

# Penyelidikan & Pembangunan Program Kesihatan Ikan dalam Akuakultur



KAJIAN SEPARUH PENGAL  
RMK12 (2021 - JUN 2023)





KEMENTERIAN PERTANIAN  
DAN KETERJAMINAN MAKANAN  
JABATAN PERIKANAN MALAYSIA

# Penyelidikan & Pembangunan Program Kesihatan Ikan dalam Akuakultur

**EDITOR**

**Azila binti Abdullah**

**SIDANG PENGARANG**

**Rimatulhana binti Ramly**

**Padilah binti Bakar**

**Mohd. Syafiq bin Muhammad Ridzuan**

**Rohaiza Asmini binti Yahya**

**Noor Hanis binti Abu Halim**

**Muhammad Syafiq Izzuddin bin Abdul Hadi**

**Kamisa binti Ahmad**

**PUSAT PENYELIDIKAN KESIHATAN IKAN KEBANGSAAN (NaFiSH)  
INSTITUT PENYELIDIKAN PERIKANAN (FRI)**

© 2023 Institut Penyelidikan Perikanan Malaysia  
Hak Cipta Terpelihara





## SENARAI KANDUNGAN

1.0	LATAR BELAKANG PROJEK	4
2.0	TUJUAN PROJEK	5
3.0	PERUNTUKAN	6
4.0	PENCAPAIAN PENYELIDIKAN	7
5.0	PATEN YANG TELAH DIHASILKAN	20
6.0	SENARAI PENERBITAN - JURNAL	21
7.0	SENARAI PENERBITAN - BUKU	22
8.0	SENARAI PENERBITAN - LAPORAN KAJIAN	23
9.0	SENARAI PENERBITAN - MAJALAH	26
10.0	PEMBENTANGAN SEMINAR	27
11.0	PASCA SISWAZAH	32
12.0	ISU	33
13.0	PENUTUP	34
	PENGHARGAAN	35
	LAMPIRAN	36

# 1.0 LATAR BELAKANG PROJEK

Peningkatan aktiviti akuakultur secara intensif ditambah pula dengan pengurusan ternakan yang kurang sistematik boleh mengakibatkan kemerosotan kualiti air yang menjurus kepada peningkatan masalah penyakit di dalam akuakultur. Peningkatan aktiviti akuakultur ini juga menyebabkan jumlah benih tempatan tidak mencukupi dan Malaysia terpaksa mengimport benih luar bagi tujuan induk/baka dan pengeluaran ternakan (Jadual 1). Sebagai contoh, sebanyak 31% peningkatan pengimportan ikan hidup telah direkodkan bagi tahun 2014-2015 (statistik perikanan). Aktiviti pengimportan baka dan benih yang sukar dikawal ini akan menyebabkan pergerakan rentas sempadan patogen melalui kemasukan benih yang diimport, pengenalan spesies baru dan juga kemunculan semula penyakit.



Peningkatan masalah penyakit dalam industri akuakultur telah mengakibatkan kerugian besar kepada penternak dan seterusnya merekodkan kemerosotan hasil keluaran perikanan negara (Jadual 1).

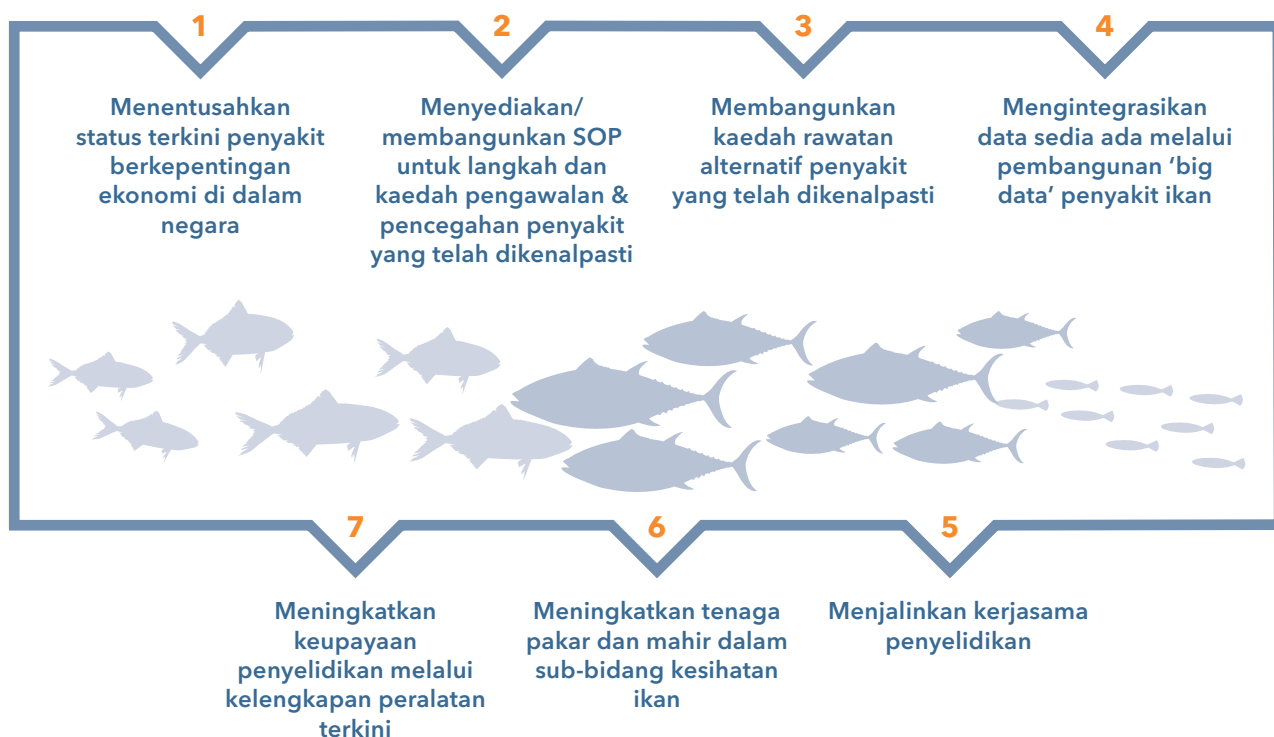
**Jadual 1:** Kerugian dan penurunan pengeluaran akuakultur akibat penyakit

Spesies	Penyakit	Kerugian/impak penyakit
Udang marin	1. White spot disease (Penyakit Bintik Putih)/ WSD/WSSV	<b>Kerugian:</b> China: US\$400juta (1993) India: US\$7.6juta (1994) Thailand: US\$500juta (1996) <b>Malaysia</b> RM82.63juta (1998)
	2. Acute hepatopancreatic necrosis disease (AHPND/ EMS)	<b>Kerugian:</b> <b>Malaysia:</b> RM0.36juta/ USD 0.1b (2011)4&5 Thailand: USD1b (2015) <b>Penurunan pengeluaran:</b> Thailand: 54% (2013) <b>Malaysia:</b> 30-50% (2011) 4&5
Koi	Koi Herpes Virus (KHV)	<b>Kerugian:</b> Indonesia: US\$25juta (2002-2003) <b>Malaysia:</b> Sekatan ke negara EU sejak 2008 yang mengakibatkan penurunan eksport sebanyak 51.59% pada tahun 20136
Tilapia	Tilapia lake Virus (TiLV)	<b>Kerugian:</b> Egypt: US\$100juta (2015)7 <b>Malaysia:</b> 5.3% mortality/morbidity dalam ikan liar dan ikan ternakan (2017)8

Masalah serangan penyakit ini dijangka akan terus meningkat selaras dengan peningkatan aktiviti akuakultur yang semakin intensif, jumlah pendaratan ikan tangkapan yang berkurangan dan permintaan ikan sebagai sumber protein yang semakin meningkat. Akibat serangan penyakit, penternak akan mencari pelbagai cara bagi merawat atau mengatasi masalah tersebut sehingga membawa kepada penggunaan bahan kimia dan antibiotik yang berleluasa. Kaedah pengawalan dan pencegahan yang masih terhad di dalam akuakultur di Malaysia terutamanya penggunaan antibiotik yang berlebihan dan tidak terkawal boleh menghasilkan organisma patogen yang rintang/resistan terhadap antibiotik. Kekurangan pemahaman tentang penggunaan antibiotik (*withdrawal period*) menyebabkan terdapat residu antibiotik yang tertinggal di dalam produk-produk akuakultur yang boleh memudaratkan kesihatan pengguna.

Kesimpulannya, kajian untuk mengenalpasti status semasa penyakit berkepentingan ekonomi, mekanisma infeksi patogen dan aspek pencegahan, pengawalan dan rawatan ke atas penyakit-penyakit di dalam akuakultur perlu terus dilakukan bagi mencari jalan penyelesaian terhadap peningkatan masalah penyakit.

## 2.0 TUJUAN PROJEK

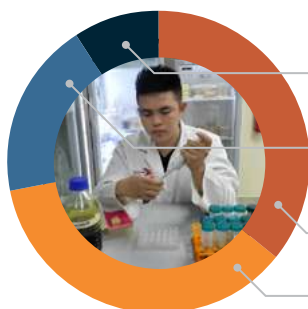


Untuk menepati tujuan ini, maka tiga skop kajian utama telah dirancang dan dijalankan pada tempoh masa di antara Februari 2021 - 30 Jun 2023. Skop-skop tersebut ialah: (1) Penyelidikan faktor-faktor risiko kejadian penyakit berkepentingan ekonomi; (2) Penyelidikan dan pembangunan kaedah pencegahan/kawalan penyakit dalam akuakultur; (3) Penyelidikan dan pembangunan rawatan alternatif dalam akuakultur; (4) Peningkatan kapasiti dan kapabiliti makmal penyelidikan NaFisH dan (5) Upah, gaji dan TNT bagi kakitangan untuk menjalankan penyelidikan. Bagi merekodkan segala output dan pencapaian separuh penggal RMK-12, maka laporan ini disediakan mengikut skop-skop kajian utama 1, 2 & 3 di atas.

### 3.0 PERUNTUKAN

Bil	Skop	Belanja 2021	Belanja 2022	Belanja 2023 (Sehingga Jun 2023)
1	Penyelidikan faktor risiko kejadian penyakit berkepentingan ekonomi	569,998.70	959,871.19	326,668.12
2	Penyelidikan dan pembangunan kaedah pencegahan/kawalan penyakit dalam akuakultur	579,998.70	2,457,670.19	700,294.77
3	Penyelidikan dan pembangunan rawatan alternatif dalam akuakultur	299,998.60	1,199,838.98	377,710.01
4	Peningkatan kapasiti & kapabiliti makmal penyelidikan NaFisH	149,999.10	381,948.74	296,723.54
<b>JUMLAH</b>		<b>1,599,995.10</b>	<b>4,999,329.10</b>	<b>1,701,396.44</b>

#### PERBELANJAAN MENGIKUT SKOP TAHUN 2021



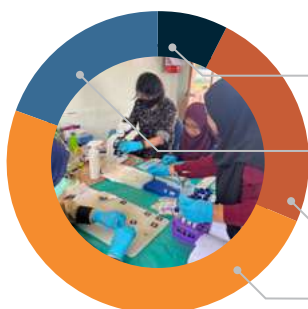
Peningkatan Kapasiti & Kapabiliti Makmal Penyelidikan NaFisH  
**RM149,999.10**

Penyelidikan Pembangunan Rawatan Alternatif Dalam Akuakultur  
**RM299,998.60**

Penyelidikan Faktor Risiko Kejadian Penyakit Berkepentingan Ekonomi  
**RM569,998.70**

Penyelidikan dan Pembangunan Pencegahan/Kawalan Penyakit dalam Akuakultur  
**RM579,998.70**

#### PERBELANJAAN MENGIKUT SKOP TAHUN 2022



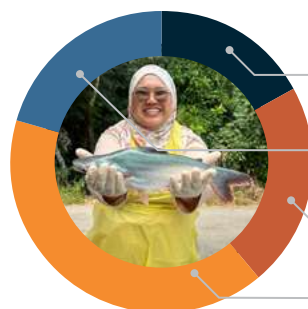
Peningkatan Kapasiti & Kapabiliti Makmal Penyelidikan NaFisH  
**RM381,948.74**

Penyelidikan dan Pembangunan Rawatan Alternatif dalam Akuakultur  
**RM1,199,838.98**

Penyelidikan Faktor Risiko Kejadian Penyakit Berkepentingan Ekonomi  
**RM959,871.19**

Penyelidikan dan Pembangunan Kaedah Pencegahan/Kawalan Penyakit dalam Akuakultur  
**RM2,457,670.19**

#### PERBELANJAAN MENGIKUT SKOP SEHINGGA JUN 2023



Peningkatan Kapasiti & Kapabiliti Makmal Penyelidikan NaFisH  
**RM296,723.54**

Penyelidikan Pembangunan Rawatan Alternatif Dalam Akuakultur  
**RM377,710.01**

Penyelidikan Faktor Risiko Kejadian Penyakit Berkepentingan Ekonomi  
**RM326,668.12**

Penyelidikan dan Pembangunan Pencegahan/Kawalan Penyakit dalam Akuakultur  
**RM700,294.77**

## 4.0 PENCAPAIAN PENYELIDIKAN

### SKOP 1: Penyelidikan Faktor Risiko Kejadian Penyakit Berkepentingan Ekonomi Di Lapangan

Tajuk Kajian	Pencapaian	Tahun
Molecular epidemiology & evolutionary dynamics of betanodavirus in Malaysia	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kajian ini melibatkan kerjasama dengan Universiti Malaysia Kelantan (UMK).</li> <li>Projek ini dijalankan untuk mengkaji status kehadiran strain baru betanodavirus di perairan yang melibatkan penternakan ikan marin seperti siakap dan kerapu.</li> <li>Terdapat 5 kluster utama di Semenanjung Malaysia yang telah ditentukan iaitu Pulau Langkawi (Kedah), Sg. Udang (Pulau Pinang), Pulau Ketam (Selangor), Kuala Kurau (Perak) dan Kukup (Johor).</li> <li>Kajian bagi tahun 2023 dimulakan dengan memfokuskan persampelan di Pulau Langkawi, Kedah.</li> <li>Hebahan dan pemilihan tempat persampelan telah diadakan pada 1 Feb 2023. Hebahan projek telah dilakukan dengan kerjasama antara pihak FRI Langkawi (Dr. Asyraf dan En. Azim) dan PPD Langkawi (En. Azahar dan En. Fairuz) dan UMK telah mendapat sambutan yang memuaskan daripada penternak ikan laut di Pulau Langkawi.</li> <li>Sebanyak dua tempat persampelan telah dipilih di Kawasan perairan Pulau Langgun iaitu Syarikat West Coast yang mempunyai ladang ternakan dan hatceri. Manakala satu lagi ladang ternakan telah dipilih bagi mewakili Kawasan Perairan Penarak.</li> <li>Persampelan pertama telah dilakukan pada 20 - 22 Mac 2023. Hasil awal kajian menunjukkan keputusan yang negatif bagi pengesanan betanodavirus dalam sampel. Namun, pengoptimuman kaedah pengesanan penyakit menggunakan teknik PCR juga sedang dijalankan bagi memastikan teknik yang digunakan adalah tepat.</li> <li>Persampelan kedua telah dijadualkan pada 24 -27 Julai 2023.</li> </ul>	Jan 2023 - kini
Virulensi semula virus TiLV dari isolasi tempatan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pengesanan virus TiLV daripada tisu kultur telah dijalankan melalui kaedah real-time qPCR.</li> </ul>	2022
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pengesanan virus TiLV dari tisu kultur telah berjaya dikesan dari isolasi Tilapia Kulim (TK6) dan telah digunakan untuk kajian patogenisiti ke atas Tilapia untuk menguatkan virus semula.</li> <li>Virus TiLV telah berjaya dikesan semula dari organ Tilapia yang disuntik dengan isolasi TK6.</li> </ul>	2023
Persampelan ikan siakap untuk pengesanan betanodavirus (VNN)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Status VNN adalah endemik di pantai timur terutamanya di Terengganu.</li> <li>Perubahan iklim terutamanya perubahan suhu yang mendadak merupakan factor risiko utama jangkitan VNN dalam ikan siakap.</li> <li>Larva dan rega ikan lebih mudah dijangkiti virus penyebab VNN.</li> </ul>	2021-2023
Penyakit ternakan <i>Pangasius</i> sp. di sangkar Sg. Temerloh dan pengesanan secara biomolekul.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pangkalan data epidemiologi penyakit <i>Edwardsiella ictaluri</i> dalam <i>Pangasius</i> sp. dibangunkan</li> <li>Faktor hubungkait di antara kualiti air dan jangkitan patogen dikenalpasti</li> </ul>	2022
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Penghasilan kaedah pengesanan bakteria <i>Edwardsiella ictaluri</i> dan <i>Aeromonas hydrophila</i> secara serentak telah dibangunkan dan sekarang dalam peringkat penilaian di makmal dan lapangan bagi pelbagai jenis ikan dan jumlah DNA.</li> </ul>	2023

Tajuk Kajian	Pencapaian	Tahun
Kajian penyakit <i>Edwardsiellosis</i> dalam ikan patin sangkar	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kajian untuk pusingan kedua masih berjalan. Penemuan awal yang diperolehi adalah: <ul style="list-style-type: none"> <li>» Prevalen <i>E. ictaluri</i>: 0-17%</li> <li>» Bakteria <i>E. ictaluri</i> boleh menjangkiti semua saiz patin</li> </ul> </li> <li>Saiz paling berisiko dijangkiti <i>E. ictaluri</i> ialah &lt;50g dan 151-200g.</li> </ul>	2021-2023
Kajian faktor risiko kualiti air terhadap kejadian kematian ikan besar-besaran di Sungai Pahang	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kajian untuk tahun kedua masih berjalan.</li> <li>Penemuan tahun pertama: <ul style="list-style-type: none"> <li>» Faktor risiko kematian ikan patin sangkar di Sungai Pahang ialah jumlah pepejal terampai dan ammonia.</li> </ul> </li> </ul>	2022-2023
Analisis metagenomik kepelbagaian bakteria daripada enapcemar sangkar ikan patin di Sungai Pahang, Malaysia	<ul style="list-style-type: none"> <li>Terdapat perbezaan yang ketara antara komuniti bakteria dalam air dan dalam enapan sangkar.</li> <li>Komuniti bakteria adalah hampir sama di dalam air dari kelima-lima lokasi yang terlibat dalam kajian. Namun begitu, komuniti bakteria adalah berbeza di dalam enapan sangkar. Ianya bergantung kepada beberapa faktor: <ul style="list-style-type: none"> <li>» Kebersihan - sangkar yang bersih kurang komuniti bakteria. Risiko penyakit lebih tinggi dalam sangkar yang kurang terurus kerana terdapat komuniti bakteria yang pelbagai dan kehadiran bakteria patogen.</li> <li>» Rejim makanan - jenis dan cara pemberian makanan di sangkar juga memberi kesan kepada komuniti bakteria.</li> <li>» Aktiviti di sekeliling sangkar ikan - kawasan pertanian, penempatan manusia.</li> <li>» Jarak dengan laut - air dari laut yang memasuki ke sungai boleh mempengaruhi jenis bakteria.</li> </ul> </li> </ul>	2022-2023
Kajian penyakit ternakan udang marin (AHPND dan EHP)	<ul style="list-style-type: none"> <li>AHPND dan DIV1 tidak dikesan daripada udang putih ternakan tangki superintensif di Pulau Pinang pada tahun 2021.</li> <li>Satu wabak penyakit dengan kematian udang &gt;50% dikesan pada udang diperingkat grow-out (DOC58) dikenali sebagai 'simptom najis putih' disebabkan oleh <i>Vibrio</i> spp. (50%) daripada <i>V. parahaemolyticus</i>, <i>V. alginolyticus</i> dan <i>V. vulnificus</i>.</li> <li>Jangkitan <i>Enterocytozoon hepatopenaei</i> (EHP) yang tinggi (100%) dikesan dengan udang menunjukkan perbezaan saiz yang ketara kepada 5-6 kumpulan daripada umur/batch ternakan yang sama.</li> </ul>	2021
	<ul style="list-style-type: none"> <li>AHPND tidak dikesan di Kedah, P. Pinang, Terengganu dan Johor (n=422).</li> <li>EHP dikesan dengan prevalen daripada 5-93% pada udang putih. Prevalen rendah (5-25%) dikesan diperingkat juvenil (&lt;DOC30) dan semakin meningkat apabila udang mencapai peringkat grow-out (35-93%) dengan tumbesaran yang terbantut.</li> </ul>	2022

Tajuk Kajian	Pencapaian	Tahun
Kajian penyakit infectious myonecrosis virus (IMNV) pada udang marin di Malaysia	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kajian awal di utara Semenanjung mendapati wabak IMNV di kesan di Penang (2) dan Kedah (3) dengan kematian tinggi melebihi 50-100% dan prevalen di antara 40-100%.</li> <li>Co-infection EHP di kesan dengan prevalen tinggi di antara 50-100% dari 2 ladang terlibat.</li> </ul>	2022
	<ul style="list-style-type: none"> <li>IMNV tidak dikesan pada <i>P. vannamei</i> (n=538) dan <i>P. monodon</i> (n=340) dari ladang ternakan udang di Semenanjung Malaysia pada tahun 2023.</li> <li>Co-infection EHP dikesan dengan prevalen tinggi (&gt;50-100%) pada <i>P. vannamei</i> dan <i>P. monodon</i> (8-55%). daripada pelbagai peringkat umur di antara DOC10-82.</li> <li>AHPND dengan prevalen sederhana dikesan pada <i>P. vannamei</i> (DOC&lt;30, 23-32%) dan <i>P. monodon</i> (DOC34, 27%) di beberapa ladang di Bahagian Timur Semenanjung Malaysia. Hanya 10% (2/20) daripada ladang ternakan udang marin bebas dari penyakit endemik AHPND dan/atau EHP.</li> </ul>	2023
Kajian penyaringan kemunculan penyakit baru <i>Decapod Iridescent Virus-1</i> (DIV1) dalam ternakan udang	<ul style="list-style-type: none"> <li>DIV1 merupakan ancaman kepada penternak udang disebabkan oleh jangkitan yang menyebabkan kematian tinggi kepada benih dan udang diperingkat juvenil. Terdapat 2 strain DIV1, iaitu <i>Shrimp haemocyte iridescent virus</i> (SHIV) dan <i>Cherax quadricarinatus iridovirus</i> yang kemudiannya dikenali sebagai DIV1 pada tahun 2019.</li> <li>Serangan DIV1 pada udang marin menyerupai AHPND dan <i>Vibriosis</i> manakala kehadiran DIV pada udang kara adalah sebagai pembawa 'carrier'.</li> <li><b>Kajian awal mendapati DIV1 tidak dikesan pada udang putih di Kedah (n=150), P. Pinang (n=60), Terengganu (n=86) dan Johor (n=126).</b></li> <li><b>Saringan penyakit pada udang kara (<i>C. quadricarinatus</i>, n=66) dan udang galah (n=30) juga memberikan keputusan negatif.</b></li> </ul>	2021-2022
Pengesanan jangkitan parasit Capsalid monogenean dalam ternakan ikan marin	<ul style="list-style-type: none"> <li>Keputusan kajian menunjukkan purata prevalen jangkitan parasit Capsalid adalah tinggi iaitu 65% -100%. Kajian ini akan diteruskan pada tahun 2023 bagi membuat rawatan untuk mengawal serta mengurangkan jangkitan Capsalid dalam ternakan ikan jenahak.</li> </ul>	2022
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kajian ini diteruskan dengan pengesanan serta kaedah rawatan dan kawalan untuk tempoh 50 hari ikan dalam ternakan. Benih ikan yang dibawa masuk dibahagikan kepada 2 kumpulan iaitu ikan tanpa EOCIN dan ikan makan EOCIN.</li> <li>Untuk pusingan pertama dalam tempoh 50 hari, persampelan telah dilakukan sebanyak 2 kali. Prevalen jangkitan monogenea Capsalid sp bagi ikan tanpa EOCIN adalah 10% manakala ikan yang menerima EOCIN adalah 5%. Ini menunjukkan terdapat pengurangan sebanyak 5% jangkitan parasit selepas pemberian EOCIN.</li> </ul>	2023
Kajian pengesanan larva nematoda ( <i>Anisakis</i> sp.) dalam ikan selang di perairan Pantai Timur dan Pantai Barat Semenanjung Malaysia	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jangkitan Anisakiasis terjadi secara tidak sengaja selepas memakan larva <i>Anisakis</i> sp. Ianya boleh memberi kesan alergik kepada manusia sekiranya termakan pada peringkat larva tiga (L3). Objektif kajian ini adalah untuk mengetahui status parasit <i>Anisakis</i> sp di dalam ikan selang di Pantai Timur dan Pantai Barat Semenanjung Malaysia.</li> <li>Kebiasaan <i>Anisakis</i> sp. dijumpai di organ-organ seperti hati, perut, pyloric caeca, organ pembiakan, kaviti badan dan usus.</li> <li>Purata prevalen jangkitan <i>Anisakis</i> sp di Pantai Timur (K. Terengganu) (0%-86.7%) manakala di Pantai Barat iaitu Perak 0%-20% dan Kuala Perlis adalah 13.3%-63.3%.</li> </ul>	2022
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Purata prevalen jangkitan <i>Anisakis</i> sehingga Jun 2023 adalah 0%-47% bagi Pantai Timur, manakala di Pantai Barat iaitu Perak (3.3%-23.2%) dan K. Perlis ialah 6.7%-83.3%.</li> </ul>	2023

# LAMPIRAN OUTPUT & AKTIVITI SKOP 1

## Kajian Anisakis



## Kajian Viral Nervous necrosis (VNN)



## Kajian epidemiologi penyakit udang



Virulensi semula virus TiLV dari isolasi tempatan



Kajian faktor risiko kualiti air



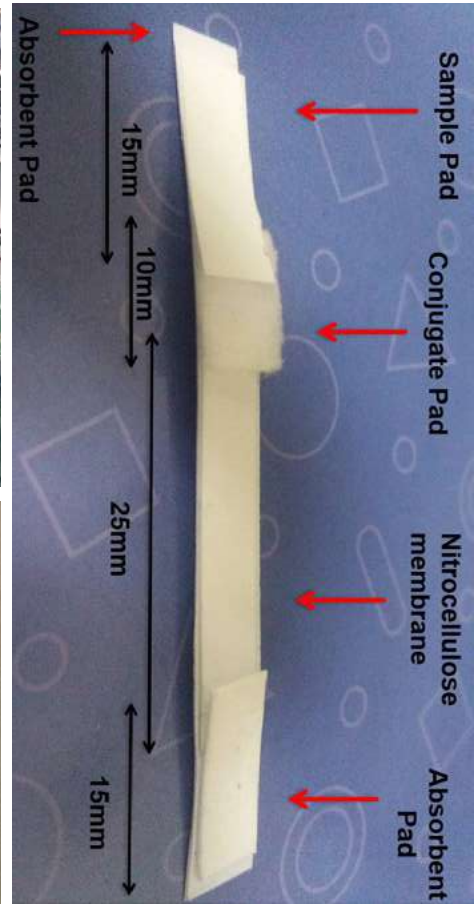
## SKOP 2: Penyelidikan & Pembangunan Kaedah Pencegahan/Kawalan Penyakit Akuakultur

Tajuk Kajian	Pencapaian	Tahun
Whole Genome Analysis of Nervous Necrosis Virus (NNV)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kajian ini melibatkan kerjasama dengan pihak Universiti Malaysia Kelantan (UMK) &amp; Universiti Islam Antarabangsa Malaysia (UIAM).</li> <li>Projek ini dijalankan untuk mengkaji dan mendapatkan jujukan penuh bagi genom betanodavirus tempatan.</li> <li>Pengoptimuman PCR untuk 3 set primer yang baru direka bentuk telah dijalankan dan RdRp gen telah berjaya diamplifikasi untuk sampel (AVA Singapore dan Bawal Emas).</li> <li>PCR produk telah dituliskan dan dihantar untuk penjujukan DNA. Keputusan penjujukan telah dianalisa dengan bantuan Dr. Hazreen Nita dan Prof. Madya Dr. Nur Nazifah. Berdasarkan analisa yang telah dibuat, penjujukan lengkap gen RdRp telah diperolehi untuk kedua-dua sampel.</li> <li>Jujukan RNA1 dan RNA2 daripada 2 isolat betanodavirus tempatan (BE2008 &amp; KL0022) telah dideposit ke GenBank untuk dijadikan sebagai rujukan global.</li> <li>Kajian ini telah selesai.</li> </ul>	2021-2023
Pembangunan kit pengesanan pantas bagi penyakit <i>Streptococcus</i> dalam ikan air tawar	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ujian cabaran (terhadap <i>S. agalactiae</i>) di makmal menunjukkan kit pengesanan menghasilkan sensitiviti 93.3% dalam ikan bersaiz 150g dan 80% dalam ikan bersaiz 50g.</li> </ul>	2021-2023
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Penghasilan rapid detection kit menggunakan kaedah lateral flow immunoassay dan penambahbaikan menggunakan aptamer bagi meningkatkan kestabilan kit.</li> </ul>	2022-2023
Penghasilan recombinant vaksin terhadap penyakit VNN serta penentuan keberkesanannya dalam ikan tilapia di peringkat makmal	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kaedah pengesanan dan penentuan virus melalui ELISA telah berjaya dibangunkan.</li> <li>Satu paten (rekombinan vaksin kerjasama IIUM) Patent no. : <b>UI2021006234</b> diperolehi.</li> <li>Kajian dalam ikan tilapia berada pada peringkat analisa data melalui kaedah ELISA dan histopathologi.</li> </ul>	2022-2023
Protection of seabass larvae against VNN using bioencapsulated live feed vaccine	<ul style="list-style-type: none"> <li>Penggunaan 10 mg/mL SirehMAX™ pada 400 ind/mL rotifer selama 1 jam adalah protokol yang berkesan untuk pembasmian bakteria pada rotifer.</li> <li>Pada dos <math>5.0 \times 10^8</math> CFU, kira-kira 500 individu rotifer telah terdedah kepada vaksin VNN rekombinan dan mencapai kadar serapan maksimum dalam masa 30 minit rendaman. Ujian analisis PCR telah mengesahkan kehadiran vaksin VNN rekombinan di dalam rotifer dengan pengesanan jalur lemah pada amplicon 59-bp.</li> </ul>	2021

Tajuk Kajian	Pencapaian	Tahun
Development of inactivated <i>Vibrio</i> vaccine for grouper broodstocks	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tindak balas keimunan adaptif dalam induk ikan kerapu harimau setelah mendapat suntikan vaksin <i>V. alginolyticus</i> tidak aktif telah dijalankan.</li> <li>Keputusan menunjukkan selepas 2 minggu pemberian vaksin, paras IgM dalam kedua-dua sampel, lendir dan serum telah meningkat.</li> <li>Ini menunjukkan bahawa pemberian dos penggalak tambahan meningkatkan tindak balas keimunan yang lebih kuat dan dengan tempoh perlindungan yang lebih lama.</li> </ul>	2021
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Penilaian pemindahan secara pasif keimunan ibu dalam telur, larva dan rega ikan kerapu harimau telah dijalankan.</li> <li>Keputusan menunjukkan secara signifikan (<math>p &lt; 0.05</math>) paras antibodi IgM yang lebih tinggi dalam telur yang dihasilkan oleh induk ikan yang divaksin berbanding kumpulan kawalan.</li> <li>Paras antibodi IgM dalam larva 1 DAH yang dihasilkan oleh induk ikan yang divaksin adalah secara signifikan (<math>p &lt; 0.05</math>) lebih tinggi daripada kumpulan kawalan.</li> </ul>	2022
Kesan sistem dan pengurusan terhadap produktiviti hasil ternakan ikan patin sangkar di Sungai Pahang	<ul style="list-style-type: none"> <li>Terdapat perbezaan ketara antara pengurusan sangkar-sangkar di lokasi-lokasi yang terlibat;</li> <li>Perbezaan pengurusan mempengaruhi taburan mikrobiologi dan kesihatan ikan.</li> </ul>	2022-2023
Kajian keberkesanan kaedah SHOS-Spotter	<ul style="list-style-type: none"> <li>Percubaan pertama dijalankan menggunakan telefon mudah alih sebagai alat pengesanan imej usus udang untuk tujuan penilaian skor status kesihatan udang sebagai pengganti kepada pemeriksaan mikroskop beresolusi tinggi</li> </ul>	2022
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Status kesihatan udang dapat dikesan melalui pemeriksaan mikroskopik usus udang dalam tempoh 1 hingga 3 jam di lapangan. Kaedah SHOS-Spotter memberi 95% ketepatan di dalam mengesan penyakit AHPND daripada pemeriksaan usus udang berbanding dengan 100% ketepatan melalui kaedah molekular PCR.</li> </ul>	2022-2023
Kajian pembangunan kaedah pengesanan penyakit bintik putih protozoa <i>C. irritans</i> melalui teknik AI di peringkat makmal	<ul style="list-style-type: none"> <li>Protozoa bintik putih di makmal telah berjaya dibangunkan dan pengesanan telah dilakukan dengan mengenalpasti tanda-tanda klinikal melalui pemerhatian kasar dan pemeriksaan dibawah mikroskop.</li> <li>Sebanyak 5000 imej telah digunakan untuk pembangunan sistem AI bagi pengesanan penyakit protozoa bintik putih bermula dari Jan. hingga Okt. 2022. Pendaftaran harta intelek telah bermula pada Nov. 2022. Verifikasi data ke atas 1250-1500 imej yang telah dikelaskan sebagai 'unknown' telah dilaksanakan pada Jan. 2023 melalui penilaian pakar penyakit dari IPP. Kajian ini telah tamat di peringkat NaFisH.</li> </ul>	2022-2023

## LAMPIRAN OUTPUT & AKTIVITI SKOP 2

### Pembangunan Kit Streptokit



### Kajian kolaborasi Cryptocryoniasis dengan pihak UUM



## Kajian SHOS-Spotter



## Kajian kesan sistem dan pengurusan sangkar Sungai Pahang



Database genom penuh (whole genome) betanodavirus yang dilaporkan di dalam genbank

NIH National Library of Medicine National Center for Biotechnology Information

Nucleotide Nucleotide Search

Advanced Help

GenBank Send to

**Golden pompano nervous necrosis virus strain RGNNVBE2006 coat protein gene, complete cds**

GenBank: OR063814.1  
FASTA Graphics

Go to

LOCUS OR063814 1026 bp RNA linear VRL 22-AUG-2023  
DEFINITION Golden pompano nervous necrosis virus strain RGNNVBE2006 coat protein gene, complete cds.  
ACCESSION OR063814  
VERSION OR063814.1  
KEYWORDS  
SOURCE Golden pompano nervous necrosis virus  
ORGANISM Golden\_pompano\_nervous\_necrosis\_virus  
Viruses; Riboviria; Orthornavirae; Kitrinoviricota; Magsviricetes; Nodamuvirales; Nodaviridae; Betanodavirus.  
REFERENCE 1 (bases 1 to 1026)  
AUTHORS Abdullah,A., Mohd Khalid,H.N., Abdul Rahman,A.N., Mansor,N.N. and Roli,Z.  
TITLE Direct Submission  
JOURNAL Submitted (28-MAY-2023) Fisheries Malaysia, National Fish Health research Centre, Fisheries Research Institute, Batu Maung, Pulau Pinang 11960, Malaysia  
COMMENT ##Assembly-Data-START##  
Sequencing Technology :: Sanger dideoxy sequencing  
##Assembly-Data-END##

Change region shown  
Customize view  
Analyze this sequence  
Run BLAST  
Pick Primers  
Find in this Sequence  
Recent activity  
Turn Off Clear  
Golden pompano nervous necrosis virus strain RGNNVBE2006 coat protein g Nucleotide  
Golden pompano nervous necrosis virus strain RGNNVBE2006 protein A gen Nucleotide  
HLA-B major histocompatibility complex, class I, B [Homo sapiens] Gene  
bawal emas malaysia AND (alive[prop]) (1) Gene  
bawal emas malaysia (12) Genome

Nucleotide Nucleotide Search

Advanced Help

GenBank Send to

**Golden pompano nervous necrosis virus strain RGNNVBE2006 coat protein gene, complete cds**

GenBank: OR063814.1  
FASTA Graphics

Go to

LOCUS OR063814 1026 bp RNA linear VRL 22-AUG-2023  
DEFINITION Golden pompano nervous necrosis virus strain RGNNVBE2006 coat protein gene, complete cds.  
ACCESSION OR063814  
VERSION OR063814.1  
KEYWORDS  
SOURCE Golden pompano nervous necrosis virus  
ORGANISM Golden\_pompano\_nervous\_necrosis\_virus  
Viruses; Riboviria; Orthornavirae; Kitrinoviricota; Magsviricetes; Nodamuvirales; Nodaviridae; Betanodavirus.  
REFERENCE 1 (bases 1 to 1026)  
AUTHORS Abdullah,A., Mohd Khalid,H.N., Abdul Rahman,A.N., Mansor,N.N. and Roli,Z.  
TITLE Direct Submission  
JOURNAL Submitted (28-MAY-2023) Fisheries Malaysia, National Fish Health research Centre, Fisheries Research Institute, Batu Maung, Pulau Pinang 11960, Malaysia  
COMMENT ##Assembly-Data-START##  
Sequencing Technology :: Sanger dideoxy sequencing  
##Assembly-Data-END##

Change region shown  
Customize view  
Analyze this sequence  
Run BLAST  
Pick Primers  
Find in this Sequence  
Recent activity  
Turn Off Clear  
Golden pompano nervous necrosis virus strain RGNNVBE2006 coat protein g Nucleotide  
Golden pompano nervous necrosis virus strain RGNNVBE2006 protein A gen Nucleotide  
HLA-B major histocompatibility complex, class I, B [Homo sapiens] Gene  
bawal emas malaysia AND (alive[prop]) (1) Gene  
bawal emas malaysia (12) Genome

Nucleotide Nucleotide Search

Advanced Help

GenBank Send to

**Golden pompano nervous necrosis virus strain RGNNVBE2006 protein A gene, complete cds**

GenBank: OR063813.1  
FASTA Graphics

Go to

LOCUS OR063813 3015 bp RNA linear VRL 22-AUG-2023  
DEFINITION Golden pompano nervous necrosis virus strain RGNNVBE2006 protein A gene, complete cds.  
ACCESSION OR063813  
VERSION OR063813.1  
KEYWORDS  
SOURCE Golden pompano nervous necrosis virus  
ORGANISM Golden\_pompano\_nervous\_necrosis\_virus  
Viruses; Riboviria; Orthornavirae; Kitrinoviricota; Magsviricetes; Nodamuvirales; Nodaviridae; Betanodavirus.  
REFERENCE 1 (bases 1 to 3015)  
AUTHORS Abdullah,A., Mohd Khalid,H.N., Abdul Rahman,A.N., Mansor,N.N. and Roli,Z.  
TITLE Direct Submission  
JOURNAL Submitted (28-MAY-2023) Fisheries Malaysia, National Fish Health research Centre, Fisheries Research Institute, Batu Maung, Pulau Pinang 11960, Malaysia  
COMMENT ##Assembly-Data-START##  
Sequencing Technology :: Sanger dideoxy sequencing  
##Assembly-Data-END##

Change region shown  
Customize view  
Analyze this sequence  
Run BLAST  
Pick Primers  
Find in this Sequence  
Recent activity  
Turn Off Clear  
Golden pompano nervous necrosis virus strain RGNNVBE2006 protein A gen Nucleotide  
HLA-B major histocompatibility complex, class I, B [Homo sapiens] Gene  
bawal emas malaysia AND (alive[prop]) (1) Gene  
bawal emas malaysia (12) Genome  
nodavirus malaysia bawal emas (12) Genome

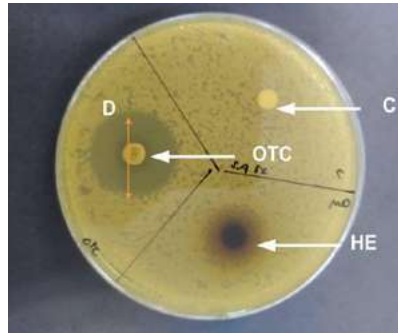
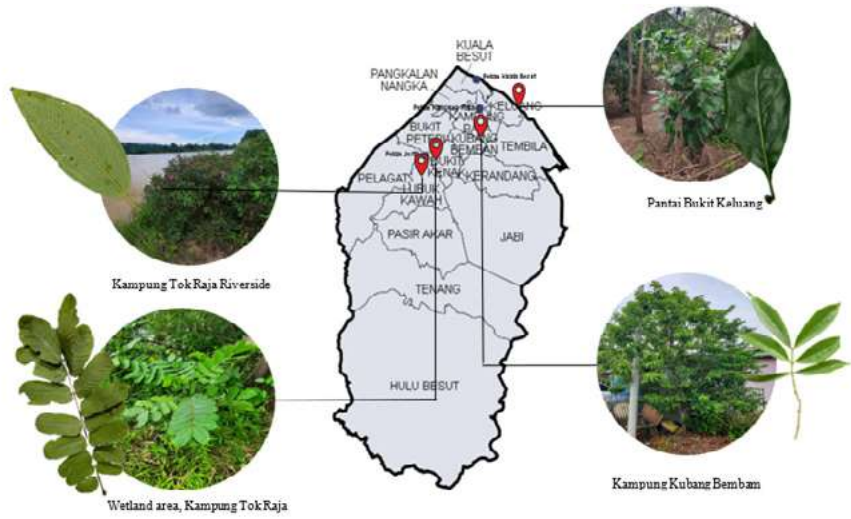
### SKOP 3: Penyelidikan dan Pembangunan Rawatan Alternatif Akuakultur

Tajuk Kajian	Pencapaian	Tahun
<p><i>Edwardsiella ictaluri</i> infection in <i>Pangasius</i> sp., its pathogenicity &amp; acceptability of garlic (kajian makmal dan lapangan)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>garlic/bawang putih dengan kepekatan 80% merupakan dos yang boleh diterima dan disukai (acceptability and palatability) oleh ikan patin.</li> <li>Makanan ikan yang mengandungi bawang putih diberikan kepada ikan patin selama 15 hari berturut-turut diikuti dengan pelet makanan ikan yang biasa bagi selebihnya.</li> </ul>	2022-2023
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Di peringkat lapangan, selama 5 bulan kajian, tiada bakteria <i>Edwardsiella ictaluri</i> yang dipencilkan dari sampel ikan patin ternakan sangkar yang menerima rawatan bawang putih di dalam pelet makanan berbanding ikan dari sangkar kawalan.</li> </ul>	2023
<p>Penyaringan herba terhadap bakteria patogen ikan: penggunaan jenis pelarut yang berbeza</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aktiviti antibakteria daripada enam ekstrak tumbuhan Senduduk (<i>Melastoma malabathricum</i>), Semambu (<i>Azadirachta indica</i>), Mahkota dewa (<i>Phaleria Macrocarpa</i>), Munggai (<i>Moringa oleifera</i>), Mengkudu (<i>Morinda citrifolia</i>), dan Gelenggang (<i>Senna alata</i>) telah diuji terhadap bakteria patogen ikan.</li> <li>Bakteria yang diuji mewakili bakteria Gram positif dan Gram negative seperti <i>V. alginolyticus</i>, <i>V. vulnificus</i>, <i>A. hydrophila</i>, <i>S. agalactiae</i> dan <i>E. tarda</i>. Keputusan menunjukkan ekstrak methanol daripada Mahkota Dewa dengan diameter zon rencatan (DIZ, mm) yang sederhana menghalang pertumbuhan <i>V. alginolyticus</i> (12 mm) dan <i>V. vulnificus</i> (14 mm).</li> <li>Menurut kajian ini, methanol adalah pelarut terbaik untuk mengekstrak sebatian bioaktif dari ekstrak tumbuhan kerana ia menghasilkan aktiviti antibakteria (DIZ) <i>in-vitro</i> tertinggi.</li> </ul>	2021
<p>Aktiviti antibakteria tumbuhan <i>Cassia alata</i> terhadap bakteria patogenik ikan</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kajian ini bertujuan untuk menilai potensi antimikrob ekstrak methanol daripada daun Gelenggang (<i>Cassia alata</i>) terhadap bakteria Gram-negatif <i>Vibrio alginolyticus</i> dan <i>Edwardsiella ictaluri</i>.</li> <li>Ekstrak methanol Gelenggang menunjukkan aktiviti antibakteria yang ketara terhadap <i>E. ictaluri</i> dengan diameter zon rencatan di antara 8-14 mm.</li> <li>Melalui penentuan MIC dan MBC, <i>E. ictaluri</i> juga kelihatan paling sensitif terhadap ekstrak methanol Gelenggang dengan nilai MIC sebanyak 200 mg/ml.</li> <li>Walaupun bagaimanapun, MIC daripada ekstrak methanol gelenggang adalah tinggi untuk aplikasi penggunaan di dalam merawat jangkitan bakteria pada ikan ternak.</li> </ul>	2021-2022
<p>Aktiviti antiparasitik ekstrak mengkudu terhadap <i>Pterobdella arugamensis</i> pada ikan siakap</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ekstrak Senduduk (<i>Melastoma malabathricum</i>) menunjukkan keberkesanan yang lebih tinggi dalam membunuh lintah laut (<i>Pterobdella arugamensis</i>) berbanding ekstrak Mengkudu (<i>Morinda citrifolia</i>).</li> <li>Pada kepekatan 6.25 mg/ml, ekstrak Senduduk berjaya membunuh lintah-lintah tersebut, manakala ekstrak Mengkudu memerlukan kepekatan yang lebih tinggi iaitu 25 mg/ml untuk mencapai kesan yang sama.</li> <li>Penemuan ini menunjukkan bahawa kedua-dua ekstrak tumbuhan tersebut mempunyai tahap bioaktiviti yang berbeza terhadap spesies lintah laut yang dikaji.</li> </ul>	Jun 2023

Tajuk Kajian	Pencapaian	Tahun
Keberkesanan ekstrak jus bawang putih terhadap Vibriosis dalam siakap putih di lapangan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Keputusan menunjukkan bahawa ekstrak jus bawang putih yang ditambah kepada makanan ikan dapat meningkatkan imuniti dengan menjadikan ikan siakap putih lebih tahan terhadap jangkitan <i>Vibrio</i> sp. dan meningkatkan prestasi pertumbuhan.</li> </ul>	2022
Khasiat ekstrak jus Bawang Putih ( <i>Allium sativum</i> L.) terhadap <i>Edwardsiella ictaluri</i> dalam <i>Pangasianodon hypophthalmus</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kepekatan 80% ekstrak jus bawang putih dipilih sebagai kepekatan optimum kerana sifat antimikrobnya adalah lebih berkesan berbanding kepekatan ekstrak jus bawang putih yang lain.</li> </ul>	2022
Kesan Rawatan EOCIN ke Atas Pertumbuhan Udang Pada <i>P. vannamei</i> Ternakan Tangki Berkapasiti Tinggi di FRIGP dan Sistem RAS di FRITD	<ul style="list-style-type: none"> <li>AHPND, IMNV dan DIV1 tidak dikesan, walaubagaimanapun EHP dikesan dengan prevalen tinggi di antara 70-100% di FRIGP dan 5-20% di FRITD. Jangkitan EHP menyebabkan pertumbuhan udang putih agak perlahan walaubagaimanapun, udang yang dirawat dengan EOCIN menunjukkan prestasi yang lebih baik daripada kawalan.</li> </ul>	2022
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kajian kedua 'feeding trial' masih berjalan seperti dirancang. AHPND, EHP dan IMNV tidak dikesan pada udang putih daripada kumpulan kawalan dan rawatan di dalam percubaan pertama 'feeding trial 1' sehingga Julai, 2023.</li> </ul>	Sehingga Jun 2023
Penambahbaik Protokol Pemberian Makanan Berfungsi dalam Pengurusan Kesihatan Udang Putih Sistem Ternakan Superintensif	<ul style="list-style-type: none"> <li>Keputusan kajian menunjukkan pemberian pelet makanan mengandungi EOCIN sebagai aditif dapat meningkatkan pertumbuhan udang putih dan mencegah kejadian penyakit (AHPND). Peningkatan pertumbuhan adalah signifikan pada peringkat awal kemasukan benih (<math>p &lt; 0.01</math>) dan juvenil DOC 33-47 (<math>p &lt; 0.05</math>).</li> </ul>	2021
Kajian kawalan parasit Capsalid dengan pati minyak kayu manis komersial (EOCIN) dalam ternakan ikan marin.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sebanyak 20 ekor benih ikan telah di sampel. Tiada jangkitan Capsalid sp. dikesan. Persampelan pertama pada DOC 16 selepas pemberian EOCIN selama 14 hari menunjukkan prevalen jangkitan Capsalid untuk ikan kawalan adalah 10% manakala ikan makan EOCIN adalah 5%. Persampelan kali kedua pada pada DOC 56 menunjukkan prevalen jangkitan Capsalid sp bagi ikan kawalan adalah 10% dan ikan yang makan EOCIN adalah 5%.</li> </ul>	Sehingga Jun 2023
Analisis Mikrobiom Usus Kerapu Hibrid, <i>Epinephelus</i> sp. Selepas Menerima Diet Oral Minyak Kayu Manis Komersial	<ul style="list-style-type: none"> <li>Matlamat utama kajian adalah untuk meneroka sama ada pengambilan minyak kayu manis komersial (EOCIN) oleh ikan kerapu akan menjejaskan profil mikrobiota usus. Untuk mencapai matlamat ini, lima GI daripada setiap individu kerapu hibrid menerima EOCIN secara berterusan selama 14 hari dan kerapu hibrid yang menerima makanan tanpa EOCIN telah disampel untuk analisis mikrobiota. Keputusan menunjukkan perbezaan yang ketara dalam GI mikrobiom kerapu hibrid terutamanya bakteria dari kumpulan Vibrionaceae, berbanding dengan kerapu hibrid tanpa EOCIN. Peratusan rendah (1-10%) bagi tiga spesies <i>Photobacterium aphoticum</i>, <i>V. panuliri</i> dan <i>V. ponticus</i> dalam usus kerapu hibrid menerima EOCIN berbanding dengan 25-40% dalam ikan tanpa EOCIN. Kesimpulannya, pengambilan berterusan EOCIN boleh memodulasi mikrobiota usus dalam kerapu hibrid dan menyediakan asas saintifik untuk membangunkan strategi berkesan dalam pengurusan kesihatan ikan kerapu.</li> </ul>	2021

# LAMPIRAN OUTPUT & AKTIVITI SKOP 3

## Penyaringan herba



- a. Senduduk (*Melastoma malabathricum*)
- b. Semambu (*Azadirachta indica*)
- c. Mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa*)
- d. Munggai (*Moringa oleifera*)
- e. Mengkudu (*Morinda citrifolia*)
- f. Gelenggang (*Senna alata*)

## 5.0 PATEN YANG TELAH DIHASILKAN

a	UI2021006234 - kaedah pengenalpastian calon vaksin VNN	2021
b	TM2021029905 Class 10: SHOS-Spotter (shrimp health on site spotter)	2021
c	UI2021005765: KRIPeK (bloated stoMach treatment kit)	2021
d	MY-191398-A : Streptovax, A vaccine for Streptococcosis in tilapia	2023
e	PI2023006263: Streptokit	2023

### Produk yang telah dipatenkan



## 6.0 SENARAI PENERBITAN - JURNAL

Bil	Tajuk	Penulis	Penerbitan	Tarikh penerbitan
1	Persistent detection of Tilapia lake virus in wild tilapia and tinfoil barb	<b>Azila Abdullah</b>	Veterinary World, 15 (4): 1097-1106	<b>27 Apr 22</b>
2	Effect of Rotifer ( <i>Brachionus plicatilis</i> ) Bioencapsulation with SirehMAXTM on Growth and Survival of Asian Sea Bass ( <i>Lates calcarifer</i> ) Larvae	Shaharah Mohd Idris, Ahmad Baihaqi Othman, Nik Haiha Nik Yusoff, <b>Siti Zahrah Abdullah, and Azila Abdullah</b>	Malaysian Fisheries Journal, Vol.21 (2022), 43-50.	<b>31 Dis 22</b>
3	Current status and advances of fish vaccines in Malaysia	<b>Mohd Syafiq Mohammad Ridzuan, Azila Abdullah, Rimatulhana Ramly</b>	Veterinary World, Vol.15(2), 465-482.	<b>26 Feb 22</b>
4	Sireh extract ( <i>Piper betle</i> ) treatment in growth performance and disease prevention of catfish <i>Pangasius hypophthalmus</i> culture at Pahang River, Malaysia	<b>Padilah B, Azila Abdullah, Siti-Hawa MA and Rimatulhana Ramly</b>	International Journal of Veterinary Sciences and Animal Husbandry 2023; SP-8(1): 05-12.	<b>1 Jan 23</b>
5	Mass Mortalities of Golden Pomfret ( <i>Trichinotus blochii</i> ) at Floating Cages Pulau Aman, Penang Associated with Oxygen Crisis, Multiple Infections of Parasites and Vibriosis	<b>Padilah Bakar, Rimatulhana Ramly and Kua Beng Chu</b>	Malaysian Fisheries Journal, Vol.22 (2022): 50-59.	<b>31 Dis 22</b>
6	Detection of PirA/B Toxin genes for AHPND and <i>V. parahaemolyticus</i> in <i>P. vannamei</i> culture from major white shrimp producing farms in Malaysia	<b>Padilah Bakar, Rohaiza Asmini Yahya, Kua Beng Chu</b>	Pertanika J. Trop. Agric. Sci. 45 (1): 171 - 186.	<b>24 Jan 22</b>
7	Occurrence of <i>Enterocytozoon hepatopenaei</i> (EHP) infection on <i>Penaeus vannamei</i> in one rearing cycle	Wan Muhd HWS, Muhd Hafiz B & <b>Kua BC</b>	Diseases of Aquatic Organisms, 144:1-7.	<b>2021</b>
8	A review on image processing for fish disease detection.	SN Pauzi SN, Hassan MG., Yusoff N., Harun NH., Abu Bakar AB & <b>Kua BC.</b>	Journal of Physics: Conference Series. 1997 012042.	<b>2021</b>
9	The Effect of Toxicity Level of Aqueous Garlic Extract in Hybrid Grouper ( <i>Epinephelus fuscoguttatus</i> x <i>Epinephelus lanceolatus</i> ) Through Bath Immersion and Oral Administration Treatment	Izzuan-Razali, M., Firdaus-Nawi, M., Shaharah M.I., <b>Azila, A.,</b>	PERTANIKA journal	<b>2023</b>

## 7.0 SENARAI PENERBITAN - BUKU

Bil	Tajuk	Penulis
1	Laporan Projek Pembangunan: Penyelidikan Penyakit ikan akuakultur dan pembangunan vaksin ikan /kit diagnosis/protokol RMK-11 (2016-2020), Cetakan 2021, 123p.	Kua BC, Azila Abdullah, Rimatulhana R, Padilah B, Mohd Syafiq R, Rohaiza Asmini Y, Noor Hanis AH
2	Handbook of the 11th Symposium on Diseases in Asian Aquaculture (DAA11), Sarawak, Malaysia. The Fish Health Section of the Asian Fisheries Society.	Kua BC, Rimatulhana R, Wan Norhana MD, Padilah B, Rohaiza Asmini Y, Noor Hanis AH, Liyana R.
3	Buku Penilaian Teknikal Kajian Kes: Projek Ternakan <i>Procambarus clarkii</i> . 2022. 'Technical assessment case study: Project culture of <i>Procambarus clarkii</i> ', June, 2023, 40 p.	Kua Beng Chu, Haslawati Baharuddin & Padilah Bakar
4	'Buku Laporan Teknikal: Kajian Early Mortality Syndrome (EMS)/ Acute Hepatopancreatic Necrosis Disease (AHPND) Tahun 2011-2021'. 2022. Technical Report: Early Mortality Syndrome (EMS)/ Acute Hepatopancreatic Necrosis Disease (AHPND) Year 2011-2021.	Kua BC, Padilah B & Iftikhar Ahmad AR.
5	Epidemiology penyakit TiLV pada ikan tilapia hitam dan lampam sungai di Tasik Timah Tasoh, Perlis, 76p.	Azila Abdullah & Afzan Muntaziana Mohd Pazai (2023).
6	NAFISH ANNUAL REPORT 2021: Research and Development Program on Fish Health in Aquaculture, May 2023, 55p.	Padilah B, Kua BC, Azila A, Rimatulhana R, Rohaiza AY, Mohd Syafiq R and Noor Hanis AH
7	Laporan Tahunan NaFisH 2022. Pusat Penyelidikan Kesihatan Ikan Kebangsaan, Institut Penyelidikan Perikanan, 68 p.	Noor Hanis AH, Azila Abdullah, Rimatulhana R., Padilah B., Mohd Syafiq R, Rohaiza AY and Mohd. Syafiq Izzudin AH
8	Kompilasi Laporan Kes Diagnosis Penyakit Ikan (2016-2020). Institut Penyelidikan Perikanan, Jabatan Perikanan Malaysia, Pulau Pinang, Malaysia, Cetakan 2021, 178p.	Rimatulhana R, Azila A, Kamisa A and Fahmi S

## 8.0 SENARAI PENERBITAN - LAPORAN KAJIAN

Bil.	Laporan kepada	Penulis	Tarikh laporan	Rujukan No. fail	Kes No/laporan
1	Shrimp farmer, Asia Aquaculture Holding, Teluk Tempoyak, Penang.	Padilah B & Rohaiza AY.	<b>2 Mac 2021</b>	Prk. ML (Peny) K.106.16.JLD.6 (28)	Kes Diagnosis 1/2021 (P. vannamei)
2	Veterinary Consultant, Istana Bukit Kecil, Alor Setar, Kedah.	Padilah B & Kua BC.	<b>25 Feb 2021</b>	Prk. ML (Peny) K.106.16.JLD.6 (29)	Kes Diagnosis 2/2021 (Arapaima)
3	Trapia Malaysia Sdn. Bhd. & Pusat Perikanan Banding, Perak.	Afzan Muntaziana MP, Kua BC, Azila A & Rohaiza Asmini Y.	<b>10 Feb 2021</b>	Prk. ML (Peny) K.106.16.JLD.6 (30)	Kes Diagnosis 3/2021 (Tilapia hitam)
4	Pengarah Perikanan Negeri Johor.	Rimatulhana R, Kua BC & Afzan Muntaziana MP.	<b>24 May 2021</b>	Prk. ML (Peny) K.106.16. Jld 6 (31)	Kes Diagnosis 4/2021
5	Sealife Malaysia, Legoland Malaysia Resort, Gelang Patah, Johor.	Padilah B & Kua BC.	<b>15 Mar 2021</b>	Prk. ML (Peny) K.106.16.JLD.6 (32)	Kes Diagnosis 5/2021 (ikan hiasan)
6	Max Akuatic, Pantai Merdeka, Kedah & CS Fishery Penang.	Padilah B & Kua BC.	<b>12 Mar 2021</b>	Prk. ML (Peny) K.106.16.JLD.6 (33)	Kes Diagnosis 6/2021 (ikan siakap)
7	Farmer, (En. Hairul Abu Bakar) Tasik Pedu, Kedah.	Afzan Muntaziana MP & Azila A.	<b>2 Mar 2021</b>	Prk. ML (Peny) K.106.16.JLD.6 (34)	Kes Diagnosis 7/2021 (Tilapia GIFT)
8	Cemerlang Agro Enterprise, Gunung Semanggol, Daerah Kerian, Perak.	Padilah B, Rimatulhana R & Kua BC.	<b>6 Apr 2021</b>	Prk. ML (Peny) K.106.16.JLD 6 (35)	Kes Diagnosis 8/2021 (Puyu)
9	Pengarah Perikanan Negeri Kedah.	Rimatulhana R, Kua BC & Afzan Muntaziana MP.	<b>16 Jun 2021</b>	Prk. ML (Peny) K.106.16.JLD.6. (41)	Kes Diagnosis 9/2021
10	Cemerlang Agro Enterprise, Gunung Semanggol, Daerah Kerian, Perak.	Padilah B, Rimatulhana R & Kua BC.	<b>6 Apr 2021</b>	Prk. ML (Peny) K.106.16.JLD 6 (36)	Kes Diagnosis 10/2021 (puyu induk & juvenil Kulim)
11	Cemerlang Agro Enterprise, Gunung Semanggol, Daerah Kerian, Perak.	Padilah B, Rimatulhana R & Kua BC.	<b>6 Apr 2021</b>	Prk. ML (Peny) K.106.16.JLD 6 (37)	Kes Diagnosis 11/2021 (Puyu induk, Bukit Merah)

Bil.	Laporan kepada	Penulis	Tarikh laporan	Rujukan No. fail	Kes No/laporan
12	Farmer (Mr. Kwan Pok Li), Tanjung Dawai, Kedah.	Rohaiza Asmini Y, Rimatulhana Ramly & Kua BC.	<b>14 Apr 2021</b>	Prk. ML (Peny) K.106.16.JLD 6 (39)	Kes diagnosis 12/2021 (Siakap)
13	Cemerlang Agro Enterprise, Gunong Semanggol, Daerah Kerian, Perak.	Padilah B, Rimatulhana R & Kua BC.	<b>5 Apr 2021</b>	Prk. ML (Peny) K.106.16.JLD 6(38)	Kes Diagnosis 13/2021 (Sepat)
14	LS Marine, Penang.	Rohaiza Asmini Y, Rimatulhana Ramly, Fahmi Sudirwan & Kua BC.	<b>5 Jul 2021</b>	Prk. ML (Peny) K.106.16.JLD 6 (45)	Kes Diagnosis 14/2021 (Kerapu)
15	Asia Aquaculture Holding (Mr. Teh), Penang.	Rohaiza Asmini Y, Padilah B & Kua BC.	<b>25 Ogos 2021</b>	Prk. ML (Peny) K.106.16.JLD 6 (42)	Kes Diagnosis 15/2021 (Udang putih)
16	Shrimp farmer, Asia Aquaculture Holding, Teluk Tempoyak, Penang.	Padilah B & Rohaiza AY.	<b>28 Sept 2021</b>	Prk. ML (Peny) K.106.16.JLD.6 (43)	Kes Diagnosis 16/2021 ( <i>P. vannamei</i> )
17	AKUATAR, FRI Batu Maung, Penang.	Padilah B & Noor Hanis AH.	<b>9 Nov 2021</b>	Prk. ML (Peny) K.106.16.JLD.6 (46)	Kes Diagnosis 17/2021 (Koi)
18	Biosecurity Division, Tunjang, Kedah, DoF and farmer (Nekmat Bin Abdul Rahim), Tobiar, Kedah.	Padilah B & Rimatulhana R.	<b>12 Nov 2021</b>	Prk. ML (Peny) K.106.16.JLD 6 (48)	Kes Diagnosis 18/2021 (Keli)
19	Biosecurity Division, Tunjang, Jitra kedah, DoF.	Padilah B & Rohaiza AY.	<b>25 Nov 2021</b>	Prk. ML (Peny) K.106.16.JLD 6 (41)	Kes Diagnosis 19/2021 ( <i>P. monodon</i> & <i>P. vannamei</i> )
20	Penternak di Kota Bharu, Kelantan.	Azila A & Kamisa A.	<b>4 Apr 2022</b>	No Fail: Prk.ML. (Peny.) K. 106.16 JLD 6 (52).	Kes Diagnosis 3/2022 ikan kerapu
21	AKUATAR, IPP Batu Maung	Noor Hanis AH & Azila A.	<b>4 Nov 22</b>	DOF. IPPBM:(NAFISH) 600-1/1/2914(18).	Kes Diagnosis 5/2022 ikan arowana
22	SeaLife Johor	Padilah B & Kua BC.	<b>27 Jun 2022</b>	No Fail: DOF. IPPBM:(NAFISH) 600-1/1/29-14(2).	Kes Diagnosis 7/2022 (ikan hiasan)

Bil.	Laporan kepada	Penulis	Tarikh laporan	Rujukan No. fail	Kes No/laporan
23	Penternak di Alor Gajah, Melaka.	Azila A, Rimatulhana R & Noor Hanis AH.	<b>30 Ogos 2022</b>	IPPBM:(NAFISH) 600-1/1/29-14(3).	Kes Diagnosis 8/2022 (ikan tilapia)
24	Penternak udang putih,Pulau Pinang.	Padilah B, Rohaiza A, Muhammad Syafiq Izzudin AH.	<b>13 Okt 2022</b>	IPPBM:(NAFISH) 600-1/1/26-14(16).	Kes Diagnosis 09/2022
25	Penternak di Tanjung Piandang, Perak.	Noor Hanis A, Rimatulhana R & Rohaiza Asmini Y.	<b>4 Nov 22</b>	DOF. IPPBM:(NAFISH) 600-1/1/29-14(17).	Kes diagnosis 10/2022 (ikan tilapia)
26	Penternak udang di Pulau Pinang.	Padilah B.	<b>17 Ogos 2022</b>	DOF. IPPBM:(NAFISH) 600-1/1/29-14(15)	Kes diagnosis 11/2022 Udang putih
27	Penternak udang di Pulau Pinang	Padilah B & Muhammad Syafiq Izzudin AH	<b>17 Ogos 2022</b>	DOF. IPPBM:(NAFISH) 600-1/1/29-14(19).	Kes Diagnosis 12/2022 (udang putih)
28	Penternak ikan di Kedah	Noor Hanis AH & Azila A.	<b>12 Nov 22</b>	DOF. IPPBM:(NAFISH) 600-1/1/29-14(20).	Kes 13/2022 (tilapia)
29	IPP Pulau Sayak, Kedah	Padilah B & Muhammad Syafiq Izzudin AH.	<b>12 Jan 2023</b>	IPPBM:(NAFISH) 600-1/1/29-14(21)	Kes Diagnosis 14/2022 (udang harimau)
30	Asia Aquaculture Holding (Mr. Teh), Teluk Tempoyak, P. Pinang.	Padilah B. & Rohaiza Asmini Y.	<b>2 Mac 2023</b>	DOF.FRIBM (NAFISH) 1/1/29 -14 (24)	Kes diagnosis 2/2023 (udang putih)
31	Symbiosis Aquaculture Lot 1453, Jalan Sungai Sembilang, Juru, 14000 Bukit Mertajam, Pulau Pinang (Chong Boon Siew)	Padilah B & Rohaiza Asmini Y.	<b>24 Mac 2023</b>	DOF.FRIBM (NAFISH) 1/1/29-14(23)	Kes diagnosis 3/2023(udang kara)

## 9.0 SENARAI PENERBITAN - MAJALAH

Bil	Tajuk	Penulis	Tarikh penerbitan	DOI/journal/vol
1	Aquatic invasive alien species in Malaysia: status and challenges in managing the conflict and complexity.	Haslawati B, Kua BC and Raja Yana Meleessa RHA	<b>2021</b>	FRI Newsletter 24, 3-8
2	Managing incoming alien species through CIASA, Department of Fisheries Malaysia.	Kua BC, Eleanor DL.	<b>2021</b>	FRI Newsletter 24, 18-19
3	Kajian Penyakit Tilapia Lake Virus (TiLV) pada Ikan Tilapia Merah ( <i>Oreochromis sp.</i> ) dan Lampam Sungai ( <i>Barbonymus schwanenfeldii</i> ) di Pusat Pengembangan Akuakultur (PPA) Bukit Tinggi, Pahang.	Afzan Muntaziana MP, Azila A.	<b>Edisi September 2021</b>	Berita Perikanan, Bil.(118), Ms 26.
4	Artikel 'NaFisH Jayakan Program Hari Bertemu Pelanggan Secara Maya', Hari Bertemu Pelanggan.	Rohaiza Asmini Y. Afzan Muntaziana MP.	<b>Sept 2021</b>	Berita Perikanan, Bil. 118, Ms 34.
5	Common diseases in ornamental fishes: control and prevention measures.	Noor Hanis Abu Halim, Azila Abdullah.	<b>2023</b>	Fri newsletter, vol 26/2023, p. 16-17
6	Ketahanan antimikrob: impak terhadap akuakultur.	Noor Hanis Abu Halim, Padilah Bakar, Azila Abdullah	<b>20 Feb 23</b>	Dewan kosmik, bil 03/2023, m/s 10-13. No. ISSN 0128-6579

## 10.0 PEMBENTANGAN SEMINAR

Bil	Tajuk	Penulis	Penerbit/Acara	Tarikh penerbitan
1	Country report: EHP in Malaysia. Virtual invited speaker for Online Consultation on Strategies for Hepatopancreatic Microsporidiosis caused by <i>Enterocytozoon hepatopenaei</i> (EHP), 9-10 Feb. 2021	<b>Kua Beng Chu.</b>	FAO-OIE-NACA	<b>9-10 Feb 2021</b>
2	KRIPeK: A Solution for Swim Bladder Disorder in Tiger Grouper ( <i>Epinephelus fuscoguttatus</i> ). Extended abstract for 5 <sup>th</sup> International Innovation, Design and Articulation (i-IDEA™2020)	<b>Kua Beng Chu,</b> Rohaiza Asmini Yahya, Nur Ashikin Arbi	i-IDEA™2020	<b>8-22 Mac 2021</b>
3	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 March - 15 April 2021	<b>Kua Beng Chu.</b>	FAO-OIE-NACA	<b>26 Mac 15 Apr 2021</b>
4	Microsporidian Parasite, <i>Enterocytozoon hepatopenaei</i> at Early Stage of Culture in Whiteleg Shrimps ( <i>Peneaus vannamei</i> ) of East Malaysia.	<b>Rohaiza Asmini Y,</b> Padilah B, Imelda RR & Kua BC	FRI Seminar, Gelami Lemi, Negeri Sembilan	<b>27-28 May 2021</b>
5	Acute hepatopancreatic necrosis disease (AHPND) in <i>Peneaus vannamei</i> culture in Malaysia.	<b>Padilah B,</b> Rohaiza AY & Kua BC	FRI Seminar, Gelami Lemi, Negeri Sembilan	<b>2021</b>
6	(2021). Status of Tilapia Lake Virus (TiLV) in Malaysia.	<b>Azila A.</b>	FRI Seminar, Gelami Lemi, Negeri Sembilan	<b>2021</b>
7	Molecular characterisation of Tilapia lake virus (TiLV) isolated from different localities in Malaysia.	<b>Rimatulhana R,</b> Azila A, Munira M, Zuraidah R, Kamisa A, Afzan Muntaziana MP.	Online FRI Seminar, Gelami Lemi, Negeri Sembilan	<b>2021</b>
8	Fish Disease Cases in Malaysia Reported to the National Fish Health Research Division Center (NaFish) from 2003 to 2010.	<b>Afzan Muntaziana MP,</b> Azila A & Kua BC.	FRI Seminar, Gelami Lemi, Negeri Sembilan	<b>2021</b>
9	Penyakit Viral nervous necrosis (VNN): Fakta & Harapan. Program Bicara Penyakit Ikan Siri 1: VNN: sejarah, Pencegahan & pengawalan. (146 kumpulan sasar).	<b>Azila Abdullah.</b>	FRI Seminar, Pejabat Perikanan Negeri Terengganu	<b>2021</b>

Bil	Tajuk	Penulis	Penerbit/Acara	Tarikh penerbitan
10	<i>In Silico</i> Screening of plant-based antiviral compounds against multiple proteins of betanodavirus	<b>Noor Hanis binti Abu Halim</b> , Azila Abdullah	Seminar FRI, Hotel Raia, Pulau Pinang	<b>7 Mar 23</b>
11	Effect of commercial cinnamon essential oil (EOCIN) on bacterial prevalence in farmed red snapper ( <i>Lutjanus argentiMaculatus</i> )	Padilah B, Rohaiza Asmini Y. & Kua BC	11th Symposium on Diseases in Asian Aquaculture 2022 (DAA11)	<b>23-26 Aug 22</b>
12	<i>Argulus</i> sp. as vector for bacterial associated with high mortalities of Koi Carp ( <i>Cyprinus carpio</i> ). Pembentangan Oral	<b>Padilah B</b> , Kua BC and Nur Samihah. M.	Virtual Conference, 58th Annual Scientific Conference of the Malaysian Society of Parasitology and Tropical Medicine.	<b>21-22 Mac 2022</b>
13	Country report Malaysia. 'Outputs of the National Self-Assessment Survey' - Malaysia	<b>Azila A.</b>	FAO Virtual workshop of NFPs (online)	<b>29 Nov 22</b>
14	Phenotypic Characterization of <i>Edwardsiella ictaluri</i> Isolated from Cage-Cultured <i>Pangasianodon hypophthalmus</i>	<b>Rimatulhana R.</b> , Nur-Erina-Syahira AT, Amira-Syahidah N & Nur-Nazifah M	11th Symposium on Diseases in Asian Aquaculture 2022 (DAA11)	<b>23-26 Ogos 2022</b>
15	Microsporidian Parasite, <i>Enterocytozoon hepatopenaei</i> at Early Stage of Culture of Whiteleg Shrimps ( <i>Peneaus vannamei</i> ) in West Malaysia.	<b>Rohaiza Asmini Y</b> , Padilah B, Wan Muhammad Hazim WS, Nur Samihah M, Nur Ashikin A & Kua BC.	11th Symposium on Diseases in Asian Aquaculture 2022 (DAA11)	<b>23-26 Ogos 2022</b>
16	Percubaan Kit Pengesanan Kesihatan Udang Ternak di Lapangan (SHOS-Spotter).	<b>Kua BC</b> , Padilah B, Iftikhar Ahmad AR, Kamisa A & Norazila J.	Confertech 2020 (MARDI) Persidangan kebangsaan Pemindahan Teknologi	<b>8-10 Nov 2022</b>
17	Pemindahan teknologi inovasi kit rawatan ikan perut kembung (KRIPeK) kepada kumpulan sasar.	<b>Kua BC</b> , Rohaiza Asmini Y & Nur Ashikin A	Confertech 2020 (MARDI) Persidangan kebangsaan Pemindahan Teknologi	<b>8-10 Nov 2022</b>
18	Ekstrak herba SirehMax™ untuk pengawalan penyakit Motile Aeromonad Septicaemia (MAS) dalam ternakan sangkar ikan patin ( <i>Pangasius hypophthalmus</i> ) di Sungai Pahang.	<b>Rimatulhana R</b> , Padilah B, Azila A & Ahmad Baihaqi O	Confertech 2020 (MARDI) Persidangan kebangsaan Pemindahan Teknologi	<b>8-10 Nov 2022</b>

Bil	Tajuk	Penulis	Penerbit/Acara	Tarikh penerbitan
19	Virtual Screening of Plant-based Antiviral Compounds towards Betanodavirus.	<b>Noor Hanis AH</b> , Azzar AH, Hazreen Nita MK, Azila A.,	National	<b>23-24 Jul 2022</b>
20	Virtual Screening of Plant-based Antiviral Compounds towards RNA-Dependent RNA Polymerase (RdRp) of Betanodavirus.	<b>Noor Hanis AH</b> , Azzmer Azzar AH, Hazreen Nita MK & Azila A.	National	<b>27 Mac 2022</b>
21	The detection of Anisakid larvae in Malaysia waters	Noorul-Azliana J, <b>Rohaiza Asmini Y</b> , Masazurah A, Annie Nunis B, Effarina MFA & Kua BC.	Malaysian Society Of Parasitology & Tropical Medicine	<b>21-22 Mac 2022</b>
22	Identification of <i>Edwardsiella ictaluri</i> and <i>Aeromonas hydrophila</i> Isolated from <i>Pangasianodon hypophthalmus</i> Simultaneously Using Multiplex PCR (M-PCR).	N Amira-Syahidah, M Nur-Nazifah, <b>R Rimatulhana</b> & AA Sabuti.	10th International Fisheries Symposium and ASEAN Fisheries Education Network 2022	<b>5-7 Dis 2022</b>
23	Metagenomics Analysis of Bacterial Diversity from the Sludge of the Pahang River, Malaysia (2022).	Nadia Sabrina A, Mohd Firdaus N, Najatul Su'ad A, <b>Rimatulhana R</b> & Nur Nazifah M.	10th International Fisheries Symposium and ASEAN Fisheries Education Network 2022	<b>5-7 Dis 2022</b>
24	Assessment of Antibacterial Activity of Fresh Garlic Juice Extract against <i>Vibrio</i> spp. isolated from hybrid grouper ( <i>Epinephelus fuscoguttatus</i> x <i>Epinephelus lanceolatus</i> ): An in vitro study.	Nik-Haiha, N.Y., Idris, S., M., Azila, A., Rimatulhana, R., Nur-Nazifah, M., Syafiq, M. R. M., Sufian, M. & Firdaus-Nawi, M.	11th Symposium on Diseases in Asian Aquaculture 2022 (DAA11)	<b>23-26 Ogos 2022</b>
25	Naturally occurring and removal of a cranial papilloma of an aquarium held giant grouper, <i>Epinephelus fuscoguttatus</i> (Forsskål, 1775)	<b>Kua BC</b> , Nur Ashikin A, Rohaiza Asmini Y, Marjorie C & Mohd. Zukri Y.	11th Symposium on Diseases in Asian Aquaculture 2022 (DAA11)	<b>23-26 Ogos 2022</b>
26	Presence of microplastics in fish parasite: a threat?.	Najihah Mohamad, Kua BC., <b>Rohaiza Asmini Y</b> ., Muhd Syafiq M. & Kassaim KY.	11th Symposium on Diseases in Asian Aquaculture 2022 (DAA11)	<b>23-26 Ogos 2022</b>
27	The detection of anisakid larvae in Malaysia waters.	Noorul-Azliana J. <b>Rohaiza Asmini Y</b> , Masazurah A, Annie Nunis B, Effarina MFA & Kua BC.	National	<b>21-22 Mac 2022</b>
28	<i>Enterocytozoon hepatopenaei</i> (EHP) on White Shrimp Cultured in High Density.	<b>Rohaiza Asmini Y</b> , Padilah B, Wan Muhd HWS, Nur Ashikin A, Nur Samihah M & Kua BC.	Malaysian Society Of Parasitology & Tropical Medicine	<b>21-22 Mac 2022</b>

Bil	Tajuk	Penulis	Penerbit/Acara	Tarikh penerbitan
29	Vaccination as preventive strategy in common fish diseases in Malaysia	<b>Azila Abdullah &amp; Siti Zahrah Abdullah</b>	1st international conference on poultry and fish vaccinology and diagnostics 2023 - Hotel Everly, Putrajaya	<b>17-18.1.2023</b>
30	Penyelidikan dan pembangunan program kesihatan ikan RMK12.	Azila Abdullah.	Seminar FRI, Hotel Raia, Pulau Pinang	<b>7-9 Mac 2023</b>
31	Towards reducing the impact of viral nervous necrosis (VNN) disease in marine fish culture in Malaysia. Pembentangan oral,	Azila Abdullah & Noor Hanis Abu Halim.	Seminar FRI, Hotel Raia, Pulau Pinang	<b>7-9 Mac 2023</b>
32	In silico screening of plant-based antiviral compounds against multiple proteins of betanodavirus.	Noor Hanis Abu Halim, Azila Abdullah & Azzmer Azzar Abd Hamid.	Seminar FRI, Hotel Raia, Pulau Pinang	<b>7-9 Mac 2023</b>
33	Epidemiology of Emerging Disease in Marine Shrimp Culture in Malaysia 2021-2022. Pembentangan Oral	Padilah Bakar, Rohaiza Asmini Yahya, Nor Aida Suzana Abdul Rahman & Kua Beng Chu	Seminar FRI, Hotel Raia, Pulau Pinang	<b>7-9 Mac 2023</b>
34	Epidemiology Ectoparasites and endoparasites in Marine Fish. Pembentangan oral	Rohaiza Asmini Yahya, Kua Beng Chu	Seminar FRI, Hotel Raia, Pulau Pinang	<b>7-9 Mac 2023</b>
35	Profile of protein isolated from mucus of infected <i>Oreochromis</i> spp.	M. Faizal, M. Nur-Nazifah, M.R. Syafiq, G. Wan Norazlan, A. Azila and R. Rimatulhana	11th Symposium on Diseases in Asian Aquaculture 2022 (DAA11)	<b>23-26 Ogos 2022</b>
36	Experimental challenges studies on pathogenicity of <i>Edwardsiella ictaluri</i> in striped catfish, <i>Pangasianodon hypophthalmus</i>	Amira Syahidah Nordin, Mubarak Muhyuddin Noor Zainy, Muhammad Ansarullah Mohd Subari, Nur Nazifah Mansor	11th Symposium on Diseases in Asian Aquaculture 2022 (DAA11)	<b>23-26 Ogos 2022</b>
37	Occurrence of tilapia lake virus (TiLV) in tilapia and tinfoil barb at wild and culture sites in Malaysia	Azila A., Afzan Muntaziana MP, Ridzuan MSM, Munira M, Aina Nabila AR, Zuraidah R & Rimatulhana R	11th Symposium on Diseases in Asian Aquaculture 2022 (DAA11)	<b>23-26 Ogos 2022</b>
38	Field evaluation of palm oil adjuvanted feed-based Streptococcosis vaccine efficacy in red hybrid tilapia	Ridzuan MSM, Azila A, Firdaus-Nawi M, Norazsida R & Hanan MY	11th Symposium on Diseases in Asian Aquaculture 2022 (DAA11)	<b>23-26 Ogos 2022</b>

Bil	Tajuk	Penulis	Penerbit/Acara	Tarikh penerbitan
39	Comparison Of Outer Membrane Protein Profiling <i>Streptococcus agalactiae</i> and <i>S. iniae</i>	Mohd Faizal*, Syafiq Ridzuan, M Nur-Nazifah	10th International Fisheries Symposium and ASEAN Fisheries Education Network 2022	<b>5-7 Dis 2022</b>
40	Development of Enzyme Linked Immunosorbent Assay (ELISA) for VNN detection in <i>Oreochromis</i> spp.	Irfan-Hakimi*, R, Azila Abdullah, Nur-Nazifah, M, Firdaus-Nawi, M, Hazreen-Nita, M	10th International Fisheries Symposium and ASEAN Fisheries Education Network 2022	<b>5-7 Dis 2022</b>
41	Identification of <i>Edwardsiella ictaluri</i> and <i>Aeromonas hydrophila</i> isolated from <i>Pangasianodon hypophthalmus</i> simultaneously using multiplex PCR (M-PCR)	Amira Syahidah Nordin*, M Nur-Nazifah, R Rimatulhana, AA Sabuti	10th International Fisheries Symposium and ASEAN Fisheries Education Network 2022	<b>5-7 Dis 2022</b>
42	Field vaccination with palm oil adjuvanted feed-based <i>Streptococcus agalactiae</i> bacterin protects tilapia from <i>Streptococcus</i>	Ridzuan MSM, Azila A, Norazsida R, Hanan MY, Firdaus-Nawi M.	10th International Fisheries Symposium and ASEAN Fisheries Education Network 2022	<b>5-7 Dis 2022</b>
43	Field Efficacy of Garlic and SirehMAX™ Extract Againsts Bacterial Disease (Vibriosis).	Shaharah M.I., Fahmi, M. F., Firdaus-Nawi, M., Abdullah A	10th International Fisheries Symposium and ASEAN Fisheries Education Network 2022	<b>5-7 Dis 2022</b>
44	Screening of Herbs Against Fish Pathogen Bacteria	Shaharah M.I., Mustafa, W. M. I., Nur-Nazifah., Abdullah A.	10th International Fisheries Symposium and ASEAN Fisheries Education Network 2022	<b>5-7 Dis 2022</b>

## 11.0 PASCA SISWAZAH

Bil	Nama Pelajar	Penyelia	Program	Tajuk Projek	Tempoh Pengajian
1	Muhamad Faizal bin Mohd (G1912729)	Prof. Madya Dr. Nur Nazifah Mansor (IIUM). Dr. Mohd Firdaus Nawi (IIUM) Dr. Rimatulhana Ramly (NaFisH)	<b>MSc</b>	Development of Immundiagnostic Kit for Rapid Detection of <i>Streptococcus agalactiae</i> infection in Red Hybrid Tilapia ( <i>Oreochromis spp.</i> )	<b>Sept 2019 - kini</b>
2	Muhamad Safwan Khairul Asri	Dr. Mohd Firdaus Nawi (IIUM) Dr. Azila Abdullah (NaFisH) Dr. Shaharah Mohd Idris (IPPTD)	<b>MSc</b>	Occurrence of viral nervous necrosis (VNN) and temperature effect on the establishment in Asian seabass ( <i>Lates calcarifer</i> )	<b>Sept 2019 - kini</b>
3	Mohd Syafiq Bin Mohammad Ridzuan (G2021319)	Prof. Madya Dr. Nur Nazifah Mansor (IIUM) Dr. Mohd Firdaus Nawi (IIUM) Dr. Azila Abdullah (NaFisH)	<b>MSc</b>	Field efficacy of palm oil adjuvanted feed-based Streptococcosis vaccine	<b>Jan 2021 - Jan 2024</b>
4	Mohd Syafiq Syauqi Bin Mohd Salim (G2226301)	Prof. Madya Dr. Nur Nazifah Mansor (IIUM) Dr. Shaharah Mohd Idris (IPPTD)	<b>MSc</b>	Efficacy of Garlic ( <i>Allium sativum</i> L.) Juice Extract on <i>Pangasianodon hypophthalmus</i> against <i>Edwardsiella ictaluri</i>	<b>Mac 2023 - kini</b>
5	Amira Syahidah Binti Nordin (G2119782)	Prof. Madya Dr. Nur Nazifah Mansor (IIUM) Dr. Asnor Azrin Bin Sabuti (IIUM) Dr. Rimatulhana Ramly (NaFisH)	<b>MSc</b>	Epidemiology of <i>Edwardsiella ictaluri</i> in Cage Cultured <i>Pangasius spp.</i> in Pahang River	<b>Sept 2021 - kini</b>
6	En. Hanan Bin Mohd Yusof (G2025379)	Prof. Madya Dr. Nur Nazifah Mansor (IIUM) Dr. Mohd Firdaus Nawi (IIUM)	<b>MSc</b>	Efficacy of <i>Piper Betle</i> Medicated Feed In Kelah ( <i>Tor Sp.</i> ) Against <i>Aeromonas hydrophilla</i>	<b>Jan 2021 - kini</b>
7	Irfan Hakimi Bin Roslan (G2212973)	Prof. Madya Dr. Nur Nazifah Mansor (IIUM) 2. Dr. Mohd Firdaus Nawi (IIUM) 3. Dr. Azila Abdullah (NaFisH) 4. Dr. Hazreen Nita Mohd Khalid (UMK)	<b>PhD</b>	Efficacy of Inactivated Recombinant Vaccine Against Viral Nervous Necrosis (VNN) Disease in <i>Oreochromis spp.</i>	<b>Mac 2023 - kini</b>

## 12.0 ISU

Bil.	Isu	Cadangan	Tindakan semasa
1	Kos penyelenggaraan peralatan dan bangunan yang semakin banyak dan meningkat kerana proses 'wear and tear'. Kerosakan bumbung akibat ribut tahun 2020 & 2023 (kos RM150,000). Penghawa dingin yang telah berusia lama dan sering rosak, mengganggu keselesaan kajian di dalam makmal selain kerosakan sampel dalam kadar yang cepat	Perlukan penyelenggaraan berkala yang tetap Mendapatkan syarikat yang cekap dan mengetahui sepenuhnya operasi bangunan makmal NaFisH Kelulusan menggunakan peruntukan kajian bagi penyelenggaraan bangunan seperti elektrik dan penghawa dingin agar tidak mengganggu kajian	Penggantian peralatan yang tidak ekonomik untuk dibaiki Memohon peruntukan mengurus/one off untuk penyelenggaraan bangunan
2.	Tiada peruntukan yang cukup untuk tujuan penyelenggaraan berkala terutamanya yang melibatkan peruntukan mengurus	Mendapatkan perjawatan sendiri (PTJ)	Memohon dasar one-off dan berkongsi peruntukan mengurus dengan bahagian lain di FRIBM
3.	Keputusan tenaga elektrik yang amat kerap menyebabkan peralatan cepat rosak termasuk peralatan baru	Menukar/menaiktaraf sistem pendawaian dengan kelulusan peruntukan R&D di bawah skop peningkatan kapasiti dan kapabiliti NaFisH	Membuat permohonan pemeriksaan sistem pendawaian NaFisH
4.	Pengisian perjawatan tidak dilakukan segera. Sehingga Jun 2023, sebanyak 3 kekosongan (2C19, 1C26) dan 1 perjawatan baru (C19) belum diisi	Menambah % peruntukan bagi mendapatkan MyStep untuk membantu kerja kajian	Memohon tanggung kerja untuk yang berkecukupan

## 13.0 PENUTUP

Dalam separuh penggal RMK12, perolehan peruntukan yang mencukupi telah diberikan untuk Penyelidikan Dan Pembangunan Program Kesihatan Ikan Dalam Akuakultur di mana ia telah menghasilkan output bagi setiap kajian yang telah dirancang awal, di samping kajian yang dilakukan mengikut pendekatan 'penyelesaian masalah' seperti projek epidemiologi kualiti air dan kaitannya dengan penyakit ikan patin di Sg. Pahang serta diagnosis penyakit ikan yang dilaporkan untuk diambil tindakan oleh pihak NaFisH. Antara produk-produk yang telah dihasilkan pada separuh penggal ini ialah kit pengesanan awal penyakit udang (Shos-Spotter) dan calon vaksin bagi penyakit VNN. Output kajian NaFisH bukan hanya dalam bentuk produk, tetapi juga penulisan dan peningkatan kepakaran pegawai dan kakitangan NaFisH. Kolaborasi bersama pihak IPTA menghasilkan sebilangan tenaga kerja yang pakar dan berkemahiran melalui program ijazah sarjana di mana pegawai-pegawai NaFisH dilantik sebagai Co-supervisor. Secara dasarnya, program ini telah mencapai sebahagian hasil tujuan kajian seperti berikut:

- 1. Menentusahkan status terkini penyakit berkepentingan ekonomi di dalam negara** - penyakit dalam ternakan udang (EHP, IMNV), ikan patin (*Edwardsiellosis*), ikan marin (VNN) telah diperolehi.
- 2. Membangunkan kaedah rawatan alternatif penyakit yang telah dikenalpasti** - kajian EOCIN, sirehmax & bawang putih
- 3. Mengintegrasikan data sedia ada melalui pembangunan 'big data' penyakit ikan** - data kajian epidemiologi dan kualiti air di Sg. Pahang dan kajian penyakit-penyakit udang
- 4. Menjalinkan kerjasama penyelidikan bersama institusi pengajian tinggi (IPTA)**- IIUM, UMK, USM
- 5. Meningkatkan tenaga pakar dan mahir dalam sub-bidang kesihatan ikan** - Co-supervisor kepada projek Kerjasama NaFisH-IPTA dan kehadiran ke seminar/latihan serta perlantikan sebagai 'focal point' peringkat antarabangsa
- 6. Meningkatkan keupayaan penyelidikan melalui kelengkapan peralatan terkini** - naiktaraf makmal tisu kultur dan penambahan bangunan ke-2 NaFisH

Program-program kajian ini masih mempunyai separuh penggal ke-2 untuk diteruskan dengan kejayaan-kejayaan yang lebih cemerlang.

# PENGHARGAAN

NaFisH ingin merakamkan setinggi-tinggi penghargaan dan jutaan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat dalam mendapatkan pencapaian kajian di separuh penggal ini. Antaranya ialah:

- » EPU, Kementerian Kewangan
- » Kementerian Pertanian Dan Keterjaminan Makanan
- » Yg.Bhg. Dato' Ketua Pengarah Perikanan Malaysia
- » Pengarah Kanan Penyelidikan FRI
- » Timbalan Pengarah Kanan Penyelidikan FRI
- » Bahagian Dasar & Perancangan Strategik, DOF (Pembangunan)
- » Bahagian Khidmat Pengurusan, DOF
- » Cawangan Pentadbiran, IPPBM
- » Pengarah Pengarah Institut Penyelidikan Perikanan Malaysia (IPP Tanjung Demong, IPP Gelami-lemi, IPP Pulau Sayak, IPP Gelang Patah, ISMAT dan IPP Kampong Acheh serta PPTLN)
- » Pegawai pembangunan IPP
- » Penasihat projek & Rakan Kerjasama dan strategik NaFisH - IIUM, UMK, UMT dll.
- » Kumpulan sasar - penternak di seluruh Malaysia serta agensi/persatuan masing-masing
- » Pelajar-pelajar post-graduat
- » Warga NaFisH keseluruhannya
- » Dan semua yang terlibat secara langsung dan tidak langsung dalam menjayakan kajian separuh penggal RMK12 NaFisH

## LAMPIRAN

### Confertech 2022 (MARDI)



### Penganjuran dan penyertaan dalam seminar antarabangsa DAA11, 2022



## Penyertaan seminar peringkat kebangsaan dan antarabangsa



## Penyerahan projek menaiktaraf bangunan NaFisH, Februari 2023



## LAMPIRAN

### Hebahan kajian dan persampelan penyakit IMNV di dua ladang ternakan udang marin di Selangor pada 27/02/23



### Lawatan antara NaFisH-Worldfish, Pulau Pinang



## Projek epidemiologi Sg Pahang, 2021 - 2023



## Pemantauan projek secara berkala




# LAMPIRAN

## Majlis penyerahan naik taraf bangunan Biosekuriti kepada NaFiSH, Februari 2022







**Penyelidikan  
& Pembangunan  
Program Kesehatan  
Ikan dalam  
Akuakultur**





**PUSAT PENYELIDIKAN KESIHATAN IKAN KEBANGSAAN (NaFish)**

**INSTITUT PENYELIDIKAN PERIKANAN (FRI)**

11960 Batu Maung, Pulau Pinang

Tel: +604-6263925

Fax: +604-6262210

Laman Web: [www.fri.gov.my](http://www.fri.gov.my)

Email: [helpdesk@fri.gov.my](mailto:helpdesk@fri.gov.my)

© 2023 Institut Penyelidikan Perikanan Malaysia  
Hak Cipta Terpelihara