim MS Fadzilah Y	Pejabat Perikanan Negeri Selangor Pertubuhan Peladang Kawasan Johor Bahru Selatan (PPKJBS)	Pulai Indah, Selangor	28/04/2021

FRI	Pegawai yang terlibat	Syarikat yang memohon	Lokasi	Tarikh
FRI Gelang Patah	Fadzilah Y	Pengurusan kesihatan ikan/udang kepada AB&N Aquaculture Sdn Bhd	Kolam PPKJBS	01/04/2021-31/12/2021
		Pengurusan kesihatan ikan/udang kepada Johor Biotech	Gelang Patah	01/01/2021-31/12/2021
		Pengurusan kesihatan ikan/udang kepada PPKJBS	Gelang Patah	01/01/2021-31/12/2021
		Diagnosis sampel udang dari En. Mat Chan PPKJBS	Gelang Patah	01/01/2021-31/12/2021
		Diagnosis sampel udang dari Encik Mat Chan	Gelang Patah	15/10/2021
	Mohd Lazim MS Fadzilah Y	Pejabat Perikanan Negeri Sembilan dan LKIM Negeri Sembilan	Sg. Linggi, Negeri Sembilan	01/04/2021
		Kassim Mahamed	Kg Perepat Laut, Batu Pahat	06/04/2021
		Mr. Lee	Sedili Kecil, Kota Tinggi, Johor	12/04/2021
	Abu Bakar T	Kajian tapak ternakan kerang kepada LKIM dan PPN Negeri Sembilan	Sg. Chua, Negeri Sembilan	01/04/2021
		Kajian tapak ternakan kupang kepada LKIM dan PPN Negeri Sembilan	Sg Linggi, Negeri Sembilan	01/04/2021
	Abu Bakar T Fadzilah Y	Pejabat Perikanan Negeri Johor	Perairan Tampok-Sanglang Pontian, Johor	05/07/2021-07/07/2021

FRI	Pegawai yang terlibat	Syarikat yang memohon	Lokasi	Tarikh
FRI Tg Demong	Muhammad Nurdin Shafie AL	Syarikat Natural Solaris	Kg Keluang, Besut, Terengganu	07/01/2021
		Ketua Daerah Perikanan (KDP) Setiu, Terengganu	Sangkar Gong Batu, Setiu Terengganu	31/01/2021
		Hatceri Ikan Marin Limau Nipis	Setiu, Terengganu	08/02/2021
		Penternak Tuan Fakarudin bin Tuan Kadir	Besut, Terengganu	17/02/2021
		Ketua Daerah Perikanan (KDP) Setiu, Terengganu	Sangkar Gong Batu, Setiu Terengganu	28/02/2021
		Penternak Amiruddin bin Ramli, Kg Kayu Kelat	Besut, Terengganu	10/03/2021
		Penternak Encik Zulhilmi bin Anawa, Kg Air Tawar	Besut, Terengganu	17/03/2021
		Penternak Puan Salawati binti Mamat	Kg Air Tawar, Besut, Terengganu	22/03/2021
		Penternak Encik Zulhilmi bin Anawa	Kg Air Tawar, Besut, Terengganu,	18/04/2021
		Ketua Daerah Perikanan (KDP) Setiu, Terengganu	Sangkar PNK, Kg Fikri, Setiu Terengganu	21/04/2021
		Syarikat AM Aquatechnic Sdn Bhd	Kg Merchang, Marang, Terengganu.	03/05/2021
		Penternak Malliga a/p Kurupiah	Kg Keluang, Besut, Terengganu	08/06/2021
		Pertubuhan Peladang Kawasan Setiu	Setiu, Terengganu	03/08/2021
		Penternak Puan Salawati binti Mamat	Kg Air Tawar, Besut, Terengganu	15/08/2021

FRI	Pegawai yang terlibat	Syarikat yang memohon	Lokasi	Tarikh
FRI Tg Demong	Muhammad Nurdin Shafie AL	TADC, Hatceri Ikan Marin Limau Nipis	Kg Limau Nipis, Terengganu	17/08/2021
		Unit Biosekuriti, Pejabat Perikanan Negeri (PPN) Terengganu	Kluster Sangkar Paka, Dungun, Terengganu	24/08/2021
		Unit Biosekuriti, Pejabat Perikanan Negeri (PPN) Terengganu	Kg Pasir Panjang, Dungun, Terengganu	25/08/2021
		Ketua Daerah Perikanan (KDP)	Besut, Terengganu	29/08/2021
		TADC, Hatceri Ikan Marin Limau Nipis	Sg. Cawat Setiu, Terengganu.	30/08/2021
		Wan Yusaimi bin Wan Abdul Kadir	Kg Limbongan, Besut, Terengganu	01/09/2021
		Penternak Firdaus bin Yassin	Kg Keluang, Besut, Terengganu	04/10/2021
		Penternak Budin bin Awang Teh	Kg Limau Nipis Setiu, Terengganu	17/10/2021
		Penternak Sathi Chai a/I Chan	Kg Air Tawar, Besut, Terengganu	26/10/2021
		Syarikat Ain Aquaculture Sdn Bhd.	Pengkalan Chepa, Kelantan	28/10/2021
Penternak Fakhriah Asilah binti Rosmadi	Kg Keluang, Besut, Terengganu	02/11/2021		
NaFisH	Padilah B Rohaiza Asmini Y	Asia Aquaculture Holding	Teluk Tempoyak, Pulau Pinang	11/01/2021
	Afzan Muntaziana MP	Syarikat Trapia	Tasik Banding, Perak	10/02/2021
	Afzan Muntaziana MP Rimatulhana R Kua BC	Pejabat Perikanan Negeri Johor	Gelang Patah & Muar, Johor	15/02/2021
	Padilah B Azila A Kua BC	Sealife Malaysia Legoland Malaysia Resort Taman Tema Sdn Bhd	7 Jalan LEGOLAND Bandar Medini Iskandar Gelang Patah, Johor	24/02/2021

FRI	Pegawai yang terlibat	Syarikat yang memohon	Lokasi	Tarikh
NaFish	Padilah B Kua BC	Max Aquatic, Pantai Merdeka, Kedah and CS Fishery, Pulau Pinang	Pantai Merdeka, Kedah & Pulau Pinang	01/03/2021
	Afzan Muntaziana MP Azila A	Penternak Tilapia GIFT	Tasik Pedu, Kedah	02/03/2021
	Kua Beng Chu Rimatulhana R Padilah B	Cemerlang Agro Enterprise	Daerah Kerian, Perak	08/03/2021
	Rimatulhana R Kua BC Afzan Muntaziana MP	Pejabat Perikanan Daerah	Kulim, Kedah	15/03/2021
	Padilah B Rimatulhana R Kua BC	Cemerlang Agro Enterprise	PT2890 Mukim Gunung Semanggol, Tebuk Panchor Kerian, Perak	18/03/2021
	Rohaiza Asmini Y Rimatulhana R Fahmi S Kua BC	LS Marine (Mr. Teoh Lay Suan)	Batu Maung, Pulau Pinang	19/05/2021
	Rimatulhana R Kua BC Afzan Muntaziana MP	Pengarah Perikanan Negeri Kedah	Kulim, Kedah	16/06/2021
	Padilah B Rohaiza Asmini Y	Asia Aquaculture Holding	Teluk Tempoyak Pulau Pinang	29/07/2021
	Padilah B Rohaiza Asmini Y	Asia Aquaculture Holding	Teluk Tempoyak Pulau Pinang	28/09/2021
	Padilah B Rohaiza Asmini Y Kua BC	Bahagian Biosekuriti Perikanan Tunjang	Jitra, Kedah	25/11/2021
	Azila A Rimatulhana R	Unit Biosekuriti Perak, Jabatan Perikanan Malaysia	Teluk Intan, Perak	07/12/2021
	Rohaiza Asmini Y Padilah B Kua BC	Asia Aquaculture Holding	Teluk Tempoyak, Pulau Pinang	08/12/2021
	Rimatulhana R Rohaiza Asmini Y Noor Hanis AH	1. Sunrise Agrifish (Mr. Lee) 2. Mermaid 13 Aquaculture 3. Bai Li Fish Farm	Sungai Petani Kedah	20/12/2021

FRI	Pegawai yang terlibat	Syarikat yang memohon	Lokasi	Tarikh
FRI Pulau Sayak	Nor Aida Suzana AR Nazariah MN	Pertubuhan Peladang Kawasan (PPK) Tikam Batu, Kedah	16 analisis - WSSV, EHP, EMS dan IHHNV	05/08/2021
	Nor Aida Suzana AR Nazariah MN	Pertubuhan Peladang Kawasan (PPK) Tikam Batu, Kedah	12 analisis - WSSV dan EHP	25/10/2021
	Nor Aida Suzana AR Nazariah MN	Sentiasa Maju Logistic (SML), Butterworth, Pulau Pinang	3 analisis - WSSV	27/12/2021
FRI Glami Lemi	Iftikhar Ahmad AR Mohamad Sufiyan S	Pejabat Perikanan Daerah Jelebu Negeri Sembilan	Kolam Ternakan Undang Luak Jelebu, Datuk Mendika Menteri Akhirulzaman, YTM Datuk Maarof Mat Rashad, Kg. Kemin, Jelebu	01/02/2021
FRI Gelang Patah	Fadzilah Y	Diagnosis sampel udang dari Encik Mat Chan	Gelang Patah	15/10/2021
FRI Bintawa	Imelda Riti R, Siti Hawa MA, Kho Li Y, Siti Rokhaiya B & David Y	Syarikat Fong Hing Aquaculture (Analisa Penyakit Ikan)	Sungai Rambungan Lundu, Sarawak	27/08/2021
		Syarikat Rambungan Marine (Analisa Penyakit Ikan)	Sungai Rambungan Lundu, Sarawak	27/08/2021

FRI	Pegawai yang terlibat	Pihak yang memohon	Analisis	Tarikh
Bhg. Peny. Pent.aksiran Impak, FRI Batu Maung	Roziawati MR	KKM	Analisis plankton dalam sampel air kes kematian dan keracunan di Pulau Ketam, Dr. Maznieda, Institut Kesihatan Awam, KKM	18/02/2021
		Encik Lim, Penternak Sg. Udang, Pulau Pinang	Analisis plankton berkaitan kes kematian ikan di Bukit Tambun, Pulau Pinang	14/04/2021-15/04/2021
		PPN Pulau Pinang	Analisis plankton bagi kes ledakan plankton di Sungai Udang, Pulau Pinang	10/01/2021
		PPN Johor	Analisis plankton bagi kes kematian kupang di Teluk Jawa, Johor	05/05/2021
		Syarikat Nuaim Corporation Sdn Bhd	Analisis plankton air tawar bagi Program CSR rawatan air di Akuarium Bandar Perda	15/05/2021
		PPN Pulau Pinang	Analisis sampel air laut bagi kejadian ikan mati di Bukit Tambun, Pulau Pinang	21/05/2021
	Najihah M	Jabatan Alam Sekitar (JAS), dan Syarikat Kenanga Suria Sdn Bhd	Ujian toksisiti dan efisensi penyerak minyak kepada JAS dan Syarikat Kenanga Suria Sdn Bhd	03/03/2021
		Pejabat Perikanan Negeri Pulau Pinang	Analisis sampel air Sungai Kulim kepada Pejabat Perikanan Negeri Pulau Pinang	15/03/2021
	Muhammad Farouk H & Dr. Hadzley H	Pejabat Perikanan Negeri Pulau Pinang	Analisis sampel air perairan Sg. Udang, Pulau Aman, Pulau Jerejak dan Batu Maung	24/03/2021
		Pejabat Perikanan Negeri Pulau Pinang	Analisis sampel air kolam ternakan keli di Mengkuang Titi, Bukit Mertajam, Pulau Pinang	07/01/2021
		Pejabat Perikanan Negeri Pulau Pinang	Analisa sampel air kes kematian ikan di muara sungai di Seberang Perai, Pulau Pinang	09/02/2021
		PPD Manjung, Perak	Pengesahan saiz benih di 4.028991, 100.761035 Lekir, Perak	10/03/2021

FRI	Pegawai yang terlibat	Pihak yang memohon	Analisis	Tarikh
FRI Pulau Sayak	Rosnani Y	Penternak Kolam PPK Tikam Batu Kedah	Analisis kualiti air	09/08/2021
		Penternak Kolam PPK Tikam Batu Keda	Analisis kualiti air	14/10/2021
FRI Bintawa	Imelda Riti R, Siti Hawa MA, Kho LY, Siti Rokhaiya B & David Y	Syarikat Borneo to the World	Analisis Kualiti Air Kampung Rayu Kuching, Sarawak	25/05/2021 26/08/2021
		Sangkar (Encik Lee Ping Sheng & Encik Cheng Lee Chiat)	Analisis Kualiti Air Sungai Santubong Kuching, Sarawak	17/09/2021

FRI	Pegawai yang terlibat	Pihak yang memohon	Ulasan/Perkara	Tarikh
PPTLN, FRI BM	Mohammad Saupi Is, Zaidnuddin I, Md. Nizam I	Ibu Pejabat Perikanan	Pontun Langkawi Coral, Pulau Payar	23/02/2021- 25/02/2021
	Mohamad Saupi I	Bahagian RB, Ibu Pejabat Perikanan	Permohonan kajian oleh Universiti Malaya (UM) bertajuk <i>“Seahorses: Traditional Medicine, Cultural Values and Trade in Malaysia”</i>	25/02/2021
	Mohamad Saupi I	PPN Sabah	“Terms of Reference” cadangan projek pembangunan resort di atas Lot 31831, Plot 1, Pulau Rusukan Besar, Wilayah Persekutuan Labuan	01/03/2021
Bhg Impak/ FRI Batu Maung	Ku Kassim KY	Bahagian RB, Ibu Pejabat Perikanan	T.O.R. Eia “Proposed Development of Oil Palm Plantation on 4,149.086 Acres (1,679.087 Ha) of Land At Ptd 1815 and 4,348.151 Acres (1,759.633 Ha) of Land at Ptd 1816, Mukim Jemaluang, Daerah Mersing, Johor Darul Takzim”	12/05/2021

FRI	Pegawai yang terlibat	Pihak yang memohon	Ulasan/Perkara	Tarikh
FRI Bintawa	Nurridan AH	Natural Resources and Environment Board (NREB) Sarawak Jabatan Alam Sekitar	Environmental Impact Assessment (EIA)/Environmental Management Plan (EMP) untuk projek “Kerja-Kerja Pemuliharaan Muara Sungai Sematan, Bahagian Kuching Sarawak”	02/09/2021
		Jabatan Alam Sekitar Sarawak	Terma rujukan (TOR) Environmental impact assessment for SK318 Rosmari dan Marjoram (RNM) project development (Sisges Phase 1) offshore Sarawak	22/09/2021
		Jabatan Alam Sekitar Sarawak	First Schedule Environmental Impact Assessment (EIA) SK318 Rosmari and Marjoram (RM) Project Development Offshore Sarawak	09/11/2021
		Majlis Keselamatan Negara	EIA for Lang Lebah Gas Development Field SK-410B, Offshore Bintulu, Sarawak	20/12/2021
	Daud A	Majlis Keselamatan Negara	Merekodkan struktur baharu yang timbul di kawasan Hempasan Dang Ajar, Beting Raja Jarum dan Hemapsan Bantin, Beting Patinggi Ali	20/08/2021-26/08/2021
FRI Gelang Patah	Azmi R Mohd Lazim MS	Bahagian Akuakultur dan Pengarah Kanan Penyelidikan	Kertas ulasan pemerhatian kajian ketam renjung, <i>Portunus pelagicus</i> di Malaysia.	01/05/2021
			Kertas ulasan <i>Review paper mudcrab culture and flattening in pond Malaysia</i>	
FRI Glami Lemi	Siti Norita M, Haslawati B, Muhammad Zudaidy J & Norhanizan S	Bahagian RB, Ibu Pejabat Perikanan	Permohonan Penyewaan Tanah Milik Persekutuan di Atas Lot Pt5440, HSD 5917, Mukim Glami Lemi, Daerah Jelebu, Negeri Sembilan Bagi Tujuan Melombong Pasir Daratan	09/06/2021

FRI	Pegawai yang terlibat	Pihak yang memohon	Ulasan/Perkara	Tarikh
FRI Glami Lemi	Haslawati B, Saadiyah I, Norhanizan S, Hanan MY & Chew Poh C	Bahagian RB, Ibu Pejabat Perikanan	Cadangan Kerjasama Antara Jabatan Perikanan dengan Universiti Malaya Cadangan Projek Penyelidikan dan Perbincangan MoU dengan Universiti Malaya Bagi Projek Karyological dan Pencirian Molekular Spesies Mahseer ( <i>Tor spp.</i> ), Seabass ( <i>Lates spp.</i> ) dan Grouper ( <i>Epinephelus spp.</i> )	05/10/2021
	Siti Norita M, Iftikhar Ahmad AR, Muhammad Zudaidy J, Afzan Muntaziana MP, Chew Poh C & Norhanizan S	Bahagian RB, Ibu Pejabat Perikanan	Cadangan Penternakan Ikan Jade Perch di Mukim Glami Lemi, Daerah Jelebu, Negeri Sembilan	29/09/2021
FRI Rantau Abang	Nazuki S	Bakti Radikal Sdn Bhd	Ulasan Cadangan Pembangunan Perhentian Bay Resort di Atas Tanah Berkeluasan 4.9765 Ha di Lot PT 882, Mukim Pulau Perhentian, Besut, Terengganu oleh Syarikat Bakti Radikal Sdn Bhd	29/07/2021 Pulau Perhentian Terengganu Atas talian
		Explicit ECO Marine Sdn Bhd (EEM)	Khidmat nasihat cadangan Projek Perdana Quay Eco Marin Park di Pulau Langkawi, Kedah oleh Syarikat Explicit ECO Marine Sdn Bhd (EEM) kepada Jabatan Perikanan Malaysia	13/08/2021 PPN Kedah Atas talian

FRI	Nama Pegawai	Kumpulan Pakar/Jawatankuasa	Peranan	
FRI Batu Maung	Mohamad Saupi I	Jawatankuasa Kebangsaan CITES Malaysia Board of Technologists (MBOT) - Marine Technology (MR)	Pakar rujuk (Scientific Authority) (MR) Ahli bertauliah	
	Zaidnuddin I	Jawatankuasa Kebangsaan CITES Malaysia Board of Technologists (MBOT) - Marine Technology (MR)	Pakar rujuk (Scientific Authority) Ahli bertauliah	
	Md. Nizam I	Malaysia Board of Technologists (MBOT) - Marine Technology (MR)	Ahli bertauliah	
	Kua BC	OIE, World Organisation for Animal Health		Focal point (Alternate - Aquatic Animal Health)
				Resource person (Alternate - Aquatic Animal Health)
			Asean Network on Aquatic Animal Health Centres (ANAAHC)	Focal point (Alternate)
	Azila A	OIE		Regional Resource Persons (Aquatic Animal Health)
		Asian Fisheries Society		Vice president (Fish Health Section)
		Penilaian dan Pendaftaran Kemasukan Vaksin Komersil		Pakar rujuk
		OIE		Resource person (vaksin ikan)
	Rimatulhana R	Penilaian dan Pendaftaran Kemasukan Vaksin Komersil		Penilai dosier veterinar 2019-2021
		OIE		Resource person (vaksin ikan)
	Masazurah AR	ITWG Aquatic Genetic Resources for Food and Agriculture, FAO		Focal Point
	Ku Kassim KY	BOBLME		National Coordinator
	Wan Norhana MN	OIE		Regional Resource Persons (MU and AMR, including in aquaculture)
Jawatankuasa Kerintangan Antimikrobial Peringkat Kebangsaan (Sekretariat Kementerian Kesihatan)			Ahli	
Jawatankuasa Kerja Pakar Mikrobiologi (Sekretariat Kementerian Kesihatan)			Wakil Tetap Jabatan	

FRI	Nama Pegawai	Kumpulan Pakar/Jawatankuasa	Peranan
FRI Kg Acheh	Sallehudin J	Jawatankuasa Sainifik Stok Perikanan Negara	Timbalan Pengerusi/ Pakar rujuk perikanan tangkapan
		Analisis Pentaksiran Sumber Perikanan Marin menggunakan Surplus Production Model dan ASPIC ( <i>A Stock-Production Model Incorporating Covariates</i> )	Pakar rujuk
		<i>Scientific Committee for Indian Ocean Tuna Commission (IOTC)</i>	Pakar rujuk
		<i>Regional and Technical SEAFDEC/UNEP/Refugia</i>	<i>Focal point</i>
	Ryon S	J/K Sainifik Sumber Perikanan Negara	Pakar rujuk sumber moluska
	Effarina MFA	<i>Sulu Sulawesi Sea sub-regional Plan of Action for transboundary fisheries resources</i>	Pakar rujuk
J/K Sainifik Sumber Perikanan Negara		Pakar rujuk sumber tuna	
<i>Scientific Working Group on Neritic Tunas Stock Assessment in the Southeast Asian Waters</i>		Pakar rujuk	
FRI Glami Lemi	Dr Haslawati B	Jawatankuasa Teknikal Spesies Akuatik Asing Berbahaya (JTAIAS)	Ahli/Pakar Air Tawar
		Jawatankuasa Kebangsaan CITES	Pakar rujuk (Scientific Authority)
FRI Bintawa	Daud A	Jawatankuasa Kebangsaan CITES	Pakar rujuk (Scientific Authority)

**Khidmat analisis/Kajian Kesesuaian Tapak**

FRI	Nama Pegawai	Panel/Jawatankuasa/ Kumpulan Kerja	Peranan
Bhg. Peny. Pent. Impak, FRI Batu Maung	Dr. Mohd Nor Azman A	Jawatankuasa Teknikal Analisis Makmal Biotoksin, ID Plankton dan Kualiti Air, Jabatan Perikanan Malaysia	Pengerusi
		Kumpulan Kerja Teknikal Biotoksin Marin dan Air Tawar di bawah Jawatankuasa Analisis Makanan Peringkat Kebangsaan	Ahli
		Jawatankuasa Pembangunan Dasar Pelaksanaan Konvensyen Senjata Biologi dan Toksin (KSBT) (Peringkat Jabatan)	Ahli
		Institutional Biosafety and Biosecurity Committee, Jabatan Perikanan Malaysia (Peringkat Jabatan)	Ahli
	Masazurah AR	Jawatankuasa Teknikal Biologi Molekul DoF	Timb. Pengerusi
		Malaysian Fisheries Journal	Editor
		TWG on Aquatic Genetic Resources for Food and Agriculture, FAO	Focal Point
		Garis Panduan dan senarai semak MyOrganik Akuakultur (Moluska)	Editor
	Intan Nurlemsha B	Jawatankuasa Teknikal Analisis Makmal (Logam Berat) Jabatan Perikanan Malaysia	Ahli
		Projek Akhir Pelajar sempena Agrotechnology And Aquaculture Project Exhibition (Online) (e-Apex) 2021 Politeknik Jeli Kelantan	Panel Penilai Luar
		Penubuhan Jawatankuasa Etika Kebajikan Haiwan dan Manusia FRI (FRI Ethics Committee)	Sekretariat
	Muhammad Farouk H	Environmental Science and Pollution Research	Penilai kertas saintifik
		Jawatankuasa Kajian Kerang-Kerangan (Peringkat Jabatan)	Ahli
		Jawatankuasa Teknikal Analisis Biotoksin, ID Plankton dan Kualiti Air (Peringkat Jabatan)	Ahli
		Projek Penyelarasan Data dengan Menggunakan Teknik Pemetaan Digital Jabatan Perikanan Malaysia	Ahli focal point

FRI	Nama Pegawai	Panel/Jawatankuasa/ Kumpulan Kerja	Peranan
Bhg. Peny. Pent. Impak, FRI Batu Maung	Roziawati MR	Jawatankuasa Teknikal Analisis Makmal Biotoksin, ID Plankton dan Kualiti Air, Jabatan Perikanan Malaysia	Naib Pengerusi
		Kumpulan Kerja Teknikal Biotoksin Marin dan Air Tawar di bawah Jawatankuasa Analisis Makanan Peringkat Kebangsaan	Ahli
	Najihah M	Malaysian Registered Biosafety Professional	Ahli
		Ahli Jawatankuasa Teknikal (Induk) Analisis Makmal Jabatan Perikanan Malaysia	Ahli
FRI Bintawa	Imelda Riti R	Board of Study, Master Science Program (Sustainable Aquaculture) UNIMAS	Ahli
	Daud A	Jawatankuasa Kebangsaan CITES	Pakar rujuk (Scientific Authority)
		Jawatankuasa tetap Environmental Impact Assessment (EIA) bersama dengan Jabatan Alam Sekitar Sarawak	Ahli
	Daud A, Mushidi H Mohd. Sabry S	Kumpulan Kerja Teknikal Kuda Laut, Karang dan Kima	Urusetia
	Lim MH	Kerjasama dengan SRDC, Kerajaan Negeri Sarawak	Ahli
		J/Kuasa Teknikal Analisis Makmal Biotoksin, ID Plankton dan Kualiti Air, Jabatan Perikanan Malaysia	Ahli
		Kumpulan Kerja Teknikal Biotoksin Marin dan Air Tawar di bawah Jawatankuasa Analisis Makanan Peringkat Kebangsaan	Ahli
	Nurridan AH	Jawatankuasa tetap Environmental Impact Assessment (EIA) bersama dengan Jabatan Alam Sekitar Sarawak	Ahli
		Jawatankuasa Sainifik Stok Perikanan Negara	Ahli
		Fisheries Management Plan Sarawak region	Ahli
	Jamil M	Jawatankuasa Sainifik Stok Perikanan Negara	Demersal dan Pelagik (Ketua Kumpulan)
		Fisheries Management Plan Sarawak region	Ahli
	Perceval C	Jawatankuasa Sainifik Stok Perikanan Negara	Ahli
Fisheries Management Plan Sarawak region		Ahli	
Qhairil Shyamri R	Jawatankuasa Sainifik Stok Perikanan Negara	Ahli	
	Fisheries Management Plan Sarawak region	Ahli	

FRI	Nama Pegawai	Panel/Jawatankuasa/ Kumpulan Kerja	Peranan
FRI Gelang Patah	Azmi R	Kumpulan Panel Penilaian Projek NKEA Jabatan Perikanan Malaysia	Pakar Rujuk
		Jawatankuasa Task Force Percemaran Sungai Kim-Kim Johor	Ahli
		Jawatankuasa Pengimportan udang hidup Jabatan Perikanan Malaysia	Ahli
		Jawatankuasa SPEKS	Ahli
		Jawatankuasa JK2P	Ahli
	Fadzilah Y	Jawatankuasa Task Force Percemaran Sungai Johor	Ahli
		Jawatankuasa Task Force Kes Kematian ikan Negeri Johor	Ahli
		Jawatankuasa Task Force Kes Percemaran	Ahli
		Kumpulan Industri Ir 4.0 Peringkat Jabatan Perikanan	Ahli
		Jawatankuasa Pameran Negeri Johor	Ahli
	Mohd Lazim MS	Jawatankuasa Kerja Kedamparan Mamalia Marin Peringkat Kebangsaan	Ahli
		Jawatankuasa Pakar Spesies-spesies Marin Terancam	Ahli
		Jawatankuasa CITES Jabatan	Ahli
		Jawatankuasa Hab Kerang-kerangan Malaysia	Ahli
		Jawatankuasa Penyelidikan Kerang Negara	Ahli
		Jawatankuasa TWG JWG Malaysia-Denmark	Ahli
	Abu Bakar T	Jawatankuasa Hab Kerang-kerangan Malaysia	Ahli
		Jawatankuasa Penyelidikan Kerang Negara	Ahli
	Rosmaria AD	Jawatankuasa Teknikal Analisis Makmal Biotoksin, ID Plankton dan Kualiti Air, Jabatan Perikanan Malaysia	Ahli
		Kumpulan Industri Ir 4.0 Peringkat Jabatan Perikanan	Ahli

FRI	Nama Pegawai	Panel/Jawatankuasa/ Kumpulan Kerja	Peranan
FRI Glami Lemi	Dr Haslawati B	Ahli Jawatankuasa Teknikal Mesyuarat Kumpulan Kerja Pakar bagi Kajian Ekosistem Rentan di Malaysia Bil 1/2021	Pakar Rujuk Perikanan Air Tawar
		Ahli Jawatankuasa Teknikal Spesies Akuatik Asing Berbahaya (JTA) IAS)	Ahli/ Pakar Air Tawar
		Mesyuarat Pelan Strategik Pengurusan Perikanan Darat Malaysia 2021-2025)	Pakar rujuk
		Mesyuarat Kajian Semula Pelan Induk Rangkaian Ekologi Central Forest Spine (CFS) - TWG Akuatik	Focal Point/Pakar Rujuk Air Tawar
	Muhammad Zudaidy J	Ahli Jawatankuasa Teknikal Kelah Sg. Chiling	Ahli
	Hanan MY	Ahli Jawatankuasa Pakar Rujuk Makanan Ikan & Udang	Ahli
	Norhanizan S	Pegawai Pengelas Jabatan Perikanan	Pegawai
		Semakan Definisi dan Senarai Tumbuhan Akuatik Untuk Digunakan Bagi Keperluan Kementerian Pertanian dan Industri Makanan (MAFI) - 1 September 2021	Pakar rujuk
		Semakan Semula Kamus Perikanan: Akuakultur Mengikut Subbidang (Tumbuhan Akuatik) - 7 Mei 2021	Pakar rujuk
	Saadiyah I	Ahli Jawatankuasa Pakar Rujuk Makanan Ikan & Udang	Ahli
		Ahli Jawatankuasa Pemantauan Penulisan FRI Glami Lemi	Pegawai
	Iftikhar Ahmad AR	Jawatankuasa Teknikal Analisis Makmal Jabatan Perikanan Malaysia	Ahli
	Afzan Muntaziana MP	Jawatankuasa Antimicrobial Resistance (AMR)	Ahli
		Ahli NPOA IAS (Invasive Alien Species)	Ahli
		Jawatankuasa Kerja Teknikal Kecil Penganjuran DAA11 (TOR9)	Ahli
		Panel Penilaian Deria Rasa Peringkat FRIBM	Panel
Menjadi Penyelidik dalam Projek Kerjasama Penyelidikan Kesihatan Ikan bersama Universiti iaitu UIA dan UMK		Ahli	
Pegawai Penyelaras Sistem KRISTE.MY 2.0 (2021-2023)		Pegawai Penyelaras	

FRI	Nama Pegawai	Panel/Jawatankuasa/ Kumpulan Kerja	Peranan
FRI Pulau Sayak	Teoh PN	Jawatankuasa Teknologi Import Udang Hidup	Ahli
	Mohd Saleh MT	Moluska	Pakar Rujuk
		Jawatankuasa Induk Kerang-Kerangan	Ahli
FRI Rantau Abang	Sharum Y	KKT Penyu	Ahli
		KKT Mamalia Marin	Pengerusi
		Jawatankuasa Teknikal Spesies Marin Terancam, JTSMAT	Ahli
		CITES	Ahli
	Nazuki S	CITES	Ahli
		JTSMAT	Ahli
		KKT Penyu	Ahli
	Mohamad Fathullah R	KKT Penyu	Ahli
		KKT Kima	Ahli
		Jawatankuasa Teknikal Spesies Marin Terancam	Ahli
		Jawatankuasa kerja penyu di Ma'daerah	Ahli
		CITES	Ahli
	Muhammad Amirul Siddiq AR	KKT Penyu	Ahli
		KKT Kima	Ahli
		Jawatankuasa Teknikal Spesies Marin Terancam	Ahli
Jawatankuasa kerja penyu di Ma'daerah		Ahli	
CITES		Ahli	

**Penyeliaan Pelajar Pelatih Industri dan Pelajar Ijazah Tinggi**

FRI	Nama Pegawai	Nama Pelajar	Institusi	Tarikh
FRI Batu Maung	Wan Norhana MN	Abdul Azizi Jaziri (PhD)	Universiti Malaysia Sabah	2019-kini
	NaFish	Azila A	Hazreen Nita Khalid (PhD)	UIA
Muhammad Safwan bin Khairul Amri (MSc)			UIA	29/08/2018-kini
Mohd Syafiq bin Mohd Ridzwan (MSc)			UPM	29/06/2021-kini
Kua BC		Wan Muhd Hazim bin Wan Sajiri (MSc)	UPM	01/01/2018-31/12/2021
	Siti Naquiah binti Md. Pauzi (MSc)	UPM	01/01/2021-31/12/2023	
FRI Kg Acheh	Abdul Wahab A	Farhan Asraf bin Kamaruddin	UNIKL	26/07/2021-26/11/2021
	Noorul Azliana J, Nur Hidayah A, Effarina MFA	Muhamad Syamim bin Mohd Shamsuri	UMT	02/08/2021-18/12/2021
	Noorul Azliana J	Ros Nuzwir Nathirah binti Rosli	UiTM	11/10/2021-21/01/2022
	Wan Muhammad Luqman WR	Anis Faqihah binti Muhammadiyah	UNIMAS	26/07/2021-1/10/2021
		Nurul Athirah binti Shamsuddin	UNIKL	26/07/2021-26/11/2021
		Muhammad Zulhairi bin Muhamad Rofidi Maisarah binti Mohd Fisol	UiTM	11/10/2021-21/01/2022

FRI	Nama Pegawai	Nama Pelajar	Institusi	Tarikh
FRI Gelang Patah	Fadzilah Y	Muhammad Basyir Haziq bin Mohd Riza	Kolej Universiti Agrosains Malaysia	21/02/2021-16/04/2021
		Amirah Najwa binti Mohd Biajjid	Politeknik Negeri Sembilan	01/03/2021-16/07/2021
		Muhamad Irfan bin Afandi	Universiti Putra Malaysia Kampus Bintulu	30/05/2021-25/06/2021
		Muhammad Zahran Arif Mohd Amran		
		Siti Nuratiqah binti Shahrulanuar Mushaddat	Universiti Putra Malaysia (UPM)	22/03/2021-09/07/2021
	Mohd Lazim MS	Nur Shahira binti Mohd Azlin	Universiti Malaysia Pahang (UMP)	01/03/2021-20/08/2021
		Adawiyah Adha binti Abdullah	Kolej Vokasional Teluk Intan	01/03/2021-13/08/2021
		Nur Hafizah binti Muhamad Alamin	Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM) Universiti Putra Malaysia Kampus Bintulu	21/03/2021-29/07/2021
		Nurul Nabila binti Khairi & Aimi Nur Athirah binti		
		Khairul Annuar		
		Muhamad Aittief Hakimi bin Kamarulzaman		03/05/2021-25/06/2021
	Abu Bakar T	Amyra Syafiqah binti Jamaludin	Universiti Malaysia Pahang	01/03/2021-20/08/2021
		Muhammad Akmal Mohamed Don	Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM)	21/03/2021-29/07/2021
		Muhamad Aiman Aishamuddin bin Zaidi	Universiti Putra Malaysia Kampus Bintulu	03/05/2021-25/06/2021
	Rosmaria AD	Syazna binti Jaslan	Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM)	21/03/2021-29/07/2021
		Nur Najihah binti Mohd Kamal	Universiti Putra Malaysia (UPM)	22/03/2021-09/07/2021
		Syurazzie Al Hakim bin Kamarudin	Universiti Putra Malaysia Kampus Bintulu	03/05/2021-25/06/2021

FRI	Nama Pegawai	Nama Pelajar	Institusi	Tarikh
FRI Rantau Abang	Nazuki S, Mohamad Fathullah R, Amirul Siddiq	Anis Maisarah binti Yahya Ameera Syahida binti Afandi Nur Izzati binti Zulaidi	UMT, Kuala Terengganu	05/07/2020- 26/09/2020
		Nurul Asyiqin binti Mohd Adnan	UNIZA, Kuala Terengganu	16/08/2020- 10/10/2020
		Nur Adiela binti Mohd Nasir	UNIZA, Kuala Terengganu	16/08/2020- 10/10/2020
FRI Tanjung Demong	Dr. Shaharah MI	Nurul Izati binti Ahmad Fadzuli	UiTM Shah Alam Sijil Perikanan, APM Chendering	10/10/2021- 20/01/2022
	Nur Fatin Afifah OM	Alif Haiqal Abdul Haling Wan Muhammad Mustaqim bin Wan Nuzri	UMT	16.11.2020- 14.02.2021
		Nurul Hidayah binti Mahyidin	Politeknik Jeli	28/09/2021- 16/12/2021
	Sufian M	Umar Aziz bin Afandi	UMT	01/03/2021- 16/07/2021
Mardiana binti Mahrip		28/09/2021- 16/12/2021		
FRI Bintawa	Imelda Riti R Kho LY Siti Hawa MA	Melviana Foo	Politeknik Sandakan	25/01/2021- 13/06/2021
		Claudia Sheyra Anak Richard Imelda Anak Patrick	Universiti Malaysia Sarawak	26/07/2021- 01/10/2021
	Nurridan AH	Robena Ravena Anak Ramba Nursyakirah binti Jamil Nur Izzahalin binti Jamil Nur Syawani binti Abdul Manan Aleematun Farhana binti Haron	Universiti Malaysia Sarawak	26/07/2021- 01/10/2021
	Lim MH	Aqmal Syabil bin Asmady Muhamad Hanif Fikri bin Mohamad Khairudin Naveen A/L Gopal Mohd. Armeen bin Zulkanain Dyreen Oswell Anak Dyuos	Universiti Malaysia Sarawak	26/07/2021- 01/10/2021
	Jamil M	Nur Syafieka Amalin binti Zaini	Universiti Malaysia Sarawak	26/07/2021- 01/10/2021

FRI	Nama Kursus	Pengajar	Peserta Jenis & Bil. (orang)	Tempat & Tarikh
FRI Batu Maung	Latihan panel penilaian deria rasa peringkat pertama	Dr. Mohd Nor Azman A	Kakitangan FRI Batu Maung, 20 orang	FRI Batu Maung 23/02/2021- 24/02/2021
	Penilaian Sensori Ikan Kelah	Dr. Mohd Nor Azman A	Kakitangan FRI Batu Maung, 20 orang UiTM	FRI Batu Maung 31/03/2021- 01/04/2021
FRI Glami Lemi	Kursus Penyediaan Makanan Hidup Air Tawar	Hanan MY	Penternak : 13	FRI Glami Lemi, Negeri Sembilan 05/04/2021- 06/04/2021
	Kursus Penyediaan Makanan Hidup Air Tawar	Hanan MY	Penternak : 29	FRI Glami Lemi, Negeri Sembilan (secara atas talian) 05/10/2021- 06/10/2021
	Kursus Sangkut Tumbuhan Akuatik Bagi Pengusaha Tumbuhan Akuatik Negeri Pahang	Norhanizan S Afzan Muntaziana MP	Penternak : 14	FRI Glami Lemi, Negeri Sembilan 28/10/2021- 29/10/2021
	Kursus Pembenihan dan Asuhan Ikan Tilapia Merah di Sangkar Ternakan, Sg. Como, Terengganu	Dr. Siti Norita M Noor Faizah I	Kakitangan Jabatan : 6 Penternak : 9	Kuala Berang, Terengganu 08/11/2021- 09/11/2021
FRI Pulau Sayak	Latihan Sangkut Pembenihan Tiram Dalam Hatceri	Mohd. Saleh MT Rosnani Y Mohd Zulfadhli MJ	Industri (Swasta) 8 orang	Hatceri Moluska, FRIPS 04/01/2021- 31/03/2021
FRI Rantau Abang	Kursus gali sarang penyu bersama pelajar latihan industri	Mohamad Fathullah R, Muhammad Amirul Siddiq AR	Pelajar: 3	Pantai Mak Kepit, Pulau Redang
	Kursus penulisan kertas cadangan penyelidikan anjuran FRIRA dan INOS	Dr. Mohd Uzair Rusli, Mohamad Fathullah R (Penyelaras)	Penyelidik dari DOF: 20 orang Pelajar LI: 3 orang	Secara atas talian 08/11/2021
	Kursus pengurusan penyu (Anjuran PPN)	Wakil WWF & Mohamad Fathullah R	50 orang	Ma'daerah, Terengganu 23/11/2021- 24/11/2021
	Bengkel SOP Karang	PPN Terengganu	20 orang	APM



### Program Pengujian Kecekapan bagi Makmal Bakteriologi

Pada 01/06/2021-14/06/2021, Makmal Bakteriologi, Bahagian Penyelidikan Pentaksiran Impak telah menyertai Pengujian Kecekapan antara makmal yang dianjurkan oleh *Center for Environment, Fisheries and Aquaculture Science, United Kingdom* atau dikenali sebagai CEFAS bagi analisis bakteria pada penunjuk pencemaran najis (*Escherichia coli*) dalam tisu kerang-kerangan dan air laut. Pengujian kecekapan ini turut disertai oleh makmal dari Pusat Biosekuriti Perikanan Kuala Lumpur dan Pusat Biosekuriti Perikanan Kuantan. Objektif program ini adalah untuk menilai kecekapan makmal dalam menjalankan ujian analisis.



### Penilaian Sensori Ikan Kelah

---

Ujian sensori ke atas ikan kelah, *Tor* sp. telah dijalankan pada 31/03/2021 – 01/04/2021 oleh Bahagian Penyelidikan Pentaksiran Impak, FRI Batu Maung. Tujuan ujian ini adalah untuk menilai tahap penerimaan ahli panel terhadap ikan kelah yang diberikan beberapa jenis diet. Di antara ciri-ciri sensori yang dinilai adalah bau, warna/rupabentuk, rasa, tekstur gigitan dan penerimaan keseluruhan. Ujian ini telah dijalankan oleh seramai 20 ahli panel. Setiap ahli panel diberikan tiga keping filet ikan kelah yang dikukus untuk penilaian sensori.

**BAB**

**5**



# **DOKUMEN DAN PENERBITAN PENYELIDIKAN**

## Buku/Manual

---

**Daud A, Mushidi H, Mohd. Sabry S** (2021). Laporan Cawangan Ekosistem Dan Marsal 2016-2020, FRI Bintawa, Jabatan Perikanan Malaysia. No ISBN 978-967-25735-1-7, 34 ms.

**Kua BC, Azila A, Rimatulhana R, Padilah B, Mohd Syafiq MR, Afzan Muntaziana MP, Rohaiza Asmini Y, Kamisa A.** (2021). Laporan Projek Pembangunan: Penyelidikan Penyakit ikan akuakultur dan pembangunan vaksin ikan /kit diagnosis/protokol RMK-11 (2016-2020). ISBN 978-967-2946-11-3. 118 ms.

**Ismail MS** (2021). Terumbu karang: Khazanah tersembunyi di Selat Melaka. FRI Batu Maung, Pulau Pinang. No ISBN 978-967-29461-4-4, 126 ms.

**Ismail MS, Khoo Mei Ling, Zaidnuddin I, Md. Nizam I, Suriyanti Su Nyun Pau, Nur Farah Ain Zainee, Mohammad Rozaimi Jamaludin & Izarenah Md Repin** (2021). Buku Laporan Kajian Penentuan Kawasan Baharu Yang Berpotensi Dijadikan Kawasan Perlindungan Sumber (MPA) Di Perairan Perak, Jabatan Perikanan Malaysia, Kementerian Pertanian dan Industri Makanan, Malaysia, No ISBN 978-967-2840-24-4, 146 ms.

**Mohammed Suhaimee AM, Wan Norhana MN, Saadiah I, Shaharah MI, Hanan MY. Ahmad Daud O, Teoh PN** (2021). Laporan R&D Makanan Akuakultur RMK-11. No ISBN 978-967-2946-15-1, 174 ms.

**Mohd. Sabry S** (2021). Laporan Akhir RMKE-11 FRI Bintawa 2016-2020. (Penyunting: **Richard R, Hadil R, Jamil M, Daud A, Imelda Riti R, Lim Mui Hua, Nurridan AH, Siti Rokhaiya B, Siti Norasiah D, Mohammad Hafiz H, & Mohd Sabry S**). Syarikat Harqi Megah. No ISBN 978-967-25735-0-0, 87 ms

**Nurridan, AH** (2021) The Establishment of Tiger Prawn (*Penaeus monodon*) Refugia: Compilation of Research Findings on Broodstock, Juvenile, Female Maturation Stages and Socio-Economic Study. In Jamil, M., Norhanida, D. and Buniamin, K. (1st ed., pp 137). Fisheries Research Institute, Department of Fisheries Malaysia, No ISBN 978-983-43977-1-5, 137 ms.

**Siow R, Nur Hidayah A. & Sallehudin J.** (2021). Compilation of spiny lobster resource and fishery studies from year 2017-2020 for the establishment of a fisheries refugia. Fisheries Research Institute, Department of Fisheries Malaysia. No ISBN: 978-967-2946-09-0, 120 ms.

**Ku Kassim, Mohd Nor Azman, Masazurah A. Rahim, & Roziawati M Razali.** (2021). Siri Kertas Penyelidikan Pentaksiran Impak 2016-2020. Institut Penyelidikan Perikanan. No ISBN 978-967-2946-10-6, 165 ms.

**Wan Norhana MN, Saadiah I, Rosmaria AD, Liyana R & Chew PC.** (2021). Laporan Akhir Projek Penyelidikan Akuakultur dan Pra Pengkomersialan RMK-11. ISBN 978-967-2946-13-7, 205 ms.

**Sallehudin, J.** et al., (2021). Laporan Akhir Projek Rancangan Malaysia ke-11 Bahagian Penyelidikan Perikanan Tangkapan Volume I. Marine Capture Fisheries Research Division Kampung Acheh, Department of Fisheries Malaysia. No ISBN: 978-967-2946-07-6, 497 ms.

**Sallehudin, J.** et al., (2021). Laporan Akhir Projek Rancangan Malaysia ke-11 Bahagian Penyelidikan Perikanan Tangkapan Volume II. Marine Capture Fisheries Research Division Kampung Acheh, Department of Fisheries Malaysia. No ISBN: 978-967-2946-08-3, 402 ms.

**Rimatulhana R, Azila A,** Kamisa A, Fahmi S. (2021). Laporan Kes Diagnosis Penyakit Ikan 2016-2020. ISSN 2637-0344. 178 ms.

Abdul Rahman Majid and **Yusri Atan.** (2021). Mai Pi Market Kenai Ikan. Panduan Mengenali Ikan di Pasar Pulau Mutiara. No ISBN 978-967-18280-1-4, 176 ms.

Buku Pelan Strategik Penyelidikan Perikanan 2021-2030 (2021). No ISBN: 978-967-0633-08-4, 24 ms.

Buku Laporan Tahunan 2020 FRI Batu Maung, No ISSN : ISSN: 1985 – 7098, 201 ms.

### **Bab dalam Buku**

---

**Haslawati B, Kua BC,** & Noor Khalidah AH. (2021). Invasive Alien Species of Concern: Fisheries and Marine. In: National Action Plan on Invasive Alien Species 2021-2025. Jabatan Pertanian Malaysia, Jalan Sultan Salahuddin, 50632 Kuala Lumpur. ISBN 978-983-047-274-4. 84 ms

### **Manual/SOP/Dokumen Pengauditan**

---

**Azmi Rani** et al. (2021). Manual Prosedur Ternakan Udang Putih Super Intensif, No ISBN : 978-967-26213.

**Ahmad Daud O,** Ong SL, Norazizah K dan Nurul Nassita L (2021). Dokumen Pengauditan Kilang Makanan Rumusan (ikan organik). Bahagian Biosekuriti Perikanan, Jabatan Perikanan Malaysia. 37 ms

**Imelda RR, Siti Hawa MA, Li Yung K, Siti Rokhaiya B & Daivd Y** (2021). Prosedur Operasi Standard Penyelidikan Pembangunan Kaedah Baru dalam Peningkatan Kemandirian dan Kesihatan Ikan/ Udang dalam Akuakultur di Sarawak, No ISBN 978-983-43977-2-2, 40 ms.

**Jamil M, Nurridan AH, Norhanida D, Mohammad Hafiz H, Siti Norasiah D, Muhaffiz H, Arfaezah A & Arfazieda A.** (2021). Prosedur Operasi Standard (SOP): Kajian Bio-sosioekonomi Perikanan Tangkapan di Perairan Sarawak, Kajian Sumber Perikanan Oseanik di Perairan Sarawak, Kajian Keberkesanan Tukun Tiruan di Mukah, Sarawak. Institut Penyelidikan Perikanan (FRI) Bintawa. No ISBN 978-983-42257-8-0, 72 ms.

**Lim MH** (2021). Manual Prosedur Pengoperasian Standard untuk Penyelidikan Pengecaman Mikro-Alga Berbahaya (Red Tide) termasuk mitigasi di Sarawak, Institut Penyelidikan Perikanan Bintawa, Jabatan Perikanan Malaysia, Sarawak, Malaysia

**Masazurah AR**, Mariam M, Nummeran MN and Mohd Lazim MS (2021). MyOrganik Akuakultur: Dokumen Pengauditan Ternakan Moluska. Jabatan Perikanan Malaysia, Putrajaya. No ISBN 978-967-2840-06-0, 42 ms.

**Nik Daud NS, Hanan MY**, Ainul Yasmin MY dan Wan Mohd Hafizi WH (2021). Dokumen Pengauditan Pengeluaran Makanan Hidup Organik. Jabatan Perikanan Malaysia, Kementerian Pertanian dan Industri Makanan, Malaysia. No ISBN-13: 97896728400091.

**Sufian M**, Nurhuda I, Abdul Hakim AK, Mohd Firdaus AP. (2021) Dokumen Pengauditan Kolam Ternakan Ikan. Jabatan Perikanan Malaysia, Kementerian Pertanian dan Industri Makanan, Malaysia. No ISBN-13: 9789672840114.

## Tesis

---

**Chew PC**. (2021). Microsatellite Characterization and Physiological Changes of Cryopreserved Spermatozoa Supplemented with Antioxidants in Malaysian Mahseer, *Tor tambra* (Valenciennes, 1842). PhD Thesis, Universiti Putra Malaysia, 289 ms.

## Journal antarabangsa

---

### Pengarang Utama

**Chew PC**, Christianus A, M. Zudaidy, J, Ina-Salwany MY, Chong CM, Tan SG. (2021). Microsatellite Characterization of Malaysian Mahseer (*Tor spp.*) for Improvement of Broodstock Management and Utilization. *Animals*, 11, 2633. <https://doi.org/10.3390/ani11092633>

**Fadzilah Y, Azmi R, Mohd Lazim MS, Azlina A, Farazi J & Zainoddin J**. (2021). The Performance Study of Seabass (*Lates calcarifer*) Broodstock Candidates Raised in Floating Cages System within the Brackish Water Pond. *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies*. Volume 9 (Issue 5) Sept-Oct

**M Zudaidy J**, Muhammad Fitri Y, **Hanan MY**, Nur Siti Fatimah R, Siti Norita M and Zainoddin J. (2021). Effect of different salinity concentrations on hatching rate and larval development of Patin buah, *Pangasius nasutus* (Bleeker, 1863). *Journal of Applied Aquaculture*. <https://doi.org/10.1080/10454438.2021.1885556>.

**Mohd Nizam I et al** (2021). Coral reef Community Structure of Pulau Seri Buat, Pahang, Malaysia. *Journal Of Agriculture Research and Life Sciences*. Vol 2 Issue 2: 39-34.

**Siti Norita M, Wan Norhana MN, Noor Faizah I & Azhar H.** (2021). Red Hybrid Tilapia (*Oreochromis* spp.) Broodstock Development Programme in Malaysia: Status, Challenges and Prospects for Future Development. *Asian Fisheries Science* 34: 74-82. <https://doi.org/10.33997/j.afs.2021.34.1.008>

**Wan Muhammad Luqman WR,** Abdul Wahab A, Mohd Nazir T, Noor Hanis AH, Nur Habibah AT, Hashim S & Sharum Y. (2021). Catch Composition of Set Net Fisheries during Normal Season in Sungai Sembilang Waters, Selangor, Malaysia. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 13(2):271-278. <https://doi.org/10.20437/jipk.v13i2.26358>

**Wan Norhana MN,** Nannthini Shunmugam, Frederick Adzitey, Nurul Huda. (2021). The Effects of Garlic Oil and Tartaric Acid on the Quality of Shrimp Stored at 4°C. *Squalen Bulletin of Marine and Fisheries Postharvest and Biotechnology*. Vol 16(1): 11-18. <http://dx.doi.org/10.15578/squalen.448>

**Wan Norhana MN, Kua BC & Liyana R.** (2021). Evaluation of selected plant extracts for in vitro anti-marine leech (*Zeylanicobdella arugamensis*) activity. *Tropical Biomedicine* 38(1): 122-129. <https://doi.org/10.47665/tb.38.1.021>

### Pengarang bersama

---

Abdul Aziz J, Rossita S, Ruzzaidi Azli MM, **Wan Norhana MN,** Nurul Huda. (2021). Chemical Compounds of Lizardfish Surimi By-Products: Focus on Macro and Micro Minerals Contents. *Current Research in Nutrition and Food Sciences*. 9 (1). <https://bit.ly/3thag52>.

Abdul Aziz J, Rossita S, Ruzaidi Azli MM, **Wan Norhana MN** & Nurul Huda (2021) Tropical Marine Fish Surimi By-products: Utilisation and Potential as Functional Food Application, *Food Reviews International*, <https://DOI: 10.1080/87559129.2021.2012794>

Abdul Rahman R, Wong EP, Joseph J, Sarahaizad MS, Khoo SN, **Ismail MS, Masazurah AR,** Roslizan R, Ang TL, Lee BH, Chan ZS, & Long SL. (2021). First record of a stranded loggerhead turtle (*Caretta caretta*) in a ghost net off Penang, Malaysia. *Mar. Turt. News*, 162: 22- 24.

Abdullah M, Idrus SM, Yusof KM, Azmi AI, Ismail W, Kamaludin KH, Ali N, **Azmi R & Fadzilah Y.** (2021). Field Trial and Performance Evaluation of IoT Smart Aquaculture Monitoring System for Brackish Water Shrimp Farm, *International Journal of Nanoelectronics and Materials*. Volume 14 (Special Issue): 237-243.

Aida Isma MI, Thivya M, Jamaiatul Lailah MJ, Putri Razreena AR, Omar R, Hazmin M, Choo CM, **Rosmaria AD.** (2021). Effectiveness of Microwave Drying for Shrimp Aquaculture Sludge Water. *Environ. Sustainability*. 1 (3): 7-13. [http://journalwes.com/uploads/stories/7-13\(1\).pdf](http://journalwes.com/uploads/stories/7-13(1).pdf)

Amizon A, Intan Suhada A, **Rosmaria AD,** Nur Amira Aida J, Rafidah J, Mohd Faizal AR, Ruzitah MS, Norliza ., Jailani S. (2021). Lignocellulosic ionic liquid pretreated biomaterial/biomass. *Materials Today: Proceedings*. Volume 46, Part 4. Pages 1688-1692, ISSN 2214-7853. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S221478532035478X>

Amizon A, Nur Amira Aida J, Intan Suhada A, **Rosmaria AD**, Ruzitah MS, Norliza I, Mohd Faizal AR, Jailani S. (2021). Pretreatment and Bioprocess Trials in Various Reactor System on Lignocellulosic Biomass for Cellulosic Biomaterials Scientific Research Journal, Vol 18, No 2:1-15. <https://ir.uitm.edu.my/id/eprint/51111/1/51111.pdf>

A'ziz, Aishah Norashikin Abdul, Minhat, Fatin Izzati, Pan, Hui-Juan, Shaari, Hasrizal, Saelan, Wan Nurzalia Wan, Azmi, Nazih, Manaf, Omar Abdul Rahman Abdul and Ismail, **Md Nizam I**. (2021). Reef foraminifera as bioindicators of coral reef health in southern South China Sea. Sci Rep 11, 8890

Danial Hariz ZA, Sébastien L, Norli Fauzani MAHA, Siti Azizah MN, **Masazurah AR, Noorul Azliana J**, Noor Adelyna MA. (2021) Ichthyofauna of Sungai Merbok Mangrove Forest Reserve, northwest Peninsular Malaysia, and its adjacent marine waters. Check List 17 (2): 601–631 <https://doi.org/10.15560/17.2.601>

El-Sayed Hemdan Eissa, **Che-Zulkifli CI**, Ashraf A. El-Badawi, Mervat AM. Ali, Baghdady. E.S, Omayma M Abd Al-Kareem, Ragaa A Ahmed. (2021) Growth-Promoting and Immunomodulatory Impacts of Commercial Stimulants on Kuruma Shrimp, *Penaeus japonicus* (Bate, 1888) Juveniles. Egyptian Journal of Aquatic Biology & Fisheries. Vol. 25(3): 607 – 617

Siti Amalia Aisya AH, Ahmad Sofiman O, Noor Adelyna MA, **Noorul Azliana J**, Yuzine E & Siti Azizah MN. (2021). Mitochondrial markers identify a genetic boundary of the green tiger prawn (*Penaeus semisulcatus*) in the Indo-Pacific ocean. Zoological Studies, 60, 1–37. <https://doi.org/10.6620/ZS.2021.60-08>

Husna Afzan Z, Mohd Saifullah R, **Abdul Wahab A** & Muhammad Ammar S. (2021). Time Series Analysis on Mackerel (Scombridae) Landings in Malaysia. Enhanced Knowledge in Sciences and Technology, 1 (1), 42-51.

Ibrahim NH, Anwar i, Noor NM, **Roziawati MR**, Sreekantan S, Zulkipli AS. 2021. Feasibility of Chitosan Thin Film and Hybrid Chitosan/Silica Thin Film for The Mitigation of Toxic. Materials Today:Proceeding Journal. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.10.192>

Ismail S, **Ismail MS**, Ismail MSI & Aziz A. (2021). Biodiversiti dan pemuliharaan terumbu karang di tiga buah pulau, Melaka. MALIM: Jurnal Pengajian Umum Asia Tenggara, 22: 180 – 197. DOI: 10.17576/malim-2021-2201-14.

Mamat NS, Yusuf Y, Nor SAM, Sheriff VM, **Ismail MS** & Husin NM. (2021). DNA barcoding of endangered giant clams in islands off the east coast of Peninsular Malaysia. Journal of Sustainability Science and Management, 16(5): 35-47.

Mohd Ihwan Z, **Mohd Tamimi AA**, Mohd Shafiq R, Norainy MH, Wahidah W, Rabi-Atun Adawiah A, Nor Asma Husna Y, Surzanne A & Marina H. (2021). Morphological Identification of *Bolbosoma turbinella* (Acanthocephala) in *Balaenoptera borealis* (Sei Whale) from Straits of Malacca, Malaysia. Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan, 13(1):73–80. <http://doi.org/10.20473/jipk.v13i1.24486>

- Muhammad Fathi S, **Hanan Y**, Abu Hena MK, & Nurul Ulfah K. Fatty acid profiling of *Moina* sp. Preserved in cryoprotective agent at low temperature. *Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan*13(2). DOI: 10.20473/jipk.v13i2.28194
- Muhammad Nur Syafaat, Mohamad Nor Azra, Faridah M, **Che-Zulkifli CI**, Adnan AS, Mohammad Asmat-Ullah, Mohammad S, Azmie G, Ambok Bolong AM, Hongyu M and Mhd Ikhwanuddin. (2021). Thermal Tolerance and Physiological Changes in Mud Crab, *Scylla paramamosain* Crablet at Different Water Temperatures. *Animals*, 11, 1146. <https://doi.org/10.3390/ani11041146>
- Mohamad N. Azra, Nor Azman K, Rohisyamuddin O, Gusti AGi Ruslan N, Suhairi M, **Zainoddin J**, Gianluca S, Mhd Ikhwanuddin. (2021). Impact of COVID-19 on aquaculture sector in Malaysia: Findings from the first national survey. *Aquaculture Reports*. <https://doi.org/10.1016/j.aqrep.2020.100568>
- Normah S, **Ismail MS, I Md. Nizam, I, Zaidnuddin I**, & Gerald .B. (2021) Occurrence and distribution of an invasive octocoral, *Carijoa riisei* in Malaysia's Marine Park of Pulau Payar. *Austin Environmental Sciences* 6 (2), 1060.
- Nur Farhana A, Mohd Saifullah R & **Abdul Wahab A**. (2021). Time Series Analysis on Indian Mackerel Retail Price in Peninsular Malaysia. *Enhanced Knowledge in Sciences and Technology*, 1 (1): 8-14.
- Nur Syahirah M, Yusri Y, Siti Azizah MN, Shahreza MS, **Md Nizam I** & Norainy MH (2021). DNA Barcoding of Endangered Giant Clams in Islands off the East Coast of Peninsular Malaysia. *Journal of Sustainability Science and Management*. Volume 16 Number 5: 35-47.
- Nurulnadia MY, Nik Nurasyikin NMA, Hin KL, Mohamad Zahid B, Adiana G & **Intan Nurlemsha B**. (2021) Metal concentrations in fresh and salt-dried anchovy, *Engrasicholina devisi*, and estimation of target hazard quotient for consumers in Kuala Terengganu. *Regional Studies in Marine Science*. 41: 1-6. <https://doi.org/10.1016/j.rsma.2020.101595>
- Pauzi SN, Hassan MG, Yusoff N, Harun NH, Abu Bakar AB, **Kua BC**. (2021). A review on image processing for fish disease detection. *Journal of Physics: Conference Series*. 1997 012042. doi:10.1088/1742-6596/1997/1/012042
- Siti Amalia Aisya AH, Ahmad Sofiman O, Noor Adelyna MA, **Noorul Azliana J**, Yuzine E & Siti Azizah MN. (2021). Mitochondrial markers identify a genetic boundary of the green tiger prawn (*Penaeus semisulcatus*) in the Indo-Pacific ocean. *Zoological Studies*, 60, 1–37. <https://doi.org/10.6620/ZS.2021.60-08>
- Safuan CDM., Ashraf ARM, Tan CH, Jaafar SN, Yusop PAM., Lai RK., **Ismail MS.**, Chan AA., Repin IM, Wee HB & Bachok Z. (2021). Coral health status assessment in Malaysia islands; looking towards marine spatial planning. *Ocean & Coastal Management*, 213. DOI:10.1016/j.ocecoaman.2021.105856
- Wan Muhd HWS, Muhd Hafiz B & **Kua BC**. (2021). Occurrence of *Enterocytozoon hepatopenaei* (EHP) infection on *Penaeus vannamei* in one rearing cycle. *Diseases of Aquatic Organisms*.144:1-7. doi: 10.3354/dao03571.

Yap CK., Tan WS, **Ismail MS**, Ariffin N, Cheng WH, Bintal A, Zakaly, HMH. Peng SHT, Yap CW & Edward FB. (2021). Shells of intertidal mudflat snails: A promising biomonitoring materials of nickel pollution. *Environmental Protection Research*, 2(1): 1-9. DOI: 10.37256/epr.1120211052

Yap CK., Chew A, Al-Mutairi KA, Nulit R, Ibrahim MH, Wong KW., Bakhtiari AR, Sharifinia M, **Ismail MS**, Leong WJ, Tan WS, Cheng WH, Okamura H, You CF & Al-Shami SA. (2021). Assessments of the ecological-health risks of heavy metals in the topsoils of different land uses: A case study in Peninsular Malaysia. *Biology*, 11,2. DOI: 10.3390/biology11010002.

Yap CK, Tan WS, Cheng WH, Yaacob A, Hassan Z, Nulit R, Edward FB, Wong K., Ibrahim MH, Peng SHT, Yap CW, Tan WS, **Ismail MS** & Bintal A. (2021). Human health risk assessment of some selected heavy metals in *Brassica rapa* var. *parachinensis* in Peninsular Malaysia. *Food Science & Engineering*, 2(2):77. DOI: 10.37256/fse.2220211036

Yap CK, Chew W, Al-Mutairi KA, Al-Shami SA, Nulit R, Ibrahim H, Wong KW, Bakhtiari AR, Sharifinia M, Cheng WH, Okamura H, **Ismail MS** & Saleem M. (2021). Invasive weed *Asystasia gangetica* as a potential biomonitor and a phytoremediator of potentially toxic metals: A case study in Peninsular Malaysia. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 18: 4682. DOI: 10.3390/ijerph18094682.

Yap CK, Wong KW, Al-Shami SA, Nulit R, Cheng WH, Aris AZ, Sharifinia M, Bakhtiari AR, Okamura H, Saleem M, Chew W, **Ismail MS**. & Al-Mutairi KA. (2021). Human health risk assessments of trace metals on the clam *Corbicula javanica* in a tropical river in Peninsular Malaysia. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 18: 195. DOI: 10.3390/ijerph18010195

Yap CK, Tan WS, Cheng WH, Peng SHT, Yap CW & **Ismail MS**. (2021). Heavy metals in the green-lipped mussel *Perna viridis*: Are they safe as animal feeds? *J. Veterina. Scr. Res.*, 3: 54-58. DOI: 10.36811/jvsr.2021.110016.

Yap CK, Hashim NA, Cheng WH, Peng SHT, Ibrahim MH, Nulit R, Yap CW. Tan W.. Sinniah UR & **Ismail MS**. (2021). Transfer factors of nickel and iron levels in the different parts of oil palm (*Elaeis guineensis*) and their habitat topsoils from Lekir, Peninsular Malaysia. *Journal of Agriculture and Aquaculture* 3(2).

Yap CK, Peng SHT, Yap CW, Tan WS & **Ismail MS**. (2021). Higher bioavailability of Cu and Zn in the eastern part of Johore Causeway: Will the pattern remain the same beyond 2030? *MOJ Biol Med.*, 6(4):139-141. DOI: 10.15406/mojbm.2021.06.00146.

Yap CK., Cheng WH, Peng SHT, Ibrahim MH. Nulit R. Yap C, Sharifinia M, Bakhtiari AR, Al-Shami SA, Leow CS & **Ismail MS**. (2021). The potential of crystalline style of green-lipped mussel *Perna viridis* as a possible copper source for industrial application. *EC Gastroenterology & Digestive System*, 8(2): 01-06.

Yap CK, Razali A, Nulit R, Peng SHT, Yap CW, Okamura H. & **Ismail MS**. (2021). Biomonitoring of heavy metals in the guava (*Psidium guajava*) for their health risk assessment in Kluang, Malaysia. *Food Science & Engineering*, 2(1): 13-20. DOI: 10.37256/fse.212021691.

## Prosiding

---

Jumatli A & **Ismail MS.** (2021). Promotion of sustainable aquaculture in Malaysia. *In: Aya F.A., de la Peña L.D., Salayo N.D. & Tendencia E.A. (Eds.), Proceedings of the International Workshop on the Promotion of Sustainable Aquaculture, Aquatic Animal Health and Resource Enhancement in Southeast Asia* (pp. 31–40). Tigbauan, Iloilo, Philippines. Aquaculture Department, Southeast Asian Fisheries Development Center (SEAFDEC).

## Jurnal tempatan

---

**Pik Neng T, Rosnani Y, Noraswan AW** 2021. Growth of *Nannochloropsis* sp. under different Light Paths using Light Emitting Diode (LED) as Source of Light. *Malaysia Fisheries Journal*, 20:1-9.

**Ilias Z, Mohamad Saupi I, Ismail MN & Awang D** (2021). Sea cucumber population in Pulau Mabul, Sabah. *Malaysian Fisheries Journal*, 20: 64-72.

**Jamil M, Arfazieda A, Mohammad Hafiz H & Sharum Y** (2021). Preliminary study for the deep-sea trap innovation to improve the landings of commercial demersal species in the northern region of Sarawak. *Malaysian Fisheries Journal* 20:10-16.

**Noor Faizah I, Dayang Norulfaizruz AZ, Mohd Noor MI.** 2021. Characterization of thermostable beta-1, 4-galactanase and its application in hydrolysis of pectin from sweet potato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam) peels. *Jurnal Teknologi*, 83(5): 57-65.

**Ismail M.N., Ilias Z. & Ismail M.S.** (2021). Coral reef community structure of Pulau Seri Buat, Pahang, Malaysia. *IAR J. Agri. Res. Life Sci.*, 2(2): 29-34. DOI: 10.47310/iarjals.2021.v02i02.005.

**Nurridan, A.H.** The Fish and Prawn Diversity of Sungai Pasu, Miri, Sarawak. *Sarawak Museum Journal*, LXXXIV (105): 135-146.

**Sallehudin Jamon & Mohammad Faisal MS.** (2021). Status of Threadfin Bream (*Nemipterus* Spp.) in the West and East Coast of Peninsular Malaysia Waters Using ASPIC (A Stock-Production Model Incorporating Covariates). *Malaysia Fisheries Journal*, 20:73-82.

**Roziawati Razali, Masazurah A Rahim, Ku Kassim Ku Yaacob.** 2021. Phytoplankton Composition Of Mariculture Area In Sungai Udang, Penang, Malaysia, The Northern Strait Of Malacca. *Malaysian Journal of Science* 40(2):87-104 <https://doi.org/10.22452/mjs.vol40no2>.

Mohd Harun A, Ejria S, Wan Najwa WMB, Zarinah W, Juanita J, Balu A, Venmathi M, Cheng Ann C, Muhd. Ali SH, Teruaki Y, John M, Bernardette Mabel MM & **Daud A** (2021). Marine Habitat and Marine Life of Layang Layang Island. *Borneo Journal of Marine Science and Aquaculture (BJOMSA)*.

## Newsletter/Magazines

---

**Afzan Muntaziana MP & Azila A.** Kajian Penyakit Tilapia Lake virus (TiLV) pada ikan tilapia merah (*Oreochromis* sp.) dan lampan sungai (*Barbonymus schwanefeldii*) di Pusat Pengembangan Akuakultur Bukit Tinggi, Pahang. Buletin Perikanan Bil. 118, Sept 2021, m/s 26.

**Azhar H, Kaharudin MS, Balton M and Wan Mohd Hafizi WM.** Breeding Program to Boost Culture Production of Giant Freshwater Prawn (*Macrobrachium rosenbergii*) in Malaysia. FISHMAIL. Volume 30 (2021) ms 21-29.

**Azhar H.** Farmed Type and Non-Native Fish Species for Aquaculture: Benefits or Threats? FRI Newsletter. Issue 24 (2021) ms 17-18.

Aznaliza Y & **Hanan MY.** Penghasilan alga hijau air atawar tulen & bebas penyakit. Berita Berikanan Bil 117. Jun 2021 ms 12.

**Haslawati B, Kua Beng Chu** and Raja Yana Meleessa Raja Haroon Arashid. Aquatic Invasive Alien Species in Malaysia: Status and Challenges in Managing the Conflict and Complexity. FRI Newsletter. Issue 24 (2021) ms 3-7.

**Haslawati B, Mohamad-Sufiyan S** & Muhammad Solehin A Biological Control of the Red Claw Crayfish (*Cherax quadricarinatus*). FRI Newsletter. Issue 24 (2021), ms16.

**Haslawati B, Siti-Dina RI, & Mohamad-Sufiyan S.** Life style for the giant freshwater prawn, *Macrobrachium rosenbergii* de man 1879 culture: A sustainable approach for aquaculture waste management. FISHMAIL Volume 30 (2021):21-29.

**Haslawati B, Mohamad-Sufiyan S, Mustafa A and Mohd. Firdaus M.** An Integrated Fish-Rice Culture at Jelebu, Negeri Sembilan. FRI Newsletter. Issue 24 (2021).

**Kua BC** & Eleanor DL. Managing incoming alien species through CIASA, Department of Fisheries Malaysia. FRI Newsletter 24 (2021) ms 18-19.

**M. Zudaidd J, Hanan MY & Wan Norhana MN.** Kelah (*Tor* sp.) Research & Development @ Fisheries Research Institute, Glami Lemi, Negeri Sembilan. FISHMAIL. Volume 30 (2021) ms 2-5.

**Md. Nizam I, Zaidnuddin I & Mohamad Saupi I.** The Invasive Snowflake Coral (*Carijoe riisei*): Threats to Malaysia's coral Reef Community. FRI Newsletter. Issue 24 (2021) ms 15-16.

**Mohamad Hafiz H, Nurridan AH, Jamil M, Muhaffiz H.** Kajian saintifik keberkesanan tukun tiruan di perairan Mukah, Sarawak. Berita Perikanan Bil.118, September 2021

**Mohamad Saupi I.** Tolerance of Flowerhorn Fish (*Cichlasoma* hybrid) to high salinity, low temperature and low oxygen content. FRI Newsletter. Issue 24 (2021), 10-11.

**Masazurah AR** and Nor Azlina Abdul Rahman. Tilapia in Tasik Temenggor: Introduce or Escapee. FRI Newsletter. Issue 24 (2021) ms 12-13.

**Masazurah AR** and Nor Azlina Abdul Rahman. *Mytella charruana*: From Eastern Pacific Ocean to Tebrau Strait, Johor, Malaysia. FRI Newsletter. Issue 24 (2021). FRI Newsletter. Issue 24 (2021), ms 13-14.

**Mushidi H, Mohd Sabry S, & Daud A** (2021) Penyelidikan Strategik Pulau dan Beting di Laut China Selatan. Institut Penyelidikan Perikanan Bintawa. Buletin Perikanan Malaysia.

**Mushidi H, Mohd Sabry S, & Daud A** (2021). Program restorasi karang di Taman Laut Labuan. Institut Penyelidikan Perikanan Bintawa. Buletin Perikanan Malaysia.

**Mushidi H, Mohd Sabry S, & Daud A**. Sumbangan Penyelam Skuba Jaga Sumber Perikanan. Zainuddin Ilias & Mushidi bin Hassan. Buletin Perikanan Bil. 113 Jun 2021.

**Najihah M**. Intrusion of invasive species through marine litter: A threat? FRI Newsletter. Issue 24 (2021) ms 8-9.

**Noor Faizah I, Nor Reha H & Mohd Sufiyan S**. Kejayaan pembenihan jelawat ekor merah secara aruhan. Berita Berikanan Bil. 117. Jun 2021 ms 7

**Norlizah A**. 2021. FRI Glami Lemi bangunkan teknologi penternakan *Moina*. Berita Berikanan Bil. 117. Jun 2021 ms 13.

**Nurridan AH**. Cadangan Mewujudkan Refugia Udang Harimau di Kuala Baram. Berita Perikanan Bil. 119, Disember 2021.

**Rohaiza Asmini Y & Afzan Muntaziana MP**. NaFisH: Hari bertemu pelanggan secara maya mengenai isu kesihatan ikan ternakan. Buletin Perikanan Bil. 118, Sept 2021, m/s 34

**Saadiah I & Mohd Nor Azman A**. Kepentingan penilaian sensori produk perikanan di FRI Batu Maung. Berita Berikanan Bil. 117. Jun 2021 ms 24

**Siti Norasiah D, Nurridan AH, Jamil M, Arfazieda A**. Penyelidikan Bio Sosioekonomi Perikanan Tangkapan demi Kemampunan Sumber Periknaan, Kumpulan Sasar. Berita Perikanan Bil. 119, Disember 2021.

**Siti Norita M, Wan Norhana MN, Noor Faizah I**. Practical Approach to Boost Tilapia Production from Lakes in Malaysia. Asian Fisheries Society E- Newsletter Issue 23, Dec 2021. ms 21-22.

**Zaidnuddin I**. Taklimat kaedah propagasi karang sempena lawatan KDYMM Sultan Kedah Ke Taman Laut Pulau Payar. Berita Perikanan Bil. 118, Sept. 2021.

**Zaidnuddin I, Ismail MS & Md. Nizam I**. Pilih masa yang sesuai bagi aktiviti skuba di perairan Selat Melaka. Berita Perikanan bil.118, Sept. 2021.

**Zaidnuddin I, Md. Nizam I & Ismail MS**. Karang carnation (*Dendronephthya* sp.) jadi keistimewaan Taman Laut Pulau Payar. Berita Perikanan Bil. 117, Jun 2021.

## Kertas/Laporan Kajian

---

Abd Haris Hilmi AH, Nadiyatul Atikah H & Nur Hidayah A. 2021. Taburan dan Kepadatan Larva Kembang (*Rastrelliger spp.*) di Perairan Kedah. *In:* Sallehudin et al. (Eds), Laporan akhir projek Rancangan Malaysia Ke-11, Bahagian Penyelidikan Perikanan Tangkapan, Volume I (ms 146-162).

Abd Haris Hilmi AH, Nur Hidayah A, Zulifah R & Nadiyatul Atikah H. 2021. Sumber dan Biologi Bilis di Pantai Barat Semenanjung Malaysia. *In:* Sallehudin et al. (Eds), Laporan akhir projek Rancangan Malaysia Ke-11 (RMK 11) Bahagian Penyelidikan Perikanan Tangkapan Volume II (ms 1-35). FRI Kg. Aceh.

Abd Haris Hilmi AH, Nur Hidayah A, Zulifah R & Nadiyatul Atikah H. 2021. Biologi dan Komposisi Bilis di Pantai Timur Semenanjung Malaysia. *In:* Sallehudin et al. (Eds) Laporan akhir projek Rancangan Malaysia Ke-11 (RMK 11) Bahagian Penyelidikan Perikanan Tangkapan Volume II (ms 36-53). FRI Kg. Aceh.

Abd Haris Hilmi AH, Nur Hidayah A & Nadiyatul Atikah H. 2021. Taburan, Kepadatan dan Komposisi Spesies Larva Udang Karang (Filosoma) di Perairan Johor Timur dan Pahang Semenanjung Malaysia. *In:* Sallehudin et al. (Eds), Laporan akhir projek Rancangan Malaysia Ke-11 (RMK 11) Bahagian Penyelidikan Perikanan Tangkapan Volume II (ms 69-86). FRI Kg. Aceh.

Abdul Wahab A, Wan Muhammad Luqman WR, Sharum Y & Mohd Nazir T. 2021. Kajian Pukat Tebar Sotong Berlampu di Perairan Kedah. *In:* Sallehudin et al. (Eds), Laporan akhir projek Rancangan Malaysia Ke-11 (RMK 11) Bahagian Penyelidikan Perikanan Tangkapan Volume II (ms 196-217). FRI Kg. Aceh.

Abdul Wahab A, Wan Muhammad Luqman WR, Noor Hanis AH, Mohd Nazir T. Nur Habibah AT & Norazua Anisah MN. 2021. Kajian Keberkesanan Bubu dan Rawai Sebagai Peralatan Alternatif kepada Pukat Tunda Zon B. *In:* Sallehudin et al. (Eds), Laporan akhir projek Rancangan Malaysia Ke-11 (RMK 11) Bahagian Penyelidikan Perikanan Tangkapan Volume II (ms 237-256). FRI Kg. Aceh.

Abdul Wahab A, Wan Muhammad Luqman WR, Sharum Y, Jamil M & Mohd Nazir T. 2021. Kajian Percubaan Pukat Tunda Pertengahan Air (Mid-Water Trawl) di Malaysia. *In:* Sallehudin et al. (Eds), Laporan akhir projek Rancangan Malaysia Ke-11 (RMK 11) Bahagian Penyelidikan Perikanan Tangkapan Volume II (ms 257-288). FRI Kg. Aceh.

Abdul Wahab et al. 2021. Pembangunan Pangkalan Data MyFRIS (Malaysian Fisheries Resources Information System) *In:* Sallehudin et al. (Eds), Laporan akhir projek Rancangan Malaysia Ke-11 (RMK 11) Bahagian Penyelidikan Perikanan Tangkapan Volume II (ms 289-299). FRI Kg. Aceh.

Abdul Wahab A, Sharum Y & Mohd Nazir T. 2021. Kajian Kesesuaian Penggunaan Bubu Naga di Perairan Malaysia. *In:* Sallehudin et al. (Eds), Laporan akhir projek Rancangan Malaysia Ke-11 (RMK 11) Bahagian Penyelidikan Perikanan Tangkapan Volume II (ms 126-158). FRI Kg. Aceh

Ahmad Daud O. (2021). Formulasi Diet Kematangan dan Bahan Alternatif Pengganti Tepung Ikan. *In: Wan Norhana et al. (Eds). Laporan Akhir Projek Penyelidikan Akuakultur dan Pra Pengkomersialan RM Ke-11. ISBN 978-967-2946-13-7, (ms 84-92).*

Ahmad Daud O. (2021). Intensifikasi Sistem Aliran Semula (RAS) bagi Pengeluaran Benih Ikan Marin terutama Kerapu dan Siakap. *In: Wan Norhana et al. (Eds). Laporan Akhir Projek Penyelidikan Akuakultur dan Pra Pengkomersialan RM Ke-11. ISBN 978-967-2946-13-7, (ms 129-134).*

Abu Bakar T & Rosmaria AD. (2021). Kajian Penghasilan Calon Induk Udang Marin dalam Kolam. *In: Wan Norhana et al. (Eds). Laporan Akhir Projek Penyelidikan Akuakultur dan Pra Pengkomersialan RM Ke-11. ISBN 978-967-2946-13-7, (ms 55-58).*

Abu Bakar T & Rosmaria AD. (2021). Kajian Prestasi Ternakan Udang Marin dalam Kolam. *In: Wan Norhana et al. PC (Eds). Laporan Akhir Projek Penyelidikan Akuakultur dan Pra Pengkomersialan RM Ke-11. ISBN 978-967-2946-13-7, (ms 59-61).*

Azmi R, Fazilah Y, Mohd Lazim MS, Farazi J. (2021). Ternakan Udang Putih Pasifik (*Litopenaeus vannamei* Boone, 1931) Secara Superintensif dalam Kolam Dalam (2 meter). *In: Wan Norhana et al. PC (Eds). Laporan Akhir Projek Penyelidikan Akuakultur dan Pra Pengkomersialan RM Ke-11. ISBN 978-967-2946-13-7, ( ms*

Effarina MFA & Nor Bariah O. 2021. Sumber dan Biologi Kembang (*Rastrelligerkanagurta*) Di Utara Pantai Barat Semenanjung Malaysia. *In: Sallehudin J. et al (Eds), Laporan akhir projek Rancangan Malaysia Ke-11 (RMK 11) Bahagian Penyelidikan Perikanan Tangkapan Volume I (ms 1-31). FRI Kg. Aceh.*

Effarina MFA & Fathul AZ. 2021. Sumber dan Biologi Pelaling (*Rastrelliger brachysoma*) Di Utara Pantai Barat Semenanjung Malaysia. *In: Sallehudin et al. (Eds), Laporan akhir projek Rancangan Malaysia Ke-11 (RMK 11) Bahagian Penyelidikan Perikanan Tangkapan Volume I (ms 81-120). FRI Kg. Aceh.*

Effarina MFA & Muhammad Sharil Fahmi AW. 2021. Sumber dan Biologi Kawakawa (*Euthynnus Affinis*) di Utara Pantai Barat Semenanjung Malaysia. *In: Sallehudin et al. (Eds), Laporan akhir projek Rancangan Malaysia Ke-11 (RMK 11) Bahagian Penyelidikan Perikanan Tangkapan Volume I (ms 163-207). FRI Kg. Aceh.*

Effarina MFA & Aliff Nurfaiz A. 2021. Sumber dan Biologi Sotong (*Uroteuthis duvaucelli*) di Utara Pantai Barat Semenanjung Malaysia. *In: Sallehudin J. et al (Eds), Laporan akhir projek Rancangan Malaysia Ke-11 (RMK 11) Bahagian Penyelidikan Perikanan Tangkapan Volume I (ms 271-330). FRI Kg. Aceh.*

Fadzilah Y, Azmi R, Mohd. Lazim MS, Azlina A & Mohd Farazi J. (2021). Penilaian Prestasi Calon-calon Baka Ikan Siakap (*Lates calcarifer*) dan Ikan Kerapu (*Epinephalus fuscoguttatus*) yang dihasilkan oleh FRI Tanjung Demong dalam Sistem Sangkar di dalam Kolam Air Payau di FRI Gelang Patah). *In: Wan Norhana et al. (Eds). Laporan Akhir Projek Penyelidikan Akuakultur dan Pra Pengkomersialan RM Ke-11. ISBN 978-967-2946-13-7, (ms 46-48).*

Fadzilah Y, Azmi R (2021). Kajian Keberkesanan Ekstrak Tumbuhan (SitroPro) Sebagai Rawatan Alternatif bagi Jangkitan Lintah Marin (*Zeylanicobdella arugamensis*). In: Wan Norhana et al. (Eds). Laporan Akhir Projek Penyelidikan Akuakultur dan Pra Pengkomersialan RM Ke-11. ISBN 978-967-2946-13-7, (ms 172-176).

Hanan MY & M. Zudaidy J. (2021). Program Pemakanan Kematangan Induk Ikan. In: Wan Norhana et al. (Eds). Laporan Akhir Projek Penyelidikan Akuakultur dan Pra Pengkomersialan RM Ke-11. ISBN 978-967-2946-13-7, (ms 77-83).

Hanan MY (2021). Makanan Hidup Air Tawar. In: Wan Norhana et al. (Eds). Laporan Akhir Projek Penyelidikan Akuakultur dan Pra Pengkomersialan RM Ke-11. ISBN 978-967-2946-13-7, (ms 93-97).

Ifthikar Ahmad AR, M Zudaidy J, Hanan MY, Saadiah I, Chew PC (2021). Kajian Kesihatan Ikan Kelah, Patin, Udang Galah dan Tilapia. In: Wan Norhana et al. (Eds). Laporan Akhir Projek Penyelidikan Akuakultur dan Pra Pengkomersialan RM Ke-11. ISBN 978-967-2946-13-7, (ms 164-171).

Kaharudin Md Saleh, Azhar H & Balton M. (2021). Pembangunan Baka Udang Galah (*Macrobrachium rosenbergii*). In: Wan Norhan aet al. (Eds). Laporan Akhir Projek Penyelidikan Akuakultur dan Pra Pengkomersialan RM Ke-11. ISBN 978-967-2946-13-7, (ms 62-67).

M. Zudaidy J & Hanan MY (2021). Pembiakbakaan Ikan Kelah. In: Wan Norhana et al. (Eds). Laporan Akhir Projek Penyelidikan Akuakultur dan Pra Pengkomersialan RM Ke-11. ISBN 978-967-2946-13-7, (ms 136-140).

M. Zudaidy J & Hanan MY (2021). Pembenihan Patin Buah (*Pangasius nasutus* Bleeker, 1863). In: Wan Norhana et al. (Eds). Laporan Akhir Projek Penyelidikan Akuakultur dan Pra Pengkomersialan RM Ke-11. ISBN 978-967-2946-13-7, (ms 141-146).

Mohamed Suhaimee AM. (2021). Pembangunan Makanan Rumusan Akuakultur. In: Wan Norhana et al. (Eds). Laporan Akhir Projek Penyelidikan Akuakultur dan Pra Pengkomersialan RM Ke-11. ISBN 978-967-2946-13-7, (ms 69-76)

Mohd Lazim MS (2021). Kajian Kerang. In: Wan Norhana et al. (Eds). Laporan Akhir Projek Penyelidikan Akuakultur dan Pra Pengkomersialan RM Ke-11. ISBN 978-967-2946-13-7, (ms 177-182).

Noor Hanis AH, Effarina MFS, Sallehudin J & Nur Aini P. 2021. Fekunditi Dalam *Rastrelliger brachysoma* dan *Rastrelliger kanagurta* dan Hubung Kait Fekunditi dengan Panjang, Berat Badan dan Berat Ovari Ikan di Pantai Barat Semenanjung Malaysia. In: Sallehudin et al. (Eds), Laporan akhir projek Rancangan Malaysia Ke-11 (RMK 11) Bahagian Penyelidikan Perikanan Tangkapan Volume I (ms 121-132). FRI Kg. Aceh.

Nik Nazli NR, Nik Daud NS. (2021). Program Pembangunan Penyelidikan Benih Rumpai Laut. In: Wan Norhana et al. (Eds). Laporan Akhir Projek Penyelidikan Akuakultur dan Pra Pengkomersialan RM Ke-11. ISBN 978-967-2946-13-7, (ms 147-154).

Noor Hanis AH, Elavarasi S, & Effarina MFS. 2021. Fekunditi dalam *Euthynnus affinis* (Cantor, 1849) dan Hubungan kait Fekunditi dengan Panjang, Berat Badan dan Berat Ovari Ikan di Pantai Barat Semenanjung Malaysia. *In: Sallehudin et al. (Eds), Laporan akhir projek Rancangan Malaysia Ke-11 (RMK 11) Bahagian Penyelidikan Perikanan Tangkapan Volume I (ms 259-270). FRI Kg. Aceh*

Noor Hanis AH, Sallehudin J & Samsudin S. 2021. Fekunditi dalam sotong jarum, *Uroteuthis duvauceli* (d'Orbigny, 1835) dan Hubungan kait Fekunditi dengan Panjang, Berat Badan dan Berat Ovari di Perairan Pangkor, Perak menggunakan survey secara menunda. *In: Sallehudin et al. (Eds), Laporan akhir projek Rancangan Malaysia Ke-11 (RMK 11) Bahagian Penyelidikan Perikanan Tangkapan Volume I (ms 375-384). FRI Kg. Aceh.*

Noor Hanis AH, Sallehudin J, Sai-fulhak Y & Nur Aini P. 2021. Biologi Pembiakan dan Profil Histologi Terhadap Tahap Kematangan Dalam Hilsa shad, *Tenualosa ilisha* (Teleostei: Clupeidae) di Muara Perairan Perak, Malaysia. *In: Sallehudin et al. (Eds), Laporan akhir projek Rancangan Malaysia Ke-11 (RMK 11) Bahagian Penyelidikan Perikanan Tangkapan Volume I (ms 461-483). FRI Kg. Aceh.*

Noorul Azliana J, Effarina MFA & Sallehudin J. 2021. Pelan Strategik Pembangunan Industri Tuna di Laut China Selatan, Laut Sulu dan Laut Sulawesi 2021-2025.

Noorul Azliana J & Masazurah AR. 2021. Pendekatan Genetik untuk Pengurusan Perikanan *In: Sallehudin et al. (Eds), Laporan akhir projek Rancangan Malaysia Ke-11 Bahagian Penyelidikan Perikanan Tangkapan Volume I (ms 484-497). FRI Kg. Aceh.*

Rosmaria AD & Abu Bakar T. (2021). Pembangunan Mesin Penuaian Kerang Mekanikal dan Kajian Ergonomik. *In: Wan Norhana et al. (Eds). Laporan Akhir Projek Penyelidikan Akuakultur dan Pra Pengkomersialan RM Ke-11. ISBN 978-967-2946-13-7, (ms 183-185).*

Rosmaria AD & Abu Bakar T. (2021). Pembangunan pH Buffering Media dan Penapis Biologi daripada Sisa Pepejal Kulit Kerang. *In: Wan Norhana et al. (Eds). Laporan Akhir Projek Penyelidikan Akuakultur dan Pra Pengkomersialan RM Ke-11. ISBN 978-967-2946-13-7, (ms 186-187).*

Rosmaria AD & Abu Bakar T. (2021). Pembangunan Prototaip Sistem Depurasi Kerang. *In: Wan Norhana et al. (Eds). Laporan Akhir Projek Penyelidikan Akuakultur dan Pra Pengkomersialan RM Ke-11. ISBN 978-967-2946-13-7, ( ms 188-189).*

Ryon S, Effarina MFA & Nur Hidayah A. (2021). Laporan Kajian Sumber Siput Retak Seribu di Perairan Perlis Tahun 2021. FRI Kampung Aceh, Jabatan Perikanan Malaysia. Laporan diemail kepada Pejabat Perikanan Negeri Perlis pada April 2021

Ryon S, Sallehudin J & Zulkifli T. 2021. Kajian Pemetaan Sumber Siput Retak Seribu, *Paratapes undulatus* (Born, 1778) di Perairan Kedah. *In: Sallehudin et al. (Eds), Laporan akhir projek Rancangan Malaysia Ke-11 Bahagian Penyelidikan Perikanan Tangkapan Volume I (ms 402-423). FRI Kg. Aceh.*

Ryon S. (2021). Kajian Pemetaan Taburan dan Kepadatan Kerang-Kerangan di Perairan Perak. *In: Sallehudin et al. (Eds), Laporan akhir projek Rancangan Malaysia Ke-11 Bahagian Penyelidikan Perikanan Tangkapan Volume I (ms 435-460). FRI Kg. Aceh.*

Ryon S, Abd Haris Hilmi AH & Zulkifli T. (2021). Kajian Sumber Udang Karang di Johor Timur-Pahang Selatan Bagi Tujuan Pembangunan Kawasan Perlindungan Marin (MPA) Zon Konservasi Perikanan Refugia. *In: Sallehudin et al. (Eds), Laporan akhir projek Rancangan Malaysia Ke-11 Bahagian Penyelidikan Perikanan Tangkapan Volume II (ms 104-125).* FRI Kg. Aceh

Saadiah I. (2021). Program Pembangunan Makanan Induk Udang Galah. *In: Wan Norhana et al. (Eds). Laporan Akhir Projek Penyelidikan Akuakultur dan Pra Pengkomersialan RM Ke-11.* ISBN 978-967-2946-13-7, (ms 98-106).

Sallehudin J, Samsudin B & Sai-fulhak Y. 2021. Kajian Penandaan Ikan Kembung di Pantai Barat Semenanjung Malaysia. *In: Sallehudin et al. (Eds), Laporan akhir projek Rancangan Malaysia Ke-11 Bahagian Penyelidikan Perikanan Tangkapan Volume I (ms 133-145).* FRI Kg. Aceh.

Sallehudin J, Samsudin B, Zamani N, Effarina MFA & Noor Hanis AH. 2021. Corak Pendaratan, Taburan Panjang dan Biologi Tuna Sirip Kuning di Tenggara Perairan Sabah. *In: Sallehudin et al. (Eds), Laporan akhir projek Rancangan Malaysia Ke-11 Bahagian Penyelidikan Perikanan Tangkapan Volume II (ms 300-319).* FRI Kg. Aceh.

Sallehudin J, Samsudin B, Noor Hanis AH, Zamani N, & Sai-fulhak Y. 2021. Populasi Dinamik Tuna Sirip Kuning di Perairan Sabah Barat. *In: Sallehudin et al. (Eds), Laporan akhir projek Rancangan Malaysia Ke-11 Bahagian Penyelidikan Perikanan Tangkapan Volume II (ms 320-344).* FRI Kg. Aceh.

Sallehudin J & Samsudin B. 2021. Kajian Ketahanan Payao Tuna Oseanik Di Laut China Selatan. *In: Sallehudin et al. (Eds), Laporan akhir projek Rancangan Malaysia Ke-11 Bahagian Penyelidikan Perikanan Tangkapan Volume II (ms 345-360).* FRI Kg. Aceh.

Shaharah MI & Nur Fatin Afifah OM. (2021). Pembangunan Baka Siakap Putih (*Lates calcarifer*). *In: Wan Norhana et al. (Eds). Laporan Akhir Projek Penyelidikan Akuakultur dan Pra Pengkomersialan RM Ke-11.* ISBN 978-967-2946-13-7, (ms 28-37)

Shaharah MI. (2021). Makanan Hidup Ikan Marin. *In: Wan Norhana et al. (Eds). Laporan Akhir Projek Penyelidikan Akuakultur dan Pra Pengkomersialan RM Ke-11.* ISBN 978-967-2946-13-7, (ms 107-111).

Siti Norita M & Noor Faizah I. (2021). Pembangunan Baka Tilapia Merah. *In: Wan Norhana et al. (Eds). Laporan Akhir Projek Penyelidikan Akuakultur dan Pra Pengkomersialan RM Ke-11.* ISBN 978-967-2946-13-7, (ms 20-27).

Sufian, M. (2021). Pembangunan Baka Kerapu Harimau (*Epinephelus fuscoguttatus*). *In: Wan Norhana et al. (Eds). Laporan Akhir Projek Penyelidikan Akuakultur dan Pra Pengkomersialan RM Ke-11.* ISBN 978-967-2946-13-7, (ms 38-45).

Syed Mohamad Azim SM (2021). Kajian Pembangunan Pembenihan dan Ternakan Gamat (*Holothuria scabra*). *In: Wan Norhana et al. (Eds). Laporan Akhir Projek Penyelidikan Akuakultur dan Pra Pengkomersialan RM Ke-11.* ISBN 978-967-2946-13-7, ( ms 155-162).

Teoh PN & Che Zulkifli CI. (2021). Pembangunan Baka Udang Marin. *In: Wan Norhana et al. (Eds). Laporan Akhir Projek Penyelidikan Akuakultur dan Pra Pengkomersialan RM Ke-11. ISBN 978-967-2946-13-7, (ms 49-54)*

Teoh PN. (2021). Pembangunan Fotobioreaktor untuk Penghasilan Alga Mikro Berkualiti. *In: Wan Norhana et al. (Eds). Laporan Akhir Projek Penyelidikan Akuakultur dan Pra Pengkomersialan RM Ke-11. ISBN 978-967-2946-13-7, (ms 112-118).*

Sallehudin J, Samsudin B & Sai-fulhak Y. (2021). Kajian Penandaan Ikan Kembung di Pantai Barat Semenanjung Malaysia. *In: Sallehudin et al. (Eds), Laporan akhir projek Rancangan Malaysia Ke-11 Bahagian Penyelidikan Perikanan Tangkapan Volume I (ms 133-145). FRI Kg. Aceh.*

Wan Muhammad Luqman WR, Abdul Wahab A & Mohd Nazir T. (2021). Kajian Inventori dan Spesifikasi Pukat Tunda Di Semenanjung Malaysia. *In: Sallehudin et al. (Eds), Laporan akhir projek Rancangan Malaysia Ke-11 Bahagian Penyelidikan Perikanan Tangkapan Volume II (ms 159-170). FRI Kg. Aceh.*

Wan Muhammad Luqman WR, Abdul Wahab A & Mohd Nazir T. (2021). Kajian Spesifikasi Pukat Hanyut Semenanjung Malaysia. *In: Sallehudin et al. (Eds), Laporan akhir projek Rancangan Malaysia Ke-11 Bahagian Penyelidikan Perikanan Tangkapan Volume II (ms 171-182). FRI Kg. Aceh.*

Wan Muhammad Luqman WR, Abdul Wahab A & Mohd Nazir T. (2021). Kajian Spesifikasi Pukat Jerut Semenanjung Malaysia. *In: Sallehudin et al. (Eds), Laporan akhir projek Rancangan Malaysia Ke-11 Bahagian Penyelidikan Perikanan Tangkapan Volume II (ms 183-195). FRI Kg. Aceh.*

Wan Norhana MD & Liyana R. (2021). Pengkomersialan Hasil R&D. *In: Wan Norhana et al. (Eds). Laporan Akhir Projek Penyelidikan Akuakultur dan Pra Pengkomersialan RM Ke-11. ISBN 978-967-2946-13-7, (ms 194-198).*

## Laporan Teknikal

---

Mohd Lazim MS. Laporan siasatan kerang dewasa di Perairan Pulau Sebatang, Pontian Johor. Laporan dihantar ke Pejabat Perikanan Negeri Johor dan Pejabat Daerah Pontian pada 10 Januari 2021. No Fail: PRK.MAS(GP) 1000/5 Jld 5 (6).

Mohd Lazim MS. Laporan Projek Percubaan Ternakan Kerang di Perairan Parit Bulat, Muar. Laporan dihantar ke Pengarah Bahagian Pembangunan Akuakultur, Ibu Pejabat Perikanan Malaysia, Pengarah Negeri Johor, Pejabat Perikanan Negeri Johor & Pengarah Kanan Penyelidikan, FRI Batu Maung pada 10 Februari 2021. No Fail: PRK.MAS(GP) 1000/2 Jld 2 (26).

Mohd Lazim MS. Laporan siasatan kerang dewasa di Tampok, Pontian, Johor. Laporan dihantar ke Pejabat Perikanan Negeri Johor dan Pejabat Daerah Pontian pada 2 Mac 2021. No Fail: PRK.MAS(GP) 1000/5 Jld 5 (9).

Mohd Lazim MS. Laporan siasatan kerang dewasa di Bagan Laut, Batu Pahat Johor. Laporan dihantar ke Pejabat Perikanan Negeri Johor dan Pejabat Daerah Batu Pahat pada 17 Mac 2021. No Fail: PRK.MAS(GP) 1000/5 Jld 5 (12).

Mohd Lazim MS. Laporan siasatan kerang dewasa di Sungai Ayam, Batu Pahat Johor. Laporan dihantar ke Pejabat Perikanan Negeri Johor dan Pejabat Daerah Batu Pahat pada 22 Mac 2021. No Fail: PRK.MAS(GP) 1000/5 Jld 5 (14)

Mohd Lazim MS. Laporan siasatan kerang dewasa di Sungai Suloh Batu Pahat Johor. Laporan dihantar ke Pejabat Perikanan Negeri Johor dan Pejabat Daerah Batu Pahat pada 22 Mac 2021. No Fail: PRK.MAS(GP) 1000/5 Jld 5 (15)

Mohd Lazim MS. Laporan teknikal siasatan kerang dewasa di Ayer Baloi, Pontian, Johor. Laporan dihantar ke Pejabat Perikanan Negeri Johor dan Pejabat Daerah Pontian pada 22 Mac 2021. No Fail: PRK.MAS(GP) 1000/5 Jld 5 (16).

Mohd Lazim MS. Laporan teknikal siasatan kerang dewasa di Pulau Sebatang, Pontian Johor. Laporan dihantar ke Pejabat Perikanan Negeri Johor dan Pejabat Daerah Pontian pada 5 April 2021. No Fail: PRK.MAS(GP) 1000/5 Jld 5 (18).

Mohd Saleh T. Laporan Lawatan Teknikal Program INNO4C (DPUB) Sabah 2019 Tiram Scale-Up Project di Kg. Luntuong & Kg. Penimbawan, Tuaran. Sabah. 1 – 5 Mei 2021

Abu Bakar T. Laporan teknikal siasatan saiz benih kerang di Benut, Pontian Johor. Laporan dihantar ke Pejabat Perikanan Negeri Johor dan Pejabat Daerah Pontian pada 25 April 2021. No Fail: PRK.MAS(GP) 1000/5 Jld 5 (20).

Abu Bakar T. Laporan teknikal siasatan saiz benih kerang di Penerok, Pontian Johor. Laporan dihantar ke Pejabat Perikanan Negeri Johor dan Pejabat Daerah Pontian pada 30 Mei 2021. No Fail: PRK.MAS(GP) 1000/5 Jld 5 (22).

Abu Bakar T. Laporan teknikal siasatan saiz kerang dewasa di Sanglang, Pontian Johor. Laporan dihantar ke Pejabat Perikanan Negeri Johor dan Pejabat Daerah Pontian pada 2 Jun 2021. No Fail: PRK.MAS(GP) 1000/5 Jld 5 (24).

Abu Bakar T Laporan teknikal siasatan saiz benih kerang di Sg. Ayam, Batu Pahat Johor. Laporan dihantar ke Pejabat Perikanan Negeri Johor dan Pejabat Daerah Pontian pada 10 Jun 2021. No Fail: PRK.MAS(GP) 1000/5 Jld 5 (26).

Abu Bakar T. Laporan teknikal siasatan saiz benih kerang di Tampok, Pontian Johor. Laporan dihantar ke Pejabat Perikanan Negeri Johor dan Pejabat Daerah Pontian pada 11 Jun 2021. No Fail: PRK.MAS(GP) 1000/5 Jld 5 (28)

Abu Bakar T. Laporan teknikal siasatan saiz benih kerang di Api-Api dan Pontian Besar, Pontian Johor. Laporan dihantar ke Pejabat Perikanan Negeri Johor dan Pejabat Daerah Pontian pada 20 Julai 2021. No Fail: PRK.MAS(GP) 1000/5 Jld 5 (30).

Abu Bakar T. Laporan teknikal siasatan saiz benih kerang di Penerok, Pontian Johor. Laporan dihantar ke Pejabat Perikanan Negeri Johor dan Pejabat Daerah Pontian pada 14 Ogos 2021. No Fail: PRK.MAS(GP) 1000/5 Jld 5 (32).

Abu Bakar T. Laporan teknikal siasatan saiz benih kerang di Permas, Pontian Johor. Laporan dihantar ke Pejabat Perikanan Negeri Johor dan Pejabat Daerah Pontian pada 14 Ogos 2021. No Fail: PRK.MAS(GP) 1000/5 Jld 5 (34).

Abu Bakar T. Laporan teknikal siasatan saiz benih kerang di Air Baloi, Pontian Johor. Laporan dihantar ke Pejabat Perikanan Negeri Johor dan Pejabat Daerah Pontian pada 1 Sept 2021. No Fail: PRK.MAS(GP) 1000/5 Jld 5 (36).

Abu Bakar T. Laporan teknikal siasatan saiz benih kerang di Air Baloi, Pontian Johor Laporan dihantar ke Pejabat Perikanan Negeri Johor dan Pejabat Daerah Pontian pada 1 Sept 2021. No Fail: PRK.MAS(GP) 1000/5 Jld 5 (38).

Abu Bakar T. Laporan teknikal siasatan saiz benih kerang di Api-api dan Pontian Besar, Pontian Johor. Laporan dihantar ke Pejabat Perikanan Negeri Johor dan Pejabat Daerah Pontian pada 10 Sept 2021. No Fail: PRK.MAS(GP) 1000/5 Jld 5 (40).

Abu Bakar T. Laporan teknikal siasatan saiz benih kerang di Tampok, Pontian Johor. Laporan dihantar ke Pejabat Perikanan Negeri Johor dan Pejabat Daerah Pontian pada 9 Okt 2021. No Fail: PRK.MAS(GP) 1000/5 Jld 5 (42).

Abu Bakar T. Laporan teknikal siasatan saiz benih kerang di Sungai Ayam, Batu Pahat Johor. Laporan dihantar ke Pejabat Perikanan Negeri Johor dan Pejabat Daerah Batu Pahat pada 9 Okt 2021. No Fail: PRK.MAS(GP) 1000/5 Jld 5 (43).

Abu Bakar T. Laporan teknikal siasatan saiz kerang dewasa di Benut, Pontian Johor. Laporan dihantar ke Pejabat Perikanan Negeri Johor dan Pejabat Daerah Pontian pada 7 Nov 2021. No Fail: PRK.MAS(GP) 1000/5 Jld 5 (46).

Abu Bakar T. Laporan teknikal siasatan saiz kerang dewasa di Bagan Laut, Batu Pahat, Johor. Laporan dihantar ke Pejabat Perikanan Negeri Johor dan Pejabat Daerah Batu Pahat pada 23 Dis 2021. No Fail: PRK.MAS(GP) 1000/5 Jld 5 (43).

Mohamad Saupi Ismail. Laporan kajian komuniti terumbu di kawasan pontun Taman Laut Pulau Payar.

Nor Hasni O, Ismail MS, Jafni Azhan I, Md Nizam I, Abdul Aziz O, Zainuddin I, Hasimah S, Rahimi A & Ummu Noor Habibah Y. Laporan Akhir Projek "Final Carrying Capacity of Pulau Payar Marine Park".

## Laporan Kajian Tapak

---

Mohd Lazim MS, Azmi R, Fadzilah Y & Abu Bakar T. Laporan kajian tapak ternakan ikan dalam sangkar di Sg. Linggi Negeri Sembilan. Diemail kepada Puan Nur Hidayah Dmuliany binti Mohd Sidek. Ketua Cawangan Akuakultur. Pejabat Perikanan Negeri Sembilan pada 2 Ogos 2021.

Abu Bakar T. Laporan kajian tapak ternakan kerang di Sg. Chua, Port Dickson, Negeri Sembilan. Diemail kepada Puan Nur Hidayah Dmuliany binti Mohd Sidek. Ketua Cawangan Akuakultur. Pejabat Perikanan Negeri Sembilan pada 2 Ogos 2021

Mohd Lazim MS. Laporan tapak ternakan kerang dalam kolam di Kg Perepat, Batu Pahat, Johor. Laporan dimajukan melalui Whatup kepada Encik Kassim bin Mahamed, Pemilik tanah pada 1 Mei 2021.

Mohd Lazim MS, Azmi R & Fadzilah Y. Laporan kajian tapak ternakan ikan kerapu di Sedili, Kota Tinggi, Johor. Laporan dihantar kepada Encik Lee melalui whatup pada 5 Mei 2021. No Fail: PRK. MAS(GP) 1000/2 Jld 2 (29).

Azmi R, Mohd Lazim MS & Fadzilah Y. Laporan kajian tapak ternakan udang marin di Pulau Indah. Laporan dihantar kepada Pengarah Negeri Selangor, Pejabat Perikanan Negeri Selangor pada 25 Mei 2021. No Fail: PRK.MAS(GP) 1000/2 Jld 2 (31).

Fadzilah Y. Laporan analisis kualiti air tapak estate kerang di Perairan Tampok-Sanglang, Pontian, Johor. Laporan dihantar kepada Pejabat Perikanan Negeri Johor dan Ketua Cawangan Kerang-kerangan, FRI Gelang Patah pada 10 Julai 2021. No fail: Prk.MAS (GP) 1000/4/ (4/21).

Fadzilah Y. Laporan analisis tekstur tanah tapak estate kerang di Perairan Tampok- Sanglang, Pontian Johor. Laporan dihantar kepada Pejabat Perikanan Negeri Johor dan Ketua Cawangan Kerang-kerangan, FRI Gelang Patah pada 10 Julai 2021. No fail: Prk.MAS (GP) 1000/4/3 (5/21).

Fadzilah Y. Laporan analisis kualiti air tapak baru ternakan kerang di Perairan Benut, Pontian, Johor. Laporan dihantar kepada Pejabat Perikanan Negeri Johor dan Ketua Cawangan Kerang-kerangan, FRI Gelang Patah pada 10 Nov 2021. No fail: Prk.MAS (GP) 1000/4/2 (5/21).

Fadzilah Y. Laporan analisis tekstur tanah tapak baru ternakan kerang di Perairan Benut, Pontian, Johor. Laporan dihantar kepada Pejabat Perikanan Negeri Johor dan Ketua Cawangan Kerang-kerangan, FRI Gelang Patah pada 10 Julai 2021. No fail: Prk.MAS (GP) 1000/4/3 (6/21).

Fadzilah Y. Laporan analisis kualiti air tapak baru ternakan kerang di Perairan Muar, Johor. Laporan dihantar kepada Pejabat Perikanan Negeri Johor dan Ketua Cawangan Kerang-kerangan, FRI Gelang Patah pada 13 Dis 2021. No fail: Prk.MAS (GP) 1000/4/2 (22/21).

Fadzilah Y. Laporan analisis kualiti air tapak baru ternakan kerang di Perairan Muar, Johor. Laporan dihantar kepada Pejabat Perikanan Negeri Johor dan Ketua Cawangan Kerang-kerangan, FRI Gelang Patah pada 28 Dis 2021. No fail: Prk.MAS (GP) 1000/4/3 (7/21).

Haslawati B, Mohamad Sufiyan S & Mustafa A. Laporan Kajian Tapak dan Kualiti Air di Sangkar Ternakan Ikan Empang Jaleh, Kuala Lipis, Pahang oleh. Laporan telah diserahkan kepada FRI Batu Maung pada 23 Jul 2021. No Fail: Prk.ML.52/07/5 Jld. (1)

## Ulasan Teknikal

---

Haslawati B, Saadiah I, Norhanizan S, Hanan MY & Chew PC. Ulasan Cadangan Kerjasama Antara Jabatan Perikanan dengan Universiti Malaya Cadangan Projek Penyelidikan dan Perbincangan MoU dengan Universiti Malaya Bagi Projek Karyological dan Pencirian Molekular Spesies Mahseer (*Tor spp.*), Seabass (*Lates spp.*) dan Grouper (*Epinephelus spp.*) pada 5 Okt 2021.

Haslawati B, Siti Norita M, Saadiah I, Iftikhar AR, Perceval C & Muhammad Sufiyan S. Ulasan teknikal proposal NCTF Crayfish UMT 2021 telah di hantar kepada pencadang, UMT, Terengganu pada 25 Jun 2021.

Ismail MS. Ulasan laporan akhbar bertajuk “Azab tusukan duri landak laut” dalam Sinar Harian pada 3/10/2021.

Ismail MS. Ulasan laporan akhbar bertajuk “Siapa dengar rintihan kuda laut?” dalam Sin Chew Daily pada 17/11/2021.

Ismail MS. Ulasan laporan portal online bertajuk “To save seahorses, culture matters” dan “Budaya main peranan penting dalam menyelamatkan kuda laut” dalam [www.macaranga.org](http://www.macaranga.org) pada 24/07/2021 dan 30/08/2021.

Ismail MS. Ulasan TOR EIA cadangan projek pembangunan resort di atas Lot 31831, Plot 1, Pulau Rusukan Besar, Wilayah Persekutuan Labuan.

Ismail MS. Ulasan teknikal permohonan kajian oleh Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM) bertajuk “Islands as natural laboratories: Biodiversity of Mertang and Seri Buat Islands towards marine ecosystem conservation” di bawah Geran Tabung Amanah Konservasi Kebangsaan (NCTF) KeTSA pada 9/6/2021.

Ismail MS. Ulasan teknikal permohonan kajian oleh Universiti Malaya (UM) bertajuk “Seahorses: Traditional medicine, cultural values and trade in Malaysia”.

Ismail MS, Zaidnuddin I & Md. Nizam I. Ulasan berkaitan permohonan kajian oleh Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM) bertajuk “Symbiodiniaceae diversity hosted by *Palythoa tuberculosa* of adjacent ecoregion the Straits of Malacca and South China Sea: Environmental and climate change perspectives.

Ku Kassim KY. Ulasan TOR EIA "Proposed Development Of Oil Palm Plantation On 4,149.086 Acres (1,679.087 Ha) Of Land At Ptd 1815 And 4,348.151 Acres (1,759.633 Ha) Of Land At Ptd 1816, Mukim Jemaluang, Daerah Mersing, Johor Darul Takzim". Ulasan telah dihantar ke Bahagian RB Ibu Pejabat pada 12/5/2021.

Ku Kassim KY. Ulasan EIA "Proposed Reclamation and Dredging for the Development of Pelabuhan Kuala Sg Linggi at Perairan Muara Sungai Linggi, Alor Gajah Melaka. Dikemukakan kpd RB pada 1 Apr 2021.

Ku Kassim KY. Ulasan TOR EIA Melaka Gateway. Dikemukakan kepada RB pada 28 Apr 2021.

Ku Kassim KY. Ulasan keratan media ChannelNewsAsia: Media query regarding climate change and its' impact on Malaysia's fisheries industry and fishermen community.

Ku Kassim KY. Penyediaan maklumat untuk "The Southeast Asian State of Fisheries and Aquaculture 2022" or SEASOFIA. Dikemukakan kepada RB pada 28 Mei 2021.

Ulasan Terma Rujukan (TOR) Cadangan Pembangunan Perhentian Bay Resort di Atas Tanah Berkeluasan 4.9765 Ha Di Lot Pt 882, Mukim Pulau Perhentian, Besut, Terengganu Syarikat Bakti Radikal Sdn. Bhd.

Ku Kassim KY. Ulasan EIA Bagi Cadangan Pelan Induk Pembangunan Tebus Guna Tanah Seluas 407 Hektar Dari Bagan Ayam Hingga Teluk Air Tawar Untuk Tujuan Pembangunan Bercampur Oleh Rayston Consortium (Butterworth) Sdn. Bhd

Ku Kassim KY. Ulasan Permohonan Menjalankan Penyelidikan Di Perairan Perikanan Malaysia Di Kawasan Larangan Perikanan Tanjung Tuan/Cape Rachado, Negeri Sembilan oleh UKM bertajuk "Respon makroalga *Halimeda* spp. dan *Caulerpa* terhadap pengasidan air laut dan gangguan tempatan"

Ku Kassim KY. Ulasan Terhadap Laporan EIA Bagi Projek Pembangunan Singapura Di Pedra Branca. Dihantar kepada RB 24 Dis

Ku Kassim KY. Ulasan Terhadap TOR Bagi Cadangan Projek Menambak Laut Seluas 100 Ekar (40.47 Hektar) Di Kawasan Bandar XLIV, Daerah Melaka Tengah, Melaka Bandaraya Bersejarah Oleh Tetuan Bitara Niaga Development Sdn. Bhd. Dihantar kepada RB pada 22 Nov 2021.

Mohd Saleh T. Laporan Ulasan Permohonan Buku Lesen Membeli Benih Kerang dan Pengecualian Fi Membeli Benih Kerang Bagi Tujuan Ternakan & Penyelidikan Dalam Kolam Di Laman Alamjaya, Parit Bulat, Muar, Johor oleh Syarikat Laman Alamjaya Sdn. Bhd. 17 Julai 2021.

Masazurah AR. Ulasan permohonan kajian "Mangrove Ecology and Biochemical Studies of Mudskipper (Family: Gobiidae) Populations in Malaysia" oleh Universiti Malaya. Ulasan telah dihantar ke Bahagian RB, Ibu Pejabat Perikanan pada 13/9/2021.

Najihah M. Ulasan kajian projek penyelidikan rawatan mikroplastik marin oleh UM.

Najihah M. Ulasan berkaitan projek SEABIN oleh Bahagian Taman Laut & Pengurusan Sumber.

Roziawati MR. Ulasan teknikal kandungan Manual/SOP analisis plankton Jabatan Perikanan Malaysia. Ulasan telah dihantar kepada Bahagian Biosekuriti Perikanan, Ibu Pejabat Perikanan pada 5/7/2021.

Roziawati MR. Ulasan teknikal kandungan SOP Kematian Ikan secara besar-besaran Jabatan. Ulasan telah dihantar kepada Bahagian Biosekuriti Perikanan, Ibu Pejabat Perikanan pada 14/1/2021.

Siti Norita M, Iftikhar Ahmad AR, M Zudaidy J, Afzan Muntaziana MP, Chew PC & Norhanizan S. Ulasan Cadangan Penternakan Ikan Jade Perch Di Mukim Glami Lemi, Daerah Jelebu, Negeri Sembilan pada 29 Sept 2021. No Fail: Prk. ML (Peny.) GL.01/20 Jld 3 (1).

Siti Norita M, Haslawati B, M Zudaidy J & Norhanizan S. Ulasan Permohonan Penyewaan Tanah Milik Persekutuan di Atas Lot Pt5440, HSD 5917, Mukim Glami Lemi, Daerah Jelebu, Negeri Sembilan Bagi Tujuan Melombong Pasir Daratan pada 9 Jun 2021. No Fail: Prk.ML.52/07/5 Jld. (1).

Wan Norhana MN. Ulasan dan semakan QUESTIONNAIRE FOR SEASOFIA 2022 mengenai status marine biotoxin di Malaysia. Ulasan yang ditambahbaik telah telah dihantar kepada Cawangan Antarabangsa, Bahagian RB (Pn Noor Suhalis) pada 14 Julai 2021.

Wan Norhana MN. Ulasan teknikal kandungan SOP Kematian Ikan secara besar-besaran Jabatan. Ulasan telah dihantar kepada Bahagian Biosekuriti Perikanan, Ibu Pejabat Perikanan pada 4/5/2021

### **Laporan kes diagnostik/kes kematian ikan**

---

Padilah B & Rohaiza AY. Laporan kes diagnosis 1/2021 (*P. vannamei*), 2 Mac, 2021. Laporan dihantar kepada penternak udang, Asia Aquaculture Holding, Teluk Tempoyak, Pulau Pinang. No. fail Prk. ML (Peny) K.106.16.JLD.6 (28)

Padilah B & Kua BC. Laporan kes diagnosis 2/2021 (Arapaima), 25 Feb. 2021. Laporan dihantar kepada konsultan veterinar Istana Bukit Kecil, Alor Setar, Kedah. No. fail Prk. ML (Peny) K.106.16. JLD.6 (29)

Afzan Muntaziana MP, Kua BC, Azila A & Rohaiza Asmini Y. Laporan kes diagnosis 3/2021 (Tilapia hitam), 10 Feb. 2021. Laporan dihantar kepada Trapia Malaysia Sdn. Bhd. dan Pusat Perikanan Banding, Perak. No. fail Prk. ML (Peny) K.106.16.JLD.6 (30)

Rimatulhana R, Kua BC & Afzan Muntaziana MP. Laporan kes diagnosis 4/2021, 24 Mei, 2021. Laporan dihantar kepada Pengarah Perikanan Negeri Johor. No. fail Prk. ML (Peny)K.106.16. Jld 6 (31)

Padilah B & Kua BC. Laporan kes diagnosis 5/2021 (ikan hiasan), 15 Mac, 2021. Laporan dihantar kepada Sealife Malaysia, Legoland Malaysia Resort, Gelang Patah, Johor. No. fail Prk. ML (Peny) K.106.16.JLD.6 (32)

Padilah B & Kua BC. Laporan kes diagnosis 6/2021 (ikan siakap), 12 Mac, 2021. Laporan dihantar kepada penternak, Max Akuatic, Pantai Merdeka, Kedah dan CS Fishery Pulau Pinang. No. fail Prk. ML (Peny) K.106.16.JLD.6 (33)

Afzan Muntaziana MP & Azila A. Laporan kes 7/2021(Tilapia GIFT), 2 Mac, 2021. Laporan dihantar kepada penternak (En. Hairul Abu Bakar) di Tasik Pedu, Kedah. No. fail Prk. ML (Peny) K.106.16.JLD.6 (34)

Padilah B, Rimatulhana R & Kua BC. Laporan kes diagnosis 8/2021(Puyu)A&B, 6 April, 2021. Laporan kepada penternak ikan puyu, Cemerlang Agro Enterprise, Gunung Semanggol, Daerah Kerian, Perak. No. fail Prk. ML (Peny) K.106.16.JLD 6 (35)

Rimatulhana R, Kua BC & Afzan Muntaziana MP. Laporan kes diagnosis 9/2021, 16 Jun, 2021. Laporan dihantar kepada Pengarah Perikanan Negeri Kedah. No. fail Prk. ML (Peny) K.106.16.JLD.6. (41)

Padilah B, Rimatulhana R & Kua BC. Laporan kes diagnosis 10/2021 (puyu induk & juvenil Kulim), 6 April, 2021. Laporan diagnosis dihantar kepada penternak ikan puyu, Cemerlang Agro Enterprise, Gunong Semanggol, Daerah Kerian, Perak. No. fail Prk. ML (Peny) K.106.16.JLD 6 (36)

Padilah B, Rimatulhana R & Kua BC. Laporan kes diagnosis 11/2021 (Puyu induk Bukit Merah), 6 April, 2021. Laporan diagnosis dihantar kepada penternak ikan puyu, Cemerlang Agro Enterprise, Gunong Semanggol, Daerah Kerian, Perak. No. fail Prk. ML (Peny) K.106.16.JLD 6 (37)

Rohaiza Asmini Y, Rimatulhana R & Kua BC. Laporan kes 12/2021 (Siakap), 14 April, 2021. Laporan di hantar kepada penternak (Mr. Kwan Pok Li), Tanjung Dawai, Kedah. No. fail Prk. ML (Peny) K.106.16.JLD 6 (39)

Padilah B, Rimatulhana R & Kua BC. Laporan kes diagnosis 13/2021 (Sepat), 5 April, 2021. Laporan diagnosis dihantar kepada penternak ikan puyu, Cemerlang Agro Enterprise, Gunong Semanggol, Daerah Kerian, Perak. No. fail Prk. ML (Peny) K.106.16.JLD 6(38)

Rohaiza Asmini Y, Rimatulhana R, Fahmi S & Kua BC. Laporan kes 14/2021 (Kerapu), 5 Julai, 2021. Laporan di hantar kepada penternak (LS Marine), Pulau Pinang. No. fail Prk. ML (Peny) K.106.16.JLD 6 (45)

Rohaiza Asmini Y, Padilah B & Kua BC. Laporan kes 15/2021 (Udang putih), 25 Ogos, 2021. Laporan diagnosis dihantar kepada Asia Aquaculture Holding (Mr. Teh), Pulau Pinang. No. fail Prk. ML (Peny) K.106.16.JLD 6 (42)

Padilah B & Rohaiza AY. Laporan kes diagnosis 16/2021 (P. vannamei), 28 September, 2021. Laporan dihantar kepada penternak udang, Asia Aquaculture Holding, Teluk Tempoyak, Pulau Pinang. No. fail Prk. ML (Peny) K.106.16.JLD.6 (43)

Padilah B & Noor Hanis AH. Laporan kes diagnosis 17/2021 (Koi), 9 Nov. 2021. Laporan dihantar kepada Bahagian AKUATAR, FRI Batu Maung. No. fail Prk. ML (Peny) K.106.16.JLD.6 (46)

Padilah B & Rimatulhana R. Laporan kes diagnosis 18/2021 (Keli), 12 Nov. 2021. Laporan dihantar kepada Bahagian Biosekuriti Perikanan Tunjang, Kedah dan penternak keli (Nekmat Bin Abdul Rahim), Tobiar, Kedah. No. fail Prk. ML (Peny) K.106.16.JLD 6 (48)

Padilah B & Rohaiza AY. Laporan kes diagnosis 19/2021 (P. monodon & P. vannamei), 25 Nov. 2021. Laporan dihantar kepada Bahagian Biosekuriti Perikanan, Tunjang, Jitra kedah. No. fail Prk. ML (Peny) K.106.16.JLD 6 (41)

Rohaiza Asmini Y, Padilah B & Kua BC. Laporan kes 21/2021 (Udang putih), 27 Dec, 2021. Laporan diagnosis dihantar kepada Asia Aquaculture Holding (Mr. Teh), Pulau Pinang. No. fail Prk. ML (Peny) K.106.16.JLD 6 (44)

Azila A & Noor Hanis AH. Laporan kes diagnosis 22/2021 (Nemo), 27 Dec, 2021. Laporan di hantar ke AKUATAR, FRI Batu Maung. No. fail Prk. ML (Peny) K.106.16.JLD 6 (47)

Rimatulhana R, Rohaiza Asmini Y & Noor Hanis Abu Halim. Laporan Kes 23/2021 (Ikan merah), 18 Feb. 2022. Laporan di hantar kepada Palma Tech Product Sdn. Bhd. (Cik Elisa) mewakili tiga penternak dari Sunrise Agrifish, Mermaid 13 Aquaculture dan BaiLi Fish Farm, sungai Petani, Kedah. No. fail Prk. ML (Peny) K.106.16.JLD 6 (49)

Mohamad Sufiyan S & Iftikhar Ahmad AR. Laporan Kematian Ikan dan Kualiti Air di Kolam Ternakan Ikan Udang Luak Jelebu. Laporan telah diserahkan kepada Pejabat Perikanan Daerah Jelebu, Negeri Sembilan pada 1 Feb 2021.

Mohamad Sufiyan S & Mustafa A. Laporan Kualiti Air di Kolam Ikan Milik Pusat Pemulihan Narkotik (PUSPEN). Laporan telah diserahkan kepada Pejabat Perikanan Daerah Jelebu, Negeri Sembilan pada 19 Nov 2021.

Nor Aida Suzana AR & Nazariah MN Laporan Ujian PCR (Polymerase Chain Reaction) – EHP, EMS & WSSV Udang Putih *Penaeus vannamei* dari Penternak Kolam PPK Tikam Batu Kedah. Satu laporan makmal dikeluarkan dan di hantar kepada penternak pada 09.08.2021.

Nor Aida Suzana AR & Nazariah MN. Laporan Ujian PCR (Polymerase Chain Reaction) – EHP & WSSV Udang Putih *Penaeus vannamei* dari Penternak Kolam PPK Tikam Batu Kedah. Satu laporan makmal dikeluarkan dan di hantar kepada penternak pada 14.10.2021.

Nor Aida Suzana AR & Nazariah MN. Laporan Ujian PCR (Polymerase Chain Reaction) – WSSV Isi ketam dari En. Mohd Zamri Othman, Sentiasa Maju Logistics, Butterworth Pulau Pinang. Satu laporan makmal dikeluarkan dan di hantar kepada penternak pada 27.12.2021.

Nur Fatin Afifah O., Laporan Kematian Induk Ikan Siakap di Pusat Hatceri Maliga a/p Vaithilingam dari FRI Tanjung Demong. 11 April 2021.

## Laporan analisis makmal

---

Laporan analisis sampel air kolam ternakan keli di Mengkuang Titi, Bukit Mertajam, Pulau Pinang. Sampel diserahkan oleh pihak PPN Pulau Pinang.

Rosnani Y. Laporan Kajian Tapak dan Kualiti Air Kg. Permatang Rawa, Penaga P.Pinang telah dihantar kepada Pengarah Pusat FRI Pulau Sayak dan satu Salinan kepada penternak pada 12 Januari 2021.

Rosnani Y. Laporan Kajian Tapak dan Kualiti PT 401, Mukim Soh Daerah Sik, Kedah telah dihantar kepada KDP Sik dan satu Salinan kepada penternak pada 15 Ogos 2021.

Rosnani Y. Laporan Kajian Tapak dan Kualiti Kampung Padang Limau, Kota Kuala Muda Kedah. telah dihantar kepada penternak pada 6 April 2021.

Mohd Nor Azman, A. Laporan keputusan 'Pilor Proficiency Testing' yang dianjurkan oleh Centre for Environment Fisheries & Aquaculture Science (Cefas) UK bagi pengesanan *E. coli* dalam kerang-kerangan dan pengesanan Fecal coliforms dalam air yang dijalankan pada 1-14 Jun 2021 telah dihantar melalui email pada 16 Jun 2021

Mohd Nor Azman, A. Laporan ujian analisis bakteria dalam kerang-kerangan di bawah NSSP bagi negeri Perak telah dihantar kepada Unit Biosekuriti Negeri dan Bahagian Biosekuriti Perikanan Ibu Pejabat Perikanan, Putrajaya (Prk.ML.(PENY)600-1/1/39(42).

Mohd Nor Azman, A. Laporan analisis proksimat ikan kelah dikeluarkan kepada Pn. Saadiah Ibrahim pada 18 Julai 2021. (Prk.ML.(PENY)600-1/1/39(33).

Mohd Nor Azman, A. Laporan analisis proksimat pelet makanan rumusan telah dikeluarkan kepada Pn. Saadiah Ibrahim pada 22 Julai 2021 (Prk.ML.(PENY)600-1/1/39(34) dan 14 Oktober 2021 (Prk.ML.(PENY)600-1/1/39(40).

Mohd Nor Azman, A. Laporan analisis proksimat pelet makanan rumusan telah dikeluarkan kepada En. Mohd Syafiq Mohammad Ridzuan pada 7 Oktober 2021. (Prk.ML.(PENY)600-1/1/39(39).

Roziawati Mohd Razali-Laporan analisis sampel plankton bagi Program NSSP Jabatan (PPN Perak). Laporan telah dihantar kepada PPN, Perak (ppnprk@dof.gov.my) pada 9 November 2021.

Intan Nurlemsha B. Laporan Analisis Residu Logam Berat Raksa bagi kajian kesan ke atas terumbu karang akibat daripada operasi poonton di Pulau Payar, Kedah telah dihantar ke Pusat Penyelidikan Taman Laut Negara, FRI Batu Maung pada 11 Mac 2021.

Najihah Mohamad - Laporan Ujian Toksisiti produk oil spill dispersant Ecoguard HC Hydrocarbon, 3 Mac 2021. Dihantar kepada Syarikat Kenanga Suria Sdn Bhd dan Jabatan Alam Sekitar (JAS). No rujukan: Prk. ML (PENY) 600-1/1/23(49)

Najihah M. Laporan ujian efisiensi produk oil spill dispersant Ecoguard HC Hydrocarbon, 3 Mac 2021. Dihantar kepada Syarikat Kenanga Suria Sdn Bhd dan Jabatan Alam Sekitar (JAS). No rujukan: Prk. ML (PENY) 600-1/1/23(48).

Najihah M. Laporan ujian analisis sampel air Sungai Kulim, Pulau Pinang, 15 Mac 2021. Dihantar kepada Pejabat Perikanan Negeri Pulau Pinang. No rujukan: Prk. ML (PENY) 600-1/1/38(60)

## Kertas Cadangan

---

Norhanida D. Kertas Cadangan dan draf Borang Selidik Kajian Tahap Kesedaran dan Sokongan Awam terhadap Cadangan Mewartakan Taman Laut Middle Bank, Pulau Pinang. dimajukan kepada Puan Nurashiqin binti Sallih Udin, Cawangan Pembangunan Taman Laut & Perlindungan Marin, Bahagian Taman Laut dan Pengurusan Sumber, Ibu Pejabat Perikanan dan Puan Nabilah Yusoff di Pejabat Perikanan Negeri Pulau Pinang pada 24 Mei 2021.

Norhanida D. Kertas cadangan Kajian Impak Pelaksanaan Exit Policy Pukat Tunda B di Malaysia. Dimajukan kepada Puan Marlinda Anim binti Marham, Ketua Cawangan Pelesenan, Bahagian Perikanan Tangkapan dan Pelesenan, Ibu Pejabat Perikanan pada 19 April 2021.

Norhanida D. Kertas cadangan Kesan Penwartaan Taman Laut Pulau Sembilan terhadap Komuniti Nelayan dan Industri Perikanan Rekreasi di Perairan Perak. Dimajukan kepada En. Mohd Nizam Ismail, Ketua Cawangan Kolaborasi dan Kesedaran Awam, Bahagian Taman Laut dan Pengurusan Sumber, Ibu Pejabat Perikanan pada 30 April 2021.

Mohd Nizam I. Kertas Cadangan dan draf Borang Soal-selidik untuk Kajian Tahap Kesedaran dan Kepuasan Komuniti Pulau Tioman terhadap Kepentingan Biodiversiti dan Ekosistem Terumbu Karang; dan Sumber Perikanan. Dimajukan En. Mohd Nizam Ismail, Ketua Cawangan Kolaborasi dan Kesedaran Awam, Bahagian Taman Laut dan Pengurusan Sumber, Ibu Pejabat Perikanan pada 7 Mei 2021.

Masazurah AR. Kertas cadangan projek bertajuk “Taxonomic Authentication and Biodiversity Assessment of Penaeid and Palaemonid Shrimps in the Mangrove Ecosystems of Malaysia Using Mitochondrial DNA Markers” – FRGS 2021-1 (DoF/UMS)

Masazurah AR. Kertas cadangan projek bertajuk “Elucidating aquatic and terrestrial faunal diversity in a productive wetland through integrative taxonomy: a holistic approach towards conservation of Setiu Wetlands” – NRE-NCTF (DoF/UMT/USM)

Masazurah AR. Kertas cadangan projek bertajuk “Penilaian diversiti hidupan akuatik di Pulau Payar” menggunakan kaedah Environmental DNA (eDNA)- di bawah Tabung Amanah Taman Laut

Mohamad Saupi Ismail, Zaidnuddin Ilias & Md. Nizam Ismail. Kertas cadangan projek pembangunan Rancangan Malaysia Kedua Belas (RMK12) Jabatan Perikanan Malaysia – Pengukuhan dan peningkatan sumber biodiversiti terumbu karang (2020).

Mohamad Saupi Ismail. Kertas cadangan penubuhan pulau ikonik Taman Laut Malaysia (2020).

## KERTAS YANG DIBENTANGKAN DALAM MESYUARAT/WEBINAR/PERSIDANGAN

### Peringkat Antarabangsa

---

Che Zulkifli CI, Aimi Rifhan H, Nur Shafida AT, Basiron M, Mohamad Radzi R, Azhar H. (2021). Development of Waterless Transportation Method of Tiger Prawn *Penaeus monodon*. Kertas dibentangkan dalam International E- Conference on Aquaculture and Marine Biology, 12-13 April 2021. United Research Forum.

Kua BC. Country report: EHP in Malaysia. Virtual invited speaker for Online Consultation on Strategies for Hepatopancreatic Microsporidiosis caused by *Enterocytozoon hepatopenaei* (EHP), 9-10 Feb. 2021.

Kua BC. Country presentation: Sharing lessons from Malaysia: Active surveillance. Virtual invited speaker for course on the design and implementation of an active surveillance for Tilapia Lake Virus (TiLV) using 12-point Checklist for a multidisciplinary team (Philippines and Vietnam), 26 Mac – 15 April 2021

Najihah Mohamad - Laporan Ujian Toksikiti produk oil spill dispersant Ecoguard HC Hydrocarbon, 3 Mac 2021. Dihantar kepada Syarikat Kenanga Suria Sdn Bhd dan Jabatan Alam Sekitar (JAS). No rujukan: Prk. ML (PENY) 600-1/1/23(49)

Siti Norita M, Haslawati B & Chew PC. "Aquaculture Status and the Management of Aquatic Invasive Alien Species". Kertas dibentangkan dalam "Country Report for Webinar on Aquatic Animal Health Management and Quarantine for Maritime Silk Road Countries", Kuala Lumpur, 7-20 Julai 2021.

Mohamad Sufiyan S, Haslawati B & Chew PC. "The Impact of Covid-19 and Climate Change to Fisheries Industry in Malaysia". Kertas dibentangkan dalam "Country Report for Webinar on Aquatic Animal Health Management and Quarantine for Maritime Silk Road Countries", Kuala Lumpur, 7-20 Julai 2021.

Ryon S. "Perkembangan kajian Refugia Udang Kara di Tanjung Leman". Kertas dibentangkan dalam Mini Seminar Pembentangan Hasil Kajian di Bawah Projek Refugia Perikanan di Perairan Laut China Selatan dan Teluk Siam di Bawah SEAFDEC/UNEP/GEF di Kuala Terengganu, 30 Mac -2 April 2021

Effarina M, Muhammad Faisal M & Sallehudin J. "Towards sustainable management of the Indian Mackerel (*Rastrelliger kanagurta*) Malaysia". Kertas dibentangkan dalam 5th International Congress on Fisheries and Aquatic Research (ICFAR), Pulau Pinang, Malaysia, 10-12 November 2021.

Najihah M, Liyana R & Ku Yaacob KK. 2021. Microplastics occurrence in water samples and Thunnus tonggol from Pulau Redang, Terengganu. 5<sup>th</sup> International Congress on Fisheries and Aquatic Research. (Oral) 10 – 12 November 2021.

Noorul-Azliana J, Jamsari Amirul Firdaus J, Noor Adelyna MA, Siti-Azizah MN. "Genetic population structure and phylogenetic relationship of spotted sardinella, *Amblygaster sirm* (Walbaum, 1792) (Teleostei; Clupeidae) in South China Sea and Andaman Sea inferred from mtDNA Cyt b region". Kertas dibentangkan dalam 5th International Congress on Fisheries and Aquatic Research (ICFAR), Pulau Pinang, Malaysia, 10-12 November 2021

Nur Hidayah A, Nadiyatul Atikah H & Abd. Haris Hilmi AH. "Distribution and density of anchovy larvae in Pangkor Island, Perak West Coast of Peninsular Malaysia". Kertas dibentangkan dalam 5th International Congress on Fisheries and Aquatic Research (ICFAR), Pulau Pinang, Malaysia, 10-12 November 2021.

Wan Norhana MN. "Seafood and Halal". Kertas dibentangkan dalam, Malaysia International Halal Showcase (MIHAS) 2021. Session 11 Plenary, 12 Sept 2021, Kuala Lumpur, 14-15 Sept 2021.

### **Peringkat Kebangsaan/Jabatan**

---

Jamil M, Arfazeida A, Mohammad Hafiz H, Wan Zulkifli WM, Peggy Silla P, Isman S & Sheryl Uncha AC (2021). Population dynamics and the Spawning Season of the Commercial Dominant Species (*Encrasicholina devisi* and *Sardinella fimbriata*) from the Northern Region of Sarawak. Pembentangan poster dalam International Conference on Agriculture, Animal Sciences and Food Technology (ICAFT 2021), Universiti Sultan Zainal Abidin, Terengganu, Malaysia, 2-3 Mac 2021

Jamil M, Arfazeida A, Mohammad Hafiz H, Wan Zulkifli WM, Peggy Silla P, Isman S & Sheryl Uncha AC (2021). Kertas Population Dynamics, Spawning Season and Stomach Content of the *Encrasicholina punctifer* from the Waters of Labuan dibentangkan dalam International Conference on Agriculture, Animal Sciences and Food Technology (ICAFT 2021), Universiti Sultan Zainal Abidin, Terengganu, Malaysia 2-3 Mac 2021

Kua BC. Marine leech parasitic infestation in farmed fish. Virtual invited speaker for webinar with experts series 1: Aquaculture Disease Management. 24 Feb 2021.

Kua BC. Why do marine leech and sea lice infestation recur in floating sea cages? Pembentang jemutan untuk webinar MADA: Managing pests and parasites plaguing piscine culture. 17 April 2021.

Lim MH (2021) Saving Ikan Terubok and Ikan Empurau, Sarawak's heritage fish from extinction using Sperm Cryopreservation. Sarawak Research and Development Council (SRDC), State government of Sarawak.

Sallehudin J. Paradigma Memperkasakan Stok Perikanan Negara. Kertas dibentangkan dalam Mesyuarat Pegawai-pegawai Kanan, 27-29 Oktober 2021.

Wan Norhana MN. Peranan FRI, Jabatan Perikanan dalam menangani isu halal dalam akuakultur Kertas dibentangkan dalam Webinar Program Fiqh Halal-Anjuran UMK dan JAHEIK.

Wan Norhana MN. Penggunaan Antimikrobia dalam Sektor Perikanan dan Kerangka Perundangan. Kertas dibentangkan semasa kursus Pengenalan kepada Kerintangan Antimikrobia Dalam Industri Perikanan, Anjuran Bahagian Biosekuriti Perikanan, Putrajaya, 22 November 2021

### **Peringkat FRI**

---

Seminar Penyelidikan Perikanan 2021), 27-28 Mei 2021 (secara atas talian) : Pembentangan Oral

Abd. Haris Hilmi AA., Nur Hidayah A., Muhammad Faisal M.S., dan Sallehudin J. Kemapanan Sumber Perikanan Bilis Melalui Pengurusan yang Effektif

Abdul Wahab A, Ahmad Faidzi K, Marlinda Anim M, Jamil M, Wan Mohd Luqman WR, Mohd Zamani N, Faizrus Anwar R & Paul C. Pemodenan Vesel Dan Peralatan Tangkapan

Abdul Wahab Abdullah, Wan Mohd Luqman WR, Mohd Nazir T, Sharum Y, Jamil M & Mohd Saifullah R. Spesifikasi, teknik operasi dan komposisi tangkapan pukut tebar sotong berlampu di Langkawi, Kedah.

Ahmad Daud O, Peningkatan Produktiviti Melalui Amalan Akuakultur Pintar.

Azila A & Afzan Muntaziana MP. (2021). Status of Tilapia Lake Virus (TiLV) in Malaysia.

Azmi Rani, Fadzilah Yusof, Md. Lazim M. Saif, Farazi Jaafar, Azlina Apani dan Abu Bakar Arbak. Pembangunan Sistem Ternakan Superintensif Bagi Udang Marin (*Penaeus vannamei*) dan Prospektif Masa Hadapan.

Effarina Mohd Faizal, Nur Hidayah A, Muhammad Faisal MS, Abd. Haris Hilmi AA & Sallehudin J. Status sumber kembong di Malaysia: Ke arah pengurusan lestari.

Kua BC, Rohaiza Asmini Y, Nur Ashikin A. A solution for swim bladder disorder in tiger grouper (*Epinephelus fuscoguttatus*).

Md. Nizam I, Zaidnuddin I & Ismail MS. Analysis of Marine Protected Area (MPA) research in a decade: 2011–2020.

Roziawati Mohd Razali, Nurin Izzati Mustapa, Nur Nasuha Ahmad Tarmizi, Ku Kassim Ku Yaacob. 2021. Status terkini insiden kematian ikan akibat ledakan mikroalga berbahaya (HABs) di Utara Semenanjung Malaysia

Ryon S. Refugia Sebagai Pendekatan Baru Pengurusan Perikanan Secara Ekosistem bagi Spesies-Spesies Ikan Terpilih.

Zaidnuddin I, Ismail MS & Md. Nizam I. Sea cucumber fishery status in Malaysia.

## Pembentangan Poster

---

Abu Bakar T & Rosmaria AD, Kajian Prestasi Ternakan Udang *Penaeus monodon* Dalam Kolam Tanah.

Afzan Muntaziana MP, Azila A & Kua BC. (2021). Fish Disease Cases in Malaysia Reported to the National Fish Health Research Division Center (NaFiSH) from 2003 to 2010.

Fadzilah Yusof, Azmi Rani, Mohd Lazim Mohd Saif, Azlina Apendi, Farazi Jaafar and Zainoddin Jamari, The Performance Study of Seabass (*Lates calcarifer*) Brookstock Candidates Raised in Floating Cages System within the Brackish Water Pond

Mohd Lazim MS, Fadzilah Y, Azmi R, Azlina A & Zainoddin Jamari, Growth Performance Of Blood Cockles, *Tegillarca granosa* In Pond

Norhanizan S & Siti Norita M. Pemangkin Industri Tumbuhan Akuatik Melalui Konsep Aqua Bijou.

Noor Faizah I, Siti Norita M & Zainoddin J. Successful Story of Red Tilapia Fry Production in Cages at Tasik Kenyir, Terengganu.

Danial Hariz ZA., Noorul Azliana J., Masazurah A. R, Noor Adelyna MA, Siti Azizah MN. Fish Diversity Assessment in Merbok River: Contribution to Local Database Development for Metabarcoding Study

Iftikhar Ahmad AR, Hanan MY, Muhammad Zudaidy J & Mazlini O. Managing Bacterial Disease in *Pangasius nasutus* (Bleeker, 1863) at Nursery Culture Stage.

Imelda RR, Li Yung K, Siti Hawa MA & Siti Rokhaiya B. The Status of Parasite Infection of Wild Giant Freshwater Prawn, *Macrobrachium rosenbergii* for Broodstock Development in Sarawak.

Li Yung K, Siti Hawa MA, Siti Rokhaiya B & Imelda RR. Preliminary Study of Fattening Yellowfin Tuna *Thunnus albacares*, in Semi-Submersible Cage (SST) in Pulau Layang Layang.

Lim MH. Blue-green Algae and Microcystin in Shrimp Aquaculture Farms in Sarawak.

Mohammed Suhaimie AM, Hanan MY, Ahmad Daud O, Saadiah I, Shaharah MI, Teoh Pik N, Wan Norhana N & Zainoddin J. Status Penyelidikan Makanan Akuakultur RMK-11 dan Halatuju RMK-12.

Mohd Khairudin M, Nik Haiha NY & Maisarah Y. Commercial Scale Cryopreservation Protocol of Giant Grouper *Epinephelus lanceolatus* Spermatozoa.

Mohd Nor Azman A, Roziawati MR, Nurin Izzati M, Azam Hanim Shuhadah A dan Faizah AH. Kandungan Toksin PSP dalam Lokan dari Ledakan Alga Berbahaya *Alexandrium minutum* di Sg. Geting, Tumpat, Kelantan, Malaysia

Nazuki S and Sharum Y. The Study of Sea Turtle Tagging (*in-situ*) at Mak Kepit Beach Pulau Redang, Terengganu.

Nur Fatin Afifah OM, Shaharah MI, Nik Haiha NY, Zainuddin J. Improvement in Strain of Asian Sea Bass (*Lates calcarifer*) Through Genetic Selection of Broodstock.

Padilah B, Rohaiza AY & Kua BC. Acute hepatopancreatic necrosis disease (AHPND) in *Penaeus vannamei* culture in Malaysia.

Rimatulhana R, Azila A, Kamisa A, Afzan Muntaziana MP. (2021). Molecular characterisation of Tilapia lake virus (TiLV) isolated from different localities in Malaysia.

Rohaiza Asmini Y, Padilah B, Imelda RR & Kua BC. Microsporidian Parasite, *Enterocytozoon hepatopenaei* at Early Stage of Culture in Whiteleg Shrimps (*Penaeus vannamei*) of East Malaysia.

Rosmaria AD & Abu Bakar T. Mechanical Cockles Harvester: An Ergonomic study

Siti Hawa MA, Imelda RR, Li Yung K & Siti Rokhaiya B. Screening of Pathogenic *Vibrio* spp. In cultured Pacific White Shrimp (*Litopenaeus vannamei*) and Tiger Shrimp (*Penaeus monodon*) from selected Aquaculture Farms in Sarawak.

Pik Neng T, Rosnani Y, Noraswan AW.. Development of Flat Panel Photobioreactor With Energy Efficient LED Lighting for Culture of Microalgae.

Pik Neng T, Che Zulkifli CI, Abu Bakar T, Azhar H. and Zainuddin J. Study of Selective Breeding of Tiger Prawn, *Penaeus monodon* in Improving Growth Trait and Disease Resistant

**BAB**

**6**



## **SOROTAN PERISTIWA**



**6 Januari 2021**

FRI Pulau Sayak menjalankan kajian tapak bagi kolam ternakan ikan tilapia Kg. Permatang Rawa, Penaga Pulau Pinang



**7 Januari 2021**

Mesyuarat projek kerjasama NaFiSH dengan UUM di NaFiSH



**21 Januari 2021**  
Lawatan tapak pemasangan e-fence di Pantai Ma'daerah, Kerteh, Terengganu



**23 Januari 2021**  
Kerja-kerja bedah siasat Yu Paus di FRI Kg. Aceh, Lumut, Perak



**27 Januari 2021**  
Hari Bertemu Pelanggan NaFisH secara maya



**25 Februari 2021**  
Lawatan Kerja Timbalan Ketua Setiausaha (Dasar) MAFI, YBhg. Dato' Haslina binti Abdul Hamid ke AkuaTAR



**25 Februari 2021**  
Memberi latihan kepada 2 peserta kursus pembenihan tiram dalam penyediaan makanan hidup dari Syarikat Persada Metriks Sdn.Bhd, Kg. Sg. Sembilang Kuala Selangor



**25 Mac 2021**  
Taklimat dan demonstrasi propagasi karang sempena lawatan KDYMM Tuanku Sultan Kedah ke Taman Laut Pulau Payar



**1 April 2021**

Perasmian peralancaran IR4.0 ternakan dan asuhan ikan marin di FRI Tanjung Demong dilakukan oleh Y.Brs YB Dato' Hj. Che Abdullah Mat Nawi, Timbalan Menteri Pertanian 2



**7 April 2021**

Kursus Pengurusan Penyuan Anjuran PPN Terengganu, Ma'derah, Kerteh



**27-28 Mei 2021**

Ucapan perasmian oleh Timbalan Menteri Pertanian dan Asas Tani, YB Datuk Seri Haji Ahmad bin Hamzah



**27-28 Mei 2021**

Ucapan Alu-aluan oleh Ketua Pengarah Perikanan Malaysia, Y.Brs Encik Ahmad Tarmidzi sempena Webinar penyelidikan Pertama FRI





**27-28 Mei 2021**

Pembentangan utama oleh Timbalan Pengarah Kanan Penyelidikan, Dr Azhar bin Hamzah



**Julai 2021**

Kajian morfologi darah penyu di dalam tangki FRIRA



**30 Jun 2021**

Kajian pengendalian telur penyu di Pantai Ma'daerah, Kerteh, Terengganu



**03 Ogos 2021**

FRI Pulau Sayak telah menjalankan kajian tapak bagi kolam ternakan udang galah di PT 401, Mukim Soh Daerah Sik, Kedah



**30 Ogos 2021**

Program pelepasan penyu bersempena Sambutan Hari Kemerdekaan peringkat FRIRA



**10 September 2021**

Lawatan kerja YBhg. TKSU MAFI & KPP ke FRI Langkawi, Kedah



**29 September 2021**

Majlis penyampaian pemenang inovasi commonwealth 2021 yang diadakan secara maya



**1 Oktober 2021**

Lawatan kerja Menteri Kewangan, YBM Senator Tengku Dato' Sri Zafrul Aziz ke Daerah Jelebu dan singgah ke FRI Glami Lemi



**1 Oktober 2021**

FRI Glami Lemi beri sumbangan benih ikan kepada YAB Menteri Besar Negeri Sembilan, Dato' Seri Haji Aminuddin bin Haji Harun Jelebu



**9-10 Oktober 2021**

Operasi menabur 5000kg induk kerang di perairan Pontian melibatkan kakitangan FRIGP, FRIBM, FRIKA, PPNJ dan Jabatan Laut Wilayah Selatan, menggunakan vessel Ai Tair



**10 Oktober 2021**

Lawatan kerja Ketua Pengarah Jabatan Perikanan, Tuan Ahmad Tarmidzi ke sangkar ternakan di Sg. Como, Tasik Kenyir



**11 Oktober 2021**

Program Pensampelan ikan di Hutan Simpan Ayer Hitam Utara antara FRI Glami Lemi bersama Pejabat Perikanan Negeri Johor



**25 Oktober 2021**

Lawatan kerja YBhg. KSU MOSTI, Pengarah & kakitangan ABI ke FRI Langkawi, Kedah



**27-28 Oktober 2021**

Kursus gali sarang telur penyudi di Pantai Mak Kepit, Pulau Redang



**28-29 Oktober 2021**

Kursus Sangkut Tumbuhan Akuatik telah diadakan di FRI Glami Lemi



**2 November 2021**

Rombongan lawatan TKPP dan Pengarah Bahagian Akuakultur ke kompleks penapisan air laut FRI Pulau Sayak



**2 November 2021**

Rombongan lawatan TKPP dan Pengarah Bahagia Akuakultur Bangunan Aquaoptima FRI Pulau Sayak



**2 November 2021**

Lawatan rombongan TKPP dan Pengarah Akua ke Pusat Demonstrasi Ternakan Air Payau (PDTAP), Ban Merbok, Kedah



**2 November 2021**

Kursus Pembiakan Ikan Kelah anjuran Pejabat Perikanan Negeri



**8-9 November 2021**

Kursus Pembenhian Ikan Tilapia Merah yang berlangsung



**11 November 2021**

Lawatan sambil belajar pelajar Program Sijil Perikanan KOHORT 5 20/21, Akademi Perikanan Malaysia ke FRI Glami Lemi



**14 November 2021**

Lawatan Ketua Pengarah Perikanan Malaysia Y.Brs. En. Ahmad Tarmidzi bin Ramly AMK ke FRI Santubong, Sarawak



**19 November 2021**

Pusat Pemulihan Penagihan Narkotik (PUSPEN) Jelebu menjalinkan kerjasama dengan Pejabat Perikanan Negeri Sembilan dalam pembangunan ternakan ikan air tawar



**24 November 2021**

Lawatan ke Projek Pembinaan Pusat Pembangunan Baka Induk Udang Galah di Santubong, Sarawak oleh Bahagian Pembangunan Kementerian Tani dan Industri Makanan (MAFI)



**17 November 2021**

Majlis Menandatangani Perjanjian Kerahsiaan Projek Validasi Mesin Extruder M-SPEX oleh Syarikat KK Samudera Enterprise, Syarikat Seri Bayu Tekala dan Syarikat AFT Enterprise di FRI Pulau Sayak, Kedah.



**24 November 2021**

Menerima lawatan dari pensyarah UiTM Permatang Pauh, Pinang Pinang dan menjalankan pemindahan teknologi berkaitan teknik pengkulturan alga



**9 Disember 2021**

Lawatan sambil belajar on oleh Syarikat SB Aqua Marine & Construction Sdn Bhd dari Bachok, Kelantan.



**15 Disember 2021**

Program Ikrar Bebas Rasuah bersama pihak SPRM Negeri Sembilan, bacaan Ikrar Bebas Rasuah oleh kakitangan FRI Glami Lemi



**16 Disember 2021**

Lawatan kerja YBhg. TKSU MOSTI, Pengarah & kakitangan ABI ke FRI Langkawi, Kedah



**23 Disember 2021**

Lawatan Yang di-Pertua Negeri Pulau Pinang ke AkuaTAR



**30 Disember 2021**

Lawatan praktikal pelajar daripada Universiti Sultan Zainal Abidin ke FRI Tanjung Demong



# LAMPIRAN DIREKTORI PEGAWAI

## DIREKTORI PEGAWAI

### FRI Batu Maung, Pulau Pinang

<b>Dr Azhar Hamzah</b>	Genetik Ikan/kultur tilapia	<a href="mailto:azhar@dof.gov.com">azhar@dof.gov.com</a> <a href="mailto:azhhas@yahoo.com">azhhas@yahoo.com</a>
------------------------	-----------------------------	--

### Bahagian Pendidikan Pentaksiran Impak

<b>Ku Kassim bin Ku Yaacob</b>	Oseanografi satelit/penderiaan jauh	<a href="mailto:kukassim@dof.gov.my">kukassim@dof.gov.my</a> <a href="mailto:kukassim@gmail.com">kukassim@gmail.com</a>
<b>Dr. Mohd Nor Azman bin Ayub</b>	Biotoksin marin	<a href="mailto:nor_azman@dof.gov.my">nor_azman@dof.gov.my</a> <a href="mailto:mohayo01@yahoo.com">mohayo01@yahoo.com</a>
<b>Masazurah binti A. Rahim</b>	Biologi molekul	<a href="mailto:masazurah@dof.gov.my">masazurah@dof.gov.my</a> <a href="mailto:masarahim@gmail.com">masarahim@gmail.com</a>
<b>Norhanida binti Daud</b>	Ekonomi perikanan	<a href="mailto:nida@dof.gov.my">nida@dof.gov.my</a> <a href="mailto:norhanidadaud@yahoo.com">norhanidadaud@yahoo.com</a>
<b>Roziawati binti Mohd Razali</b>	Kultur alga/planktonologi	<a href="mailto:roziawati@dof.gov.my">roziawati@dof.gov.my</a> <a href="mailto:roziawati_r80@yahoo.com">roziawati_r80@yahoo.com</a>
<b>Intan Nurlemsha binti Baharom</b>	Pencemaran akuatik	<a href="mailto:nurlemsha@dof.gov.my">nurlemsha@dof.gov.my</a> <a href="mailto:intannurlemsha@gmail.com">intannurlemsha@gmail.com</a>
<b>Muhammad Farouk bin Harman</b>	Biologi invertebrata/teknologi induk/histologi	<a href="mailto:mhd.farouk@dof.gov.my">mhd.farouk@dof.gov.my</a> <a href="mailto:mhd.farouk@gmail.com">mhd.farouk@gmail.com</a>
<b>Najihah binti Mohamad</b>	Pencemaran akuatik, genetik	<a href="mailto:najihah@dof.gov.my">najihah@dof.gov.my</a> <a href="mailto:jiamohamad@gmail.com">jiamohamad@gmail.com</a>

### Unit Inovasi, Promosi & Pengkomersialan

<b>Dr Wan Norhana binti Md Noordin</b>	Mikrobiologi/keselamatan dan kualiti makanan laut	<a href="mailto:norhana@dof.gov.my">norhana@dof.gov.my</a> <a href="mailto:wannorhana@yahoo.com">wannorhana@yahoo.com</a>
<b>Halimah binti Mohamed</b>	Pembangunan pangkalan data	<a href="mailto:halimahm@dof.gov.my">halimahm@dof.gov.my</a> <a href="mailto:halimah@fri.gov.my">halimah@fri.gov.my</a>
<b>Liyana binti Ramli</b>	Biologi molekul/kerjasama penyelidikan	<a href="mailto:liyana@dof.gov.com">liyana@dof.gov.com</a> <a href="mailto:liyanaramli0910@gmail.com">liyanaramli0910@gmail.com</a>

**Pusat Penyelidikan Taman Laut Negara**

<b>Mohamad Saupi Ismail</b>	Pentaksiran terumbu karang/ Propagasi kuda laut dan karang	<a href="mailto:saupi@dof.gov.my">saupi@dof.gov.my</a> <a href="mailto:saupi@rocketmail.com">saupi@rocketmail.com</a>
<b>Zaidnuddin Ilias</b>	Ekologi karang/ Ekologi dan pembenihan gamat	<a href="mailto:zainuddin01@dof.gov.my">zainuddin01@dof.gov.my</a> <a href="mailto:zaiali01@yahoo.com">zaiali01@yahoo.com</a>
<b>Md. Nizam Ismail</b>	Ekologi karang	<a href="mailto:mdnizam@dof.gov.my">mdnizam@dof.gov.my</a> <a href="mailto:mni_46@yahoo.com">mni_46@yahoo.com</a>

**Akuarium Tunku Abdul Rahman (AquaTAR)**

<b>Kaharudin Md Saleh</b>	Kultur udang	<a href="mailto:kaharudin@dof.gov.my">kaharudin@dof.gov.my</a> <a href="mailto:solehabuakram@yahoo.com">solehabuakram@yahoo.com</a>
<b>Marjorie Charam</b>	Bioteknologi marin/Akuakultur	<a href="mailto:marjorie@dof.gov.my">marjorie@dof.gov.my</a> <a href="mailto:mc.fri28@gmail.com">mc.fri28@gmail.com</a>

**Bahagian Penyelidikan Kesihatan Ikan Kebangsaan (NaFiSH)**

<b>Dr Kua Beng Chu</b>	Pengurusan kesihatan ikan (Parasitologi dan histopatologi)	<a href="mailto:kuaben01@dof.gov.my">kuaben01@dof.gov.my</a> <a href="mailto:kbengchu@yahoo.com">kbengchu@yahoo.com</a>
<b>Dr Azila Abdullah</b>	Virologi	<a href="mailto:azila@dof.gov.my">azila@dof.gov.my</a> <a href="mailto:azadullah@gmail.com">azadullah@gmail.com</a>
<b>Dr Rimatulhana Ramly</b>	Virologi/bakteriologi	<a href="mailto:rimatulhana@dof.gov.my">rimatulhana@dof.gov.my</a> <a href="mailto:rimaramly@yahoo.com">rimaramly@yahoo.com</a>
<b>Padilah Bakar</b>	Bakteriologi/ histopatologi	<a href="mailto:padilah@dof.gov.my">padilah@dof.gov.my</a> <a href="mailto:padilahbakar@yahoo.com">padilahbakar@yahoo.com</a>
<b>Mohd. Syafiq Bin Mohammad Ridzuan</b>	Biologi molekul/ kualiti air/ bakteriologi	<a href="mailto:syafiq@dog.gov.my">syafiq@dog.gov.my</a> <a href="mailto:Syafiqridzuan1987@gmail.com">Syafiqridzuan1987@gmail.com</a>
<b>Rohaiza Asmini Yahya</b>	Perikanan, Parasitologi	<a href="mailto:rohaizaasmini@dof.gov.my">rohaizaasmini@dof.gov.my</a> <a href="mailto:asminii@yahoo.com">asminii@yahoo.com</a>
<b>Afzan Muntaziana Mohd. Pazai</b>	Akuakultur, Virologi	<a href="mailto:afzanmuntaziana@dof.gov.my">afzanmuntaziana@dof.gov.my</a> <a href="mailto:afzanmuntaziana@yahoo.com">afzanmuntaziana@yahoo.com</a>
<b>Noor Hanis Abdul Halim</b>	Bakteriologi/ Molekular biologi	<a href="mailto:noorhanis@dof.gov.my">noorhanis@dof.gov.my</a> <a href="mailto:are7nyss@yahoo.com">are7nyss@yahoo.com</a>

**FRI Kampung Aceh, Perak**

<b>Sallehudin Jamon</b>	Pentaksiran stok/biologi ikan	<a href="mailto:Sallehudin_jamon@dof.gov.my">Sallehudin_jamon@dof.gov.my</a> <a href="mailto:dinjamon@rocketmail.com">dinjamon@rocketmail.com</a>
<b>Syed Abdullah Syed Abdul Kadir</b>	Pemuliharaan penyu/biologi ikan	<a href="mailto:sabdullah@dof.gov.com">sabdullah@dof.gov.com</a> <a href="mailto:syedjohor@gmail.com">syedjohor@gmail.com</a>
<b>Abdul Haris Hilmi Ahmad Arshad</b>	Larva ikan/biologi ikan	<a href="mailto:haris_hilmi@dof.gov.my">haris_hilmi@dof.gov.my</a> <a href="mailto:haris_arshad@gmail.com">haris_arshad@gmail.com</a>
<b>Abdul Wahab Abdullah</b>	Hidroakustik	<a href="mailto:wahab@dof.gov.my">wahab@dof.gov.my</a> <a href="mailto:wahab@gmail.com">wahab@gmail.com</a>
<b>Ryon Siow</b>	Ekosistem akuatik/invertebrate	<a href="mailto:ryonsiow@dof.gov.my">ryonsiow@dof.gov.my</a> <a href="mailto:ppryon@yahoo.com">ppryon@yahoo.com</a>
<b>Effarina Mohd Faizal</b>	Biologi ikan/perikanan tuna	<a href="mailto:effarina@dof.gov.my">effarina@dof.gov.my</a> <a href="mailto:effarinamohdfaizal@yahoo.com">effarinamohdfaizal@yahoo.com</a>
<b>Noorul Azliana Jamaluddin</b>	Biologi molekul	<a href="mailto:azliana@dof.gov.my">azliana@dof.gov.my</a> <a href="mailto:noorulazliana@gmail.com">noorulazliana@gmail.com</a>
<b>Nur Hidayah Asgnari</b>	Akuakultur	<a href="mailto:nurhidayah@dof.gov.com">nurhidayah@dof.gov.com</a> <a href="mailto:hidayahasgnari@gmail.com">hidayahasgnari@gmail.com</a>
<b>Wan Muhammad Luqman Wan Rosdi</b>	Biostatistik	<a href="mailto:wanluqman@dof.gov.my">wanluqman@dof.gov.my</a> <a href="mailto:wanluqman34@gmail.com">wanluqman34@gmail.com</a>

<b>FRI Glami Lemi, Negeri Sembilan</b>		
<b>Dr. Siti Norita Mohamad</b>	Bioteknologi fermentasi, genetik, makanan hidup	<b>noritappat@gmail.com</b>
<b>Dr. Haslawati Baharuddin</b>	Bioteknologi, taksonomi ikan, molekular biologi	<b>haslafrigl@gmail.com</b>
<b>Muhammad Zudaidy Jaafar</b>	Pembenihan ikan, penternakan ikan air tawar	<b>zudaidyfrigl@gmail.com</b>
<b>Norhanizan Sahidin</b>	Tumbuhan akuatik, bioteknologi tumbuhan	<b>norhanizans@gmail.com</b>
<b>Hanan Mohd Yusof</b>	Nutrisi Ikan, Penternakan Ikan Air Tawar	<b>hananyusof77@gmail.com</b>
<b>Dr. Chew Poh Chiang</b>	Kriobiologi, genetik molekul pengurusan	<b>pcchew03@yahoo.com</b>
<b>Iftikhar Ahmad Abdul Rafi</b>	Pengurusan kesihatan ikan (Bakteriologi), diagnosis penyakit ikan	<b>iframd@yahoo.com</b>
<b>Noor Faizah Ismail</b>	Biosains	<b>nfaizahismail@yahoo.com</b>
<b>Amatul Samahah Md. Ali</b>	Biologi molekul	<a href="mailto:amatul@dof.gov.my">amatul@dof.gov.my</a> <b>amatulsamahah@gmail.com</b>
<b>Afzan Muntaziana Mohd Pazai</b>	Akuakultur	<b>afzanmuntaziana@yahoo.com</b>
<b>Mohamad Sufiyan Salmi</b>	Perikanan darat	<b>mohamadsufiyan@yahoo.com</b>
<b>Ahmad Baihaqi Othman</b>	Pembenihan ikan, penternakan ikan air tawar	<b>baihaqiothman@gmail.com</b>

**FRI Gelang Patah, Johor**

<b>Azmi Rani</b>	Kultur ikan/udang marin	<a href="mailto:azmirani@dof.gov.my">azmirani@dof.gov.my</a> <a href="mailto:azmirani2005@gmail.com">azmirani2005@gmail.com</a>
<b>Fadzilah Yusof</b>	Pengurusan kesihatan ikan/udang	<a href="mailto:fadzilahyusof@dof.gov.com">fadzilayhusof@dof.gov.com</a> <a href="mailto:geeazmi@gmail.com">geeazmi@gmail.com</a>
<b>Mohd Lazim Mohd Saif</b>	Kultur udang/ikan/kultur moluska	<a href="mailto:lazim_saif@dof.gov.my">lazim_saif@dof.gov.my</a> <a href="mailto:lazimsaif@gmail.com">lazimsaif@gmail.com</a>
<b>Abu Bakar Tumin</b>	Induk udang marin/kultur moluska	<a href="mailto:abubakar@dof.gov.com">abubakar@dof.gov.com</a> <a href="mailto:abtbakar@gmail.com">abtbakar@gmail.com</a>
<b>Ir Rosmaria Abu Darim</b>	Kejuruteraan akuakultur	<a href="mailto:rosmaria@dof.gov.com">rosmaria@dof.gov.com</a> <a href="mailto:rosmaria_abudarim@yahoo.com">rosmaria_abudarim@yahoo.com</a>

**FRI Tanjung Demong, Terengganu**

<b>Dr Ahmad Daud Om</b>	Pemakanan ikan	<a href="mailto:claudom@dof.gov.my">claudom@dof.gov.my</a> <a href="mailto:ahmaddaudom@yahoo.com">ahmaddaudom@yahoo.com</a>
<b>Nik Daud Nik Sin</b>	Pembiakan ikan marin	<a href="mailto:nikdaud@dof.gov.my">nikdaud@dof.gov.my</a> <a href="mailto:nikdaud03@yahoo.com">nikdaud03@yahoo.com</a>
<b>Dr Shaharah Mohd Idris</b>	Pembiakan ikan marin/ kultur makanan hidup	<a href="mailto:shaharah@dof.gov.my">shaharah@dof.gov.my</a> <a href="mailto:sharah69@hotmail.com">sharah69@hotmail.com</a>
<b>Sufian Mustafa</b>	Pembiakan ikan marin	<a href="mailto:sufian@dof.gov.my">sufian@dof.gov.my</a> <a href="mailto:sufnor96@yahoo.com">sufnor96@yahoo.com</a>
<b>Mohd Khairudin Mohamad</b>	Pembiakan ikan marin	<a href="mailto:mohdkhairudin@dof.gov.my">mohdkhairudin@dof.gov.my</a> <a href="mailto:mohdkhairudinmohamad@gmail.com">mohdkhairudinmohamad@gmail.com</a>
<b>Nur Fatin Afifah Osman Manah</b>	Pembiakan ikan marin	<a href="mailto:fatinaffah@dof.gov.my">fatinaffah@dof.gov.my</a> <a href="mailto:fatinaffah22@gmail.com">fatinaffah22@gmail.com</a>

**FRI Rantau Abang, Terengganu**

<b>Sharum bin Yusof</b>	Teknologi tangkapan	<a href="mailto:sharum@dof.gov.my">sharum@dof.gov.my</a> <a href="mailto:sharum.sy@gmail.com">sharum.sy@gmail.com</a>
<b>Nazuki bin Sulong</b>	Kajian dan pengurusan penyu	<a href="mailto:Nazukie13@gmail.com">Nazukie13@gmail.com</a>
<b>Mohamad Fathullah bin Ruslan</b>	Kajian dan pengurusan penyu	<a href="mailto:zainuddin01@dof.gov.my">zainuddin01@dof.gov.my</a> <a href="mailto:zaiali01@yahoo.com">zaiali01@yahoo.com</a>
<b>Muhammad Amirul Siddiq Bin Abd Rashid</b>	Kajian dan pengurusan mamalia marin	<a href="mailto:amirulsiddiq@dof.gov.my">amirulsiddiq@dof.gov.my</a>

FRI Pulau Sayak, Kedah		
<b>Mohd Saleh Mohd Taha</b>	Pembenihan dan ternakan moluska	<a href="mailto:salehtaha@dof.gov.my">salehtaha@dof.gov.my</a>
<b>Mohammed Suhaimiee Abd Manaf</b>	Nutrisi ikan dan udang	<a href="mailto:suhaimiee@dof.gov.my">suhaimiee@dof.gov.my</a>
<b>Saadiah binti Ibrahim</b>	Nutrisi ikan dan udang	<a href="mailto:saadiah@dof.gov.my">saadiah@dof.gov.my</a>
<b>Dr Che Zulkifli Che Ismail</b>	Pembenihan dan ternakan ikan dan udang laut	<a href="mailto:che.zulkifli@dof.gov.my">che.zulkifli@dof.gov.my</a>
<b>Teoh Pik Neng</b>	Pembenihan udang dan ternakan mikroalga	<a href="mailto:teoh@dof.gov.my">teoh@dof.gov.my</a>
FRI Langkawi, Kedah		
<b>Nik Nazli Effendy Ramli</b>	Pembenihan rumpai laut	<a href="mailto:nner5445@gmail.com">nner5445@gmail.com</a> <a href="mailto:niknazliER@hotmail.com">niknazliER@hotmail.com</a>
<b>Syed Mohamad Azim Bin Syed Mahiyuddin</b>	Pembenihan gamat	<a href="mailto:syedazim@dof.gov.my">syedazim@dof.gov.my</a> <a href="mailto:azims426@gmail.com">azims426@gmail.com</a>
FRI Bintawa, Sarawak		
<b>Jamil bin Musel</b>	Pentaksiran sumber perikanan dan hatcheri udang harimau	<a href="mailto:jamilmusel@dof.gov.my">jamilmusel@dof.gov.my</a>
<b>David@Daud bin Awang</b>	Pentaksiran terumbu karang/propagasi karang	<a href="mailto:daudawang@dof.gov.my">daudawang@dof.gov.my</a> <a href="mailto:daudawang@gmail.com">daudawang@gmail.com</a>
<b>Nurridan Binti Abdul Han</b>	Rumpai laut, udang (Taksonomi)	<a href="mailto:nurridan@dof.gov.my">nurridan@dof.gov.my</a>
<b>Lim Mui Hua</b>	Genetik, bioteknologi, keselamatan makanan	<a href="mailto:limmui@dof.gov.my">limmui@dof.gov.my</a> <a href="mailto:limmh7290@yahoo.com.sg">limmh7290@yahoo.com.sg</a>
<b>Imelda Riti Rantty</b>	Akuakultur, penyakit ikan	<a href="mailto:imelda@dof.gov.my">imelda@dof.gov.my</a>
<b>Siti Hawa binti Mohamad Ali</b>	Akuakultur, penyakit ikan	<a href="mailto:sitihawa@dof.gov.my">sitihawa@dof.gov.my</a>
<b>Kho Li Yung</b>	Akuakultur, analisa kualiti air	<a href="mailto:kholiyung@dof.gov.my">kholiyung@dof.gov.my</a>
<b>Perceval ak Conder</b>	Teknologi asuhan dan ternakan udang galah	<a href="mailto:perceval@dof.gov.my">perceval@dof.gov.my</a>
<b>Qhairil Shyamri bin Rosli</b>	Ekologi dan sistematiks	<a href="mailto:qhairils@dof.gov.my">qhairils@dof.gov.my</a>

## JASAMU DIKENANG

Kakitangan yang bersara			
FRI	NAMA KAKITANGAN	JAWATAN	TARIKH PERSARAAN
FRI Batu Maug	Lim Khee Tiam	Pembantu Operasi N14	01/01/2021
	Dr Zainoddin Jamari	Pengarah Kanan Penyelidikan	05/06/2021
FRI Tg Demong	Azmi Jusoh	Pemandu N14	06/09/2021
FRI Gelang Patah	Mohd Khan bin Buyong	Pembantu Makmal C22 (KUP)	01/01/2021
FRI Glami Lemi	Abdul Razak Abd. Rahman	Pegawai Penyelidik Kanan (Q48)	30/04/2021
FRI Pulau Sayak	Yusoff Shaari	Pemandu H14	13/01/2021
	Ahmad Bakar	Pembantu Operasi N14	01/05/2021
	Norshid Ramli	Pembantu Kemahiran H19	04/08/2021
FRI Rantau Abang	Abdul Halim Abd Ghani	Pembantu Awam	21/07/2021
	Ab Rahman bin Hussain	Pengawal keselamatan KP 11	28/12/2021
FRI Bintawa	Abdullah Haji Ya'kob	Pengawal Keselamatan KP11	09/07/2021
	Hady Asek	Pembantu Operasi N14	30/06/2021
	Yusof Sapong	Pembantu Laut A19	31/12/2021

**INSTITUT PENYELIDIKAN PERIKANAN  
FRI Batu Maung**

11960, Batu Maung

Pulau Pinang, Malaysia



**604-626 3925/6**



**604-626 2210**



**fri\_helpdesk@dof.gov.my**



ISSN 1085-7098



9 771985 709004