

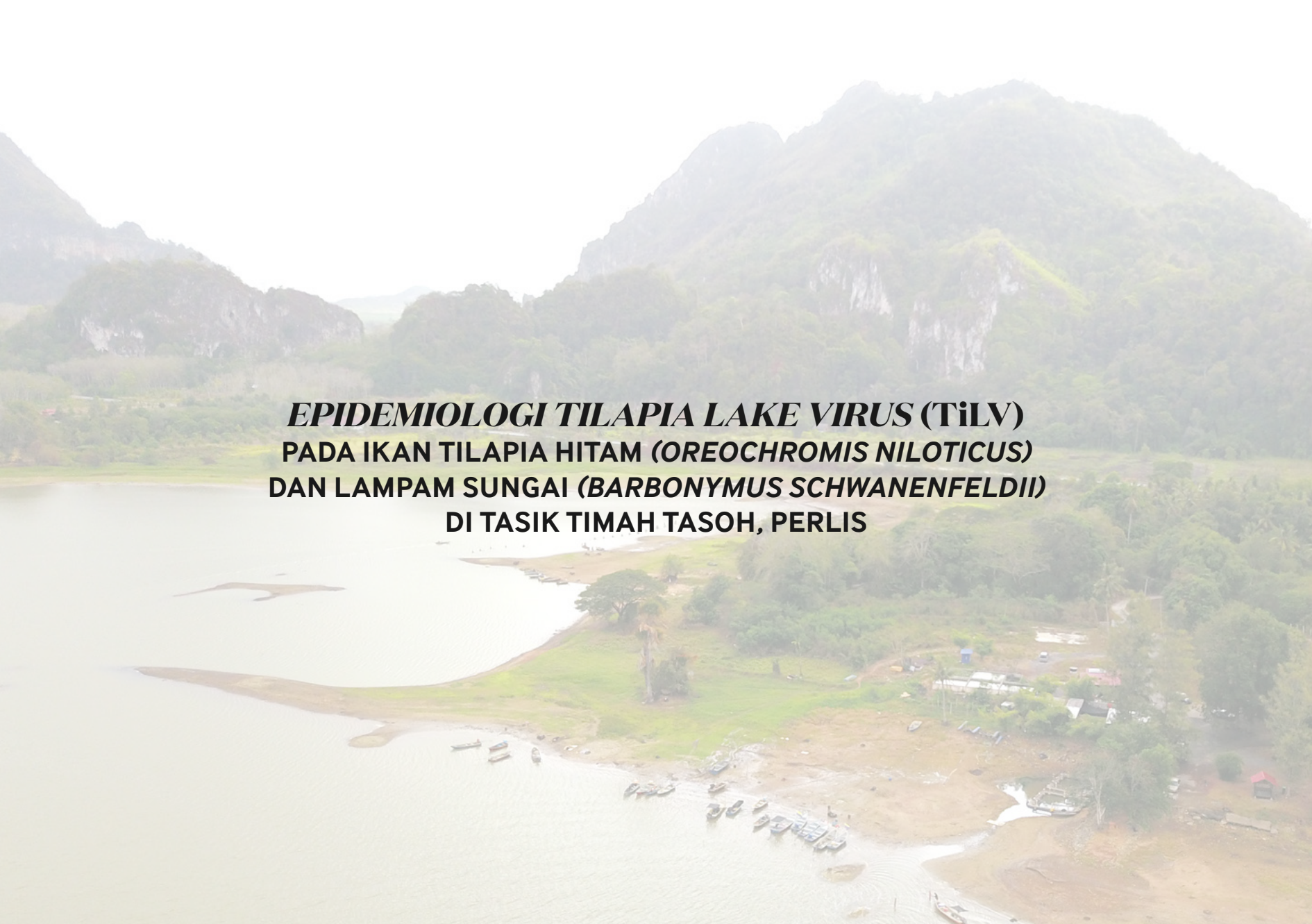


PUSAT PENYELIDIKAN KESIHATAN IKAN KEBANGSAAN (NaFisH)
INSTITUT PENYELIDIKAN PERIKANAN (FRI)
JABATAN PERIKANAN MALAYSIA (DOF)

EPIDEMIOLOGI TILAPIA LAKE VIRUS (TiLV) **PADA IKAN TILAPIA HITAM (*Oreochromis niloticus*)** **DAN LAMPAM SUNGAI (*Barbonymus schwanenfeldii*)** **DI TASIK TIMAH TASOH, PERLIS**



Azila Abdullah & Afzan Muntaziana Mohd Pazai



EPIDEMIOLOGI TILAPIA LAKE VIRUS (TiLV)
PADA IKAN TILAPIA HITAM (*OREOCHROMIS NILOTICUS*)
DAN LAMPAM SUNGAI (*BARBONYMUS SCHWANENFELDII*)
DI TASIK TIMAH TASOH, PERLIS

PENULIS

Dr. Azila Abdullah
Pn. Afzan Muntaziana Mohd Pazai

EDITORIAL

Dr. Azila Abdullah
Pn. Afzan Muntaziana Mohd Pazai
En. Zulkafli Rashid
Dr. Siti Zahrah Abdullah
En. Mohd Syafiq Mohammad Ridzuan
Cik Munira Murni

JURUGAMBAR

En. Fahmi Sudirwan
Dr Azila Abdullah
Pn. Afzan Muntaziana Mohd Pazai

NOTIS HAK CIPTA

Cetakan Pertama 2023
Hak Cipta Jabatan Perikanan Malaysia /
Copyright Department of Fisheries Malaysia
2023

Hak cipta terpelihara. Tiada bahagian daripada terbitan ini boleh diterbitkan semula, disimpan untuk pengeluaran atau ditukarkan ke dalam sebarang bentuk atau dengan sebarang alat, samada dengan cara elektronik, gambar serta rakaman dan sebagainya tanpa kebenaran bertulis daripada Jabatan Perikanan Malaysia terlebih dahulu.

All part reserved. No part of this publication may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopy, recording or any information storage and retrieval system, without prior permission in writing from the Department of Fisheries, Malaysia.

DITERBITKAN OLEH/ PUBLISHED BY

PUSAT PENYELIDIKAN KESIHATAN IKAN KEBANGSAAN (NaFisH)
INSTITUT PENYELIDIKAN PERIKANAN MALAYSIA
FRI Batu Maung, 11960 Batu Maung, Pulau Pinang.

Website: www.fri.dof.gov.my
Email: fri_helpdesk@dof.gov.my
Telefon : 04-6263925/26
Faks : 04-6262210

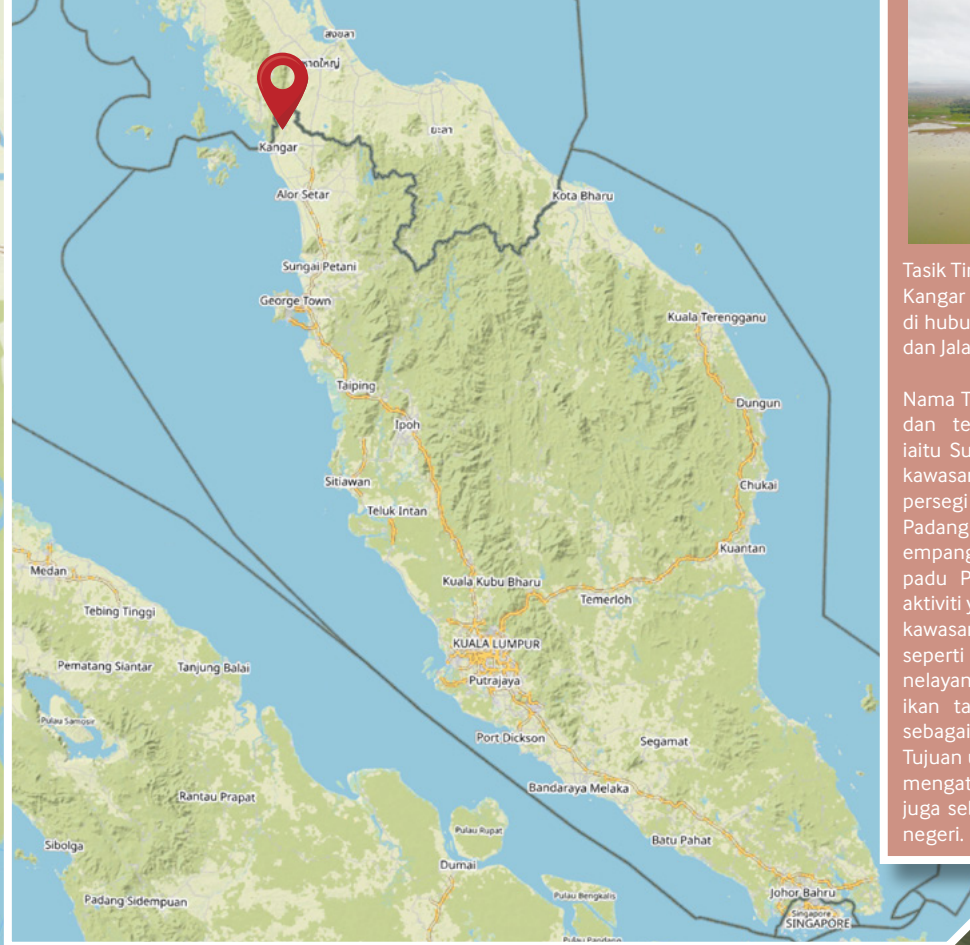
Hak Cipta © 2023 Jabatan Perikanan Malaysia

Tasik

TIMAH TASOH

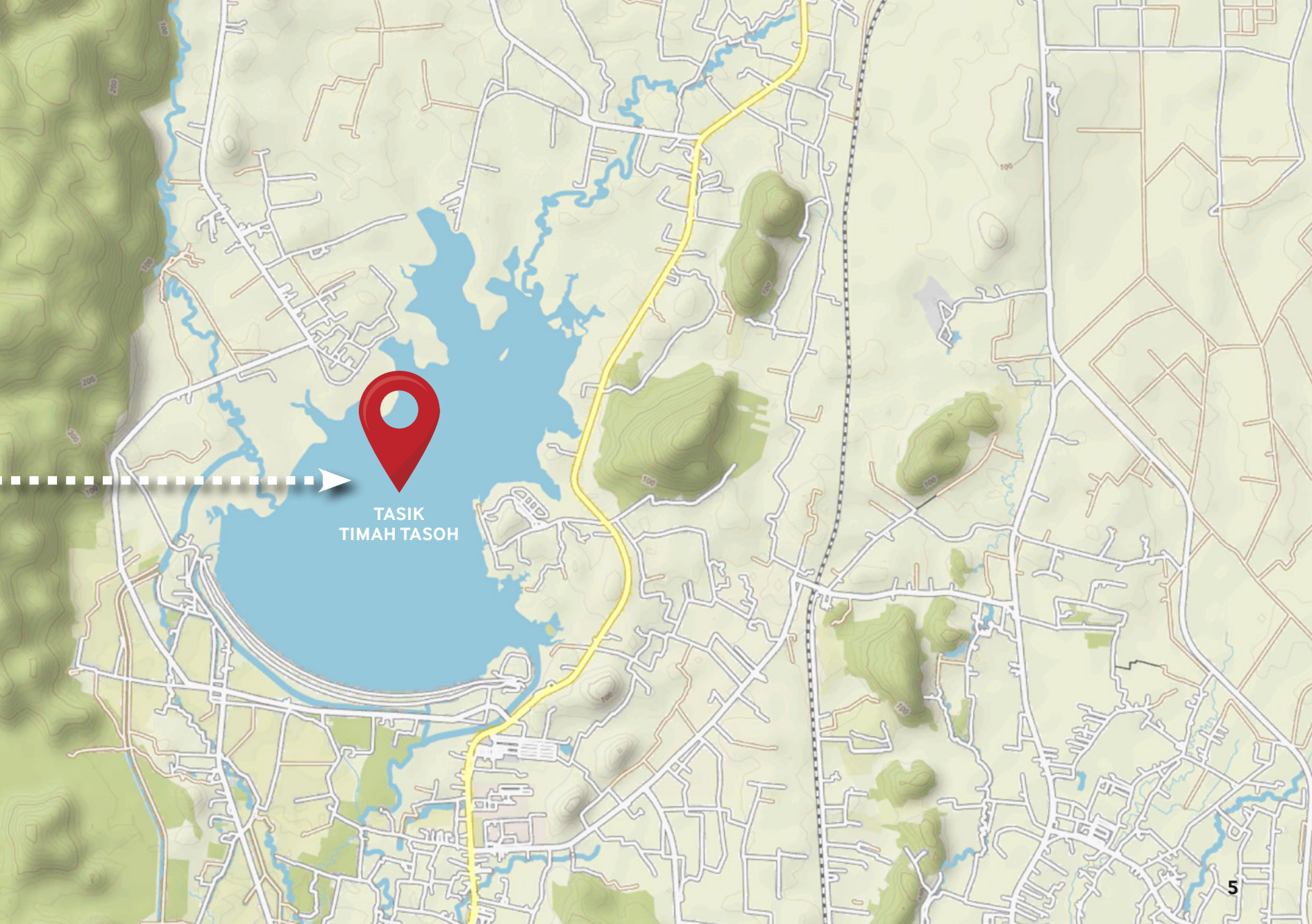


LOKASI TASIK TIMAH TASOH



Tasik Timah Tasoh terletak 17 km ke utara Bandar Kangar dan terletak dalam Mukim Beseri. Ia boleh di hubungi melalui Jalan Kangar ke Padang Besar dan Jalan Abi ke Padang Besar.

Nama Tasik Timah Tasoh diambil sempena nama dan tempat pertemuan dua batang sungai iaitu Sungai Timah dan Sungai Tasoh. Keluasan kawasan tadahan ini ialah sepanjang 226 km persegi iaitu meliputi kawasan Kaki Bukit dan Padang Besar. Air larian yang masuk ke dalam empangan ini ialah sebanyak 97.0 juta meter padu. Pada masa kajian ini dijalankan, antara aktiviti yang diperhatikan di tasik ini ialah sebagai kawasan pemuliharaan ikan tempatan seperti ikan lampam, sumber pendapatan nelayan darat iaitu penangkapan dan penjualan ikan tasik kepada penduduk tempatan serta sebagai salah satu kawasan rekreasi pelancongan. Tujuan utama tasik buatan manusia ini ialah bagi mengatasi masalah banjir di negeri Perlis dan juga sebagai sumber air untuk aktiviti pertanian negeri.



TASIK
TIMAH TASHOH

SENARAI KANDUNGAN

RINGKASAN EKSEKUTIF

- 8 Kata pengantar
- 9 Prakata
- 10 Ringkasan kajian
- 11 Industri akuakultur tilapia dunia

LEMBARAN RINGKAS FAKTA TiLV

- 16 Kejadian perebakan penyakit Tilapia Lake Virus (TiLV)
- 17 Pengesanan TiLV Dunia
- 18 Tanda klinikal jangkitan TiLV
- 19 Bagaimana transmisi TiLV berlaku?
- 21 Epidemiologi TiLV di Timah Tasoh
- 22 Pendekatan kajian
- 23 Persampelan
- 30 Kaedah pengesanan TiLV

KEPUTUSAN KAJIAN

- 36 Tanda-tanda klinikal
- 38 Isolasi virus TiLV
- 42 Isolasi patogen
- 44 Kultur tisu
- 46 Kualiti air
- 47 Penentuan faktor risiko



PERBINCANGAN HASIL KAJIAN

- 54 Transmisi TiLV di Tasik Timah Tasoh
- 55 Laluan berpotensi untuk hadkan penyebaran TiLV
- 56 Analisa ekonomi kajian TiLV di Tasik Timah Tasoh
- 57 Cadangan pengawalan dan pencegahan TiLV di Tasik Timah Tasoh
- 58 Cadangan pengawalan dan pencegahan TiLV oleh *Food & Agriculture Organization* (FAO)
- 59 Saranan kepada PPN Negeri/ Kerajaan Negeri/ Nelayan dalam menghadapi penyakit TiLV di Tasik Timah Tasoh
- 60 TiLV dan kesihatan manusia
- 61 Kesimpulan kajian

HEBAHAN & PENERBITAN KAJIAN

- 64 Hebahan & penerbitan kajian
- 71 TiLV team NaFisH
- 72 Sekalung budi sejangkak kasih
- 73 Sumber rujukan

- 74 Penutup
- 76 Secarik kenangan



KATA PENGANTAR



Ikan merupakan sumber protein utama kepada rakyat negara ini dimana penggunaan ikan per kapita (*Per Capita Consumption*) negara adalah 45.15 kilogram setahun. Ini menunjukkan pentingnya sumber perikanan kepada rakyat. Pada masa ini pendaratan perikanan darat di seluruh negara adalah sebanyak 5,625 tan metrik yang melibatkan 3,103 nelayan darat.

Salah satu cabaran dalam sektor perikanan ialah ancaman penyakit ikan yang boleh menyebabkan kematian dan kerugian sumber perikanan. Tasek Timah Tasoh kaya dengan pelbagai spesies ikan air tawar yang turut menjadi sumber pendapatan dan makanan kepada penduduk sekitar. Penyelidikan penyakit TiLV yang dilakukan di tasek ini sangat penting untuk mendapatkan maklumat, mengesan punca dan mengambil langkah yang sesuai untuk menangani risikonya. Usaha ini adalah selari dan menyokong hasrat Kementerian Pertanian dan Keterjaminan Makanan (KPKM) untuk meningkatkan keterjaminan makanan negara selain menyumbang kepada peningkatan pendapatan nelayan terbabit.

Tahniah diucapkan kepada pasukan penyelidik yang terlibat. Saya yakin penerbitan buku ini sangat bermanfaat sebagai rujukan kepada Jabatan, pelajar dan masyarakat untuk lebih memahami apa itu TiLV.

Dr. Azhar Hamzah

Pengarah Kanan Penyelidikan

PRAKATA



Alhamdulillah, dengan segala limpah kurniaNya, akhirnya buku Epidemiologi Tilapia Lake Virus (TiLV) Pada Ikan Tilapia Hitam (*Oreochromis niloticus*) dan Lampam Sungai (*Barbonymus schwanenfeldii*) di Tasik Timah Tasoh, Perlis ini berjaya kami siapkan. Adalah diharapkan penerbitan buku ini boleh menjadi rekod dan panduan kepada semua samada yang terlibat secara langsung atau tidak dalam bidang pengurusan kesihatan ikan.

Kajian ini telah dijalankan dengan pelbagai pihak bagi mendapatkan hasil yang maksima. Tidak ada kata-kata lain yang dapat kami ucapkan selain daripada ucapan jutaan terima kasih di atas komitmen yang diberikan sepanjang 2 tahun menjalankan kajian ini dan tahun-tahun selepasnya yang menyaksikan penganalisan data yang agak rumit.

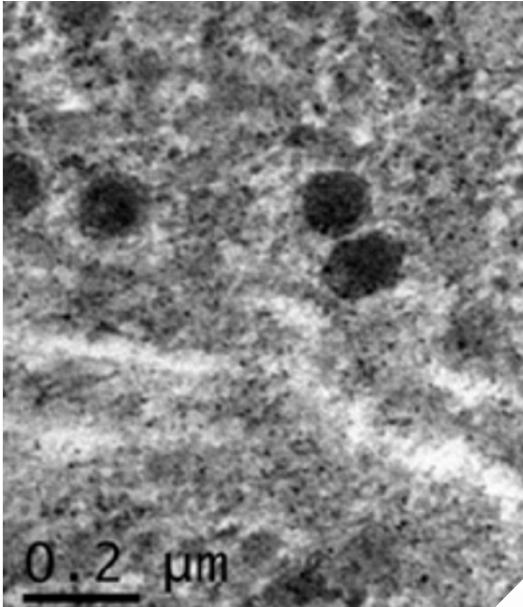
Kami menyedari mungkin masih ada kekurangan dalam tatacara, susun atur mahupun kaedah kajian yang digunakan, dan dengan tangan terbuka kami sedia menerima kritikan mahupun komen membina yang boleh memperbaiki lagi kajian seperti ini di masa depan.

Akhirnya, harapan kami semoga buku ini dapat memberikan manfaat buat semua warga jabatan perikanan mahupun pihak luar.

Dr. Azila Abdullah
Ketua Penyelidik

Afzan Muntaziana
Pegawai Penyelidik

RINGKASAN KAJIAN



Tilapia lake virus (TiLV) atau dinamakan juga *tilapia tilapine virus* merupakan penyakit baru muncul yang menyerang ikan tilapia liar dan kemudiannya tilapia yang diternak. Oleh kerana tilapia merupakan species yang menghuni di kebanyakan negara di dunia, maka kemunculan penyakit ini dikhuatiri memberikan impak kepada industri ternakan akuakultur disebabkan oleh pergerakan ikan tilapia sedunia yang di luar kawalan. Maka, kajian ini telah dilaksanakan sebaik sahaja kes TiLV ini dijumpai di Tasik Timah Tasoh, Perlis yang mengakibatkan kematian yang banyak dalam ikan tilapia dan lampam di tasik ini. Kajian ini penting bagi melihat kepada sejarah serta faktor risiko kemunculan penyakit ini di tasik ini ataupun di persekitaran liar.

Kajian ini dijalankan oleh Pusat Penyelidikan Kesihatan Ikan Kebangsaan (NaFisH) dengan kerjasama pejabat perikanan negeri Perlis, unit biosekuriti Negeri Perlis dan juga MyKP Negeri Perlis. Persampelan telah diadakan secara bulanan bermula Mac 2018 hingga Mac 2020 (12 Mac 2018-10 Mac 2020). Projek ni merupakan projek serampang dua mata, di mana pada masa yang sama, teknik pengesanan di makmal juga dipertingkatkan dari semasa ke semasa bagi memastikan ujian dan keputusan yang diperolehi melambangkan pengesanan sebenar di lapangan. Data dianalisa dengan bantuan kepakaran dari mantan pegawai penyelidik FRI sendiri iaitu Dr. Siti Zahrah Abdullah dan En. Zulkafli Rashid yang banyak memberikan pandangan dari pelbagai sudut aplikasi kajian.

Walaupun sepanjang tempoh kajian tiada sebarang kematian besar-besaran pada ikan liar di tasik ini diperhatikan atau dilaporkan, tetapi kejudan virus ini dalam badan ikan tilapia dan ikan lampam yang sihat adalah agak berisiko. Seperti kejadian awal yang mana punca kematian tidak dapat dikenalpasti dengan tepat, pembawaan virus ini dalam ikan yang sihat boleh membawa kepada episod kematian yang ke dua kali dan seterusnya.

Buku yang diterbitkan hasil dari kajian ini diharap dapat dijadikan sebagai rujukan dan panduan anggota DOF dan masyarakat setempat tentang kejadian TiLV yang dialami di Tasik Timah Tasoh.

INDUSTRI AKUAKULTUR TILAPIA DUNIA



Tilapia merupakan spesies akuakultur penting dunia dan ditanak secara komersil dan besar-besaran di Indonesia, Egypt dan China (www.fao.org). Ia merupakan spesies kedua terbesar didunia yang ditanak secara komersil (www.fao.org). Spesies ikan ini mempunyai nilai komersil yang tinggi kerana kebolehan untuk ditanak secara padat dan ketahanannya kepada kualiti air yang rendah (Watanabe et al. 2002; El-Sayed 2006). Pada tahun 2016, pengeluaran ikan tilapia dunia dianggarkan pada 5 juta tan metrik dan bernilai US\$ 11 billion (FAO 2017).

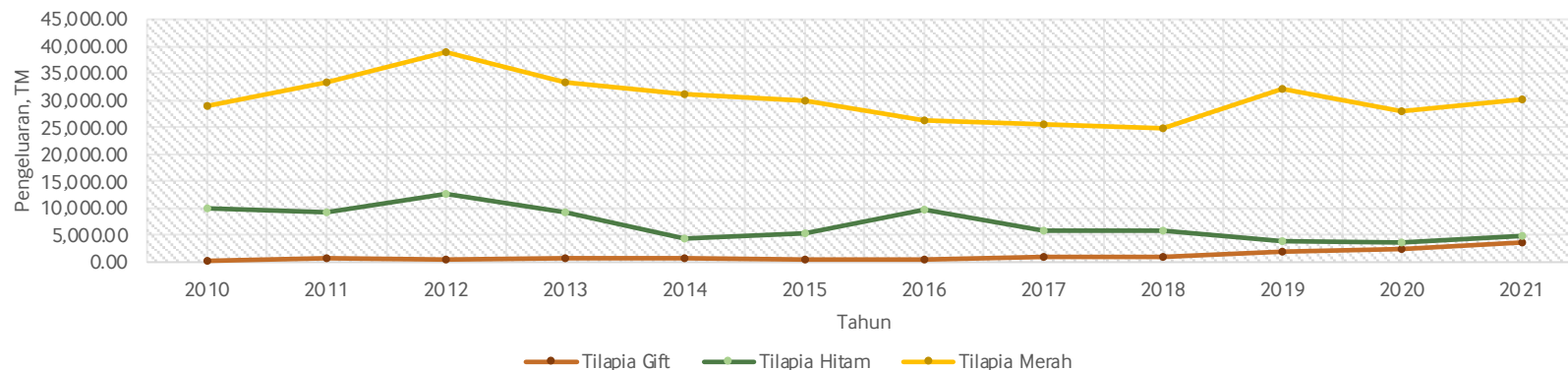
INDUSTRI MALAYSIA

Di Malaysia, ikan ini merupakan ikan air tawar kedua paling banyak ditanak selepas ikan keli Afrika dan telah dinobatkan sebagai “Ikan Rakyat” di Malaysia (Siti Norita et. al, 2022). Tilapia telah merekodkan pengeluaran sekitar 37,609.45 TM iaitu kira-kira 35.51% daripada jumlah keseluruhan pengeluaran akuakultur air tawar di Malaysia (data DOF 2021). Harga borong dan runcit ikan tilapia pada masa kini ialah masing masing RM 11.36 dan sekitar RM 13.53 per kilogram (Lembaga Kemajuan Ikan Malaysia, 2022). Graf 1&2 dibawah menunjukkan pola pengeluaran ikan tilapia sejak tahun 2010 sehingga tahun 2021.

Tilapia menjadi spesies pilihan untuk ditanak di seluruh dunia kerana sifatnya yang boleh menahan tekanan dalam kepadatan yang tinggi, rintang penyakit dan kepada persekitaran ekstrim seperti suhu, kemasinan air, pH dan oksigen terlarut yang rendah dan lain-lain lagi (El-Sayed 2020, Asseefa 2015 & Bwanika et. al, 2004). Disebabkan oleh ciri-ciri ini maka tidak hairanlah ia telah diperkenalkan ke 114 negara sebagai spesies akuakultur bagi memperkayakan perikanan di negara tersebut (Deines AM et.al, 2016).

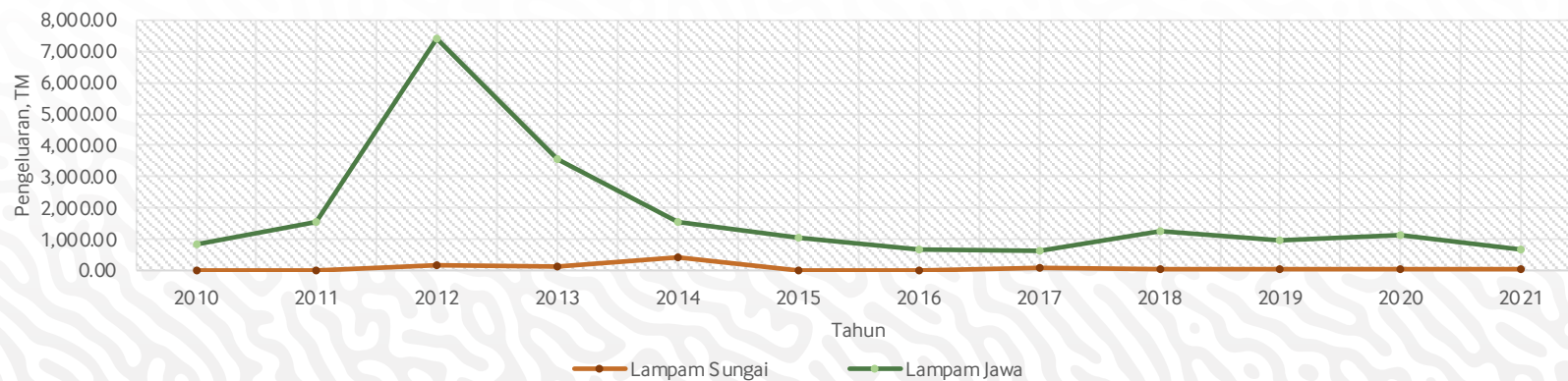
Graf 1. PENGELUARAN AKUAKULTUR DARIPADA SISTEM TERNAKAN AIR TAWAR DI MALAYSIA MENGIKUT SPESIES DARI 2010-2021 (TAN METRIK) BAGI TERNAKAN TILAPIA (sumber Data Perangkaan Perikanan Jabatan Perikanan Malaysia dari tahun 2010-2021)

(Sistem Ternakan: Kolam air tawar, bekas lombong, sangkar air tawar, tangki simen, tangki kanvas, kandang ikan dan Estet)



Graf 2. PENGELUARAN AKUAKULTUR DARIPADA SISTEM TERNAKAN AIR TAWAR DI MALAYSIA MENGIKUT SPESIES DARI 2010-2021 (TAN METRIK) BAGI TERNAKAN LAMPAM (sumber Data Perangkaan Perikanan Jabatan Perikanan Malaysia dari tahun 2010-2021)

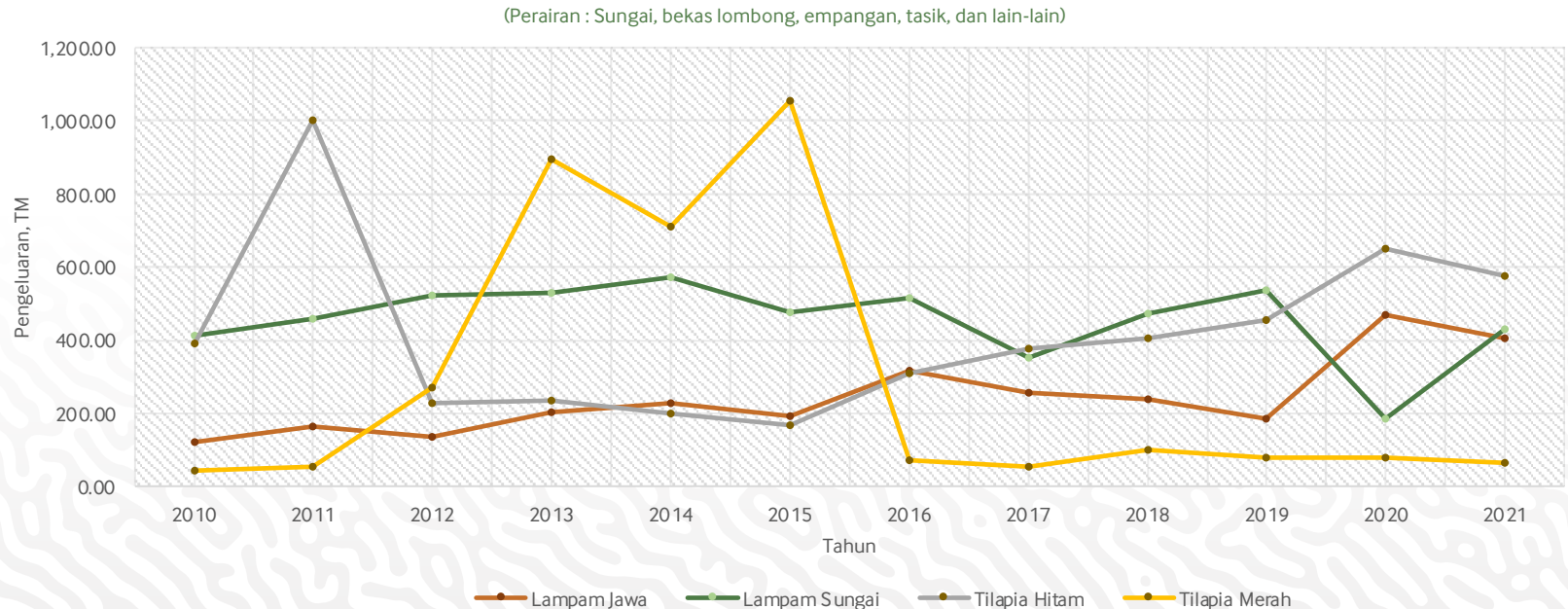
(Sistem Ternakan: Kolam air tawar, bekas lombong, sangkar air tawar, tangki simen, tangki kanvas, kandang ikan dan Estet)



Selain tilapia, Malaysia juga kaya dengan pelbagai species ikan air tawar samada yang ditenak atau ditangkap liar untuk tujuan pasaran tempatan. Antara spesies-spesies utama yang telah direkodkan pengeluarannya oleh DOF ialah lampam sungai dan lampam jawa selain ikan puyu, sepat, patin dan keli dan juga spesies crustacean seperti udang air tawar. Ikan/udang air tawar ini biasanya ditangkap atau ditenak di tasik tasik, bekas lombong, sungai dan juga empangan (Graf 3).

Pada tahun 2017, industri tilapia di Malaysia telah dkejutkan dengan kehadiran penyakit baru muncul iaitu TiLV atau tilapia lake virus. Penyakit ini yang mulanya di kesan di negara Ecuador telah menyebabkan kerugian besar kepada industri tilapia di negara Israel khususnya dan dinegara-negara lain amnya. Kes pertama di Malaysia telah disahkan daripada kejadian kematian ikan tilapia secara besar-besaran di Tasik Timah Tasoh (OIE 2017) dan juga di ladang ternakan tilapia di Selangor (Amal et.al, 2018). Mulai dari kes-kes ini, satu kajian telah dijalankan di tasik Timah Tasoh bagi melihat kepada status TiLV dengan lebih mendalam dan mengenalpasti punca dan kehadiran TiLV di tasik ini yang bersempadanan dengan negara Asian yang lain iaitu Thailand.

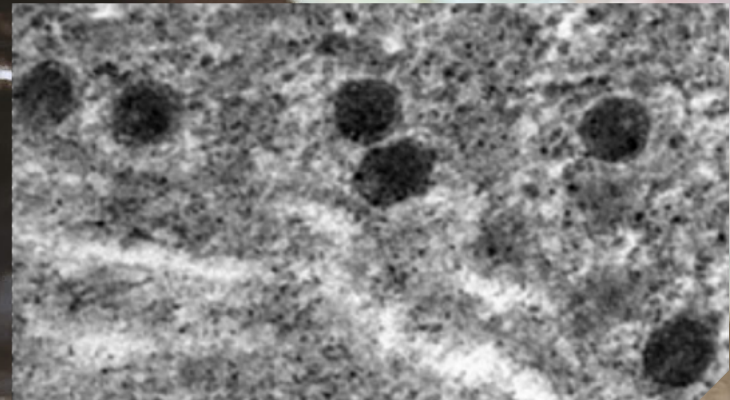
Graf 3. PENDARATAN IKAN AIRTAWAR DARI PERIKANAN DARAT MENGIKUT PERAIRAN MALAYSIA DAN SPESIES DARI TAHUN 2010-2021 (TAN METRIK)
(sumber Data Perangkaan Perikanan Jabatan Perikanan Malaysia dari tahun 2010-2021)



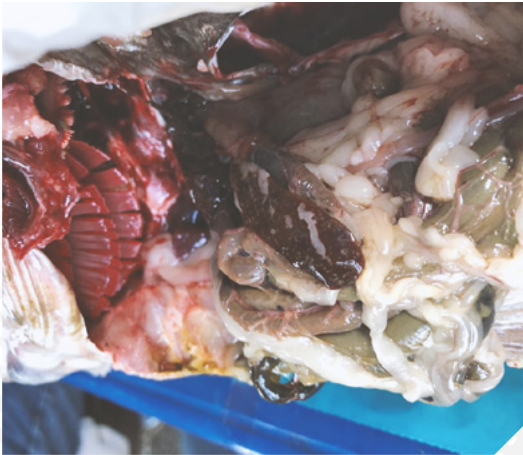
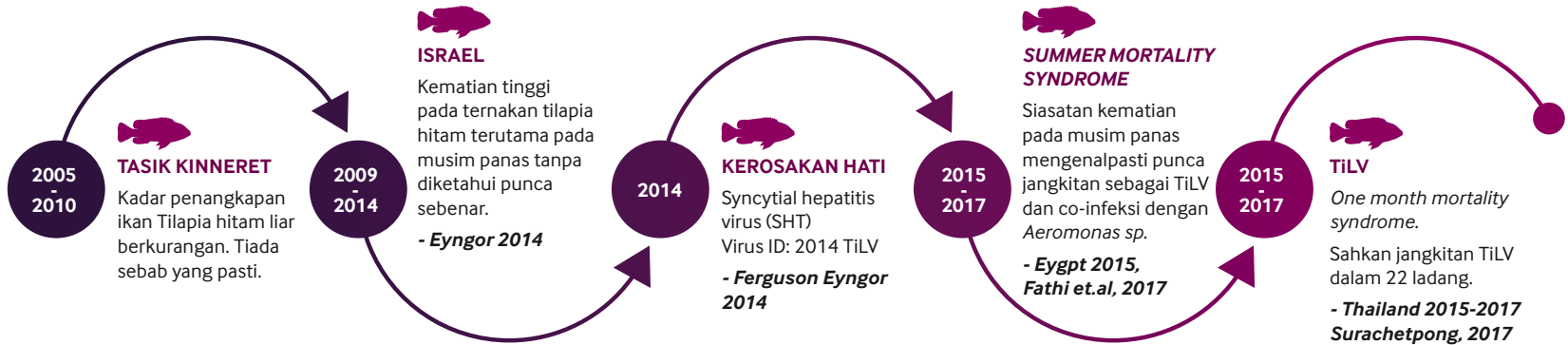


LEMBARAN RINGKAS **FAKTA TiLV**

- Sejenis penyakit baru muncul, dikenalpasti dan dinamakan TiLV pada tahun 2014 dan kemudiannya dikenali sebagai *tilapia tilapine virus*.
- Sejenis RNA Virus yang berbentuk bulat dan berselaput luar, bersaiz 55–100um dan mempunyai 10 segmen yang mengkod 10 jenis protein.
- Virus ini boleh menjangkiti ikan tilapia samada diperingkat telur, benih dan dewasa.
- Pemindahan virus adalah secara melintang (horizontal) dan boleh juga secara menegak (vertical) iaitu dari induk ke telur/benih ikan
- Tiada rawatan, pencegahan jangkitan hanyalah melalui vaksin atau amalan baik akuakultur (GAqP)



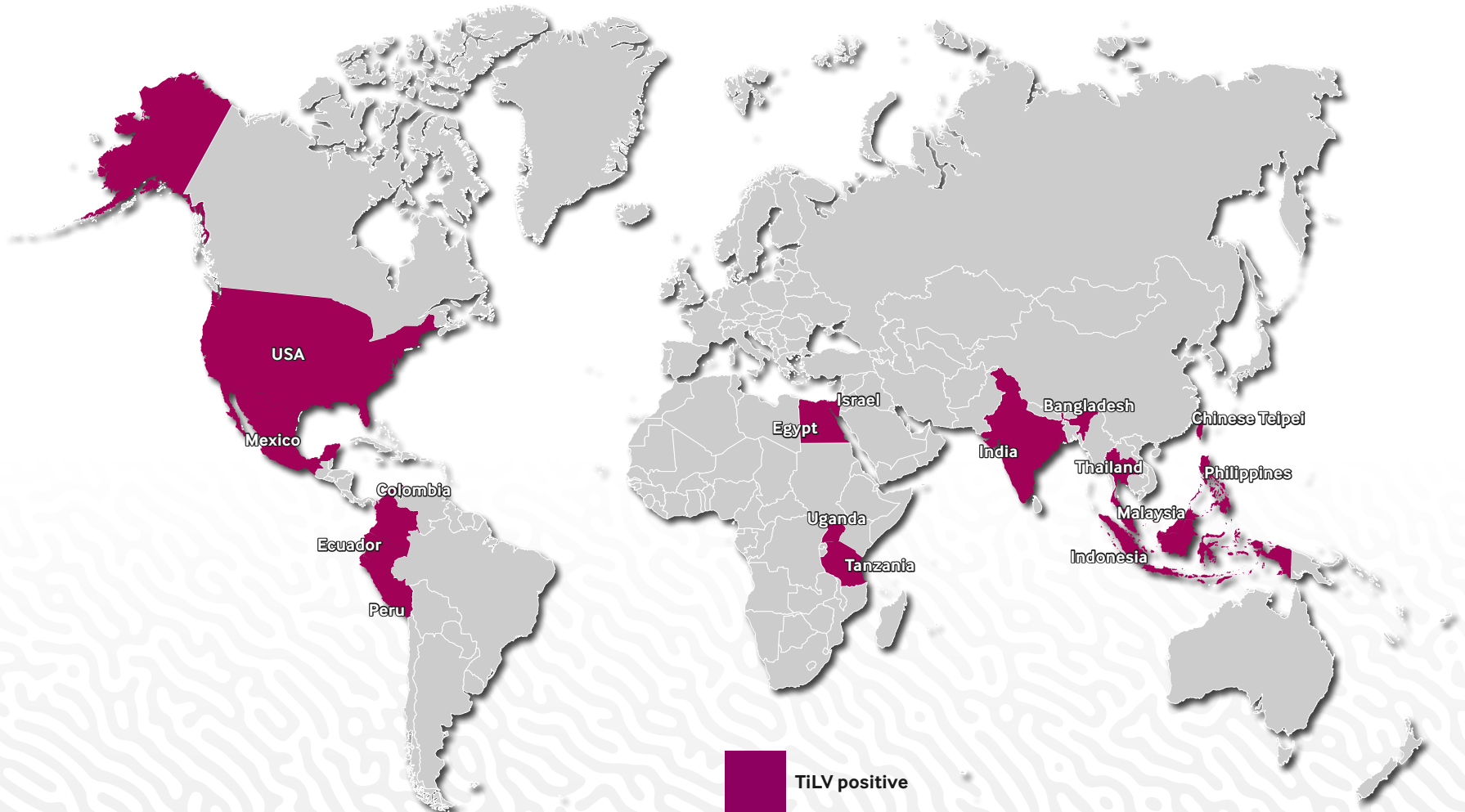
KEJADIAN PEREBAKAN PENYAKIT TILAPIA LAKE VIRUS (TiLV)



Koleksi gambar : Firdaus Nawi

PENGESANAN TiLV DUNIA

APRIL 2020 – TiLV TELAH DIKESAN DI 16 BUAH NEGARA TERMASUK MALAYSIA



TANDA KLINIKAL JANGKITAN TiLV

- Lemah
- Tiada selera makan
- Berenang di permukaan air
- Tanda penyakit
 - Insang pucat
 - Badan kehitaman
 - Exophthalmia
 - Sisik tanggal/tertonjol
 - Kembang perut
- Hepatitis
- Encephalitis



Amal *et al* (2018), Malaysia (TiLV + *Aeromonas veronii*)



Behera *et al* (2017), India



Eyngor *et al* (2014), Israel



Behera *et al* (2017), India



Surachetpong *et al* (2017), Thailand

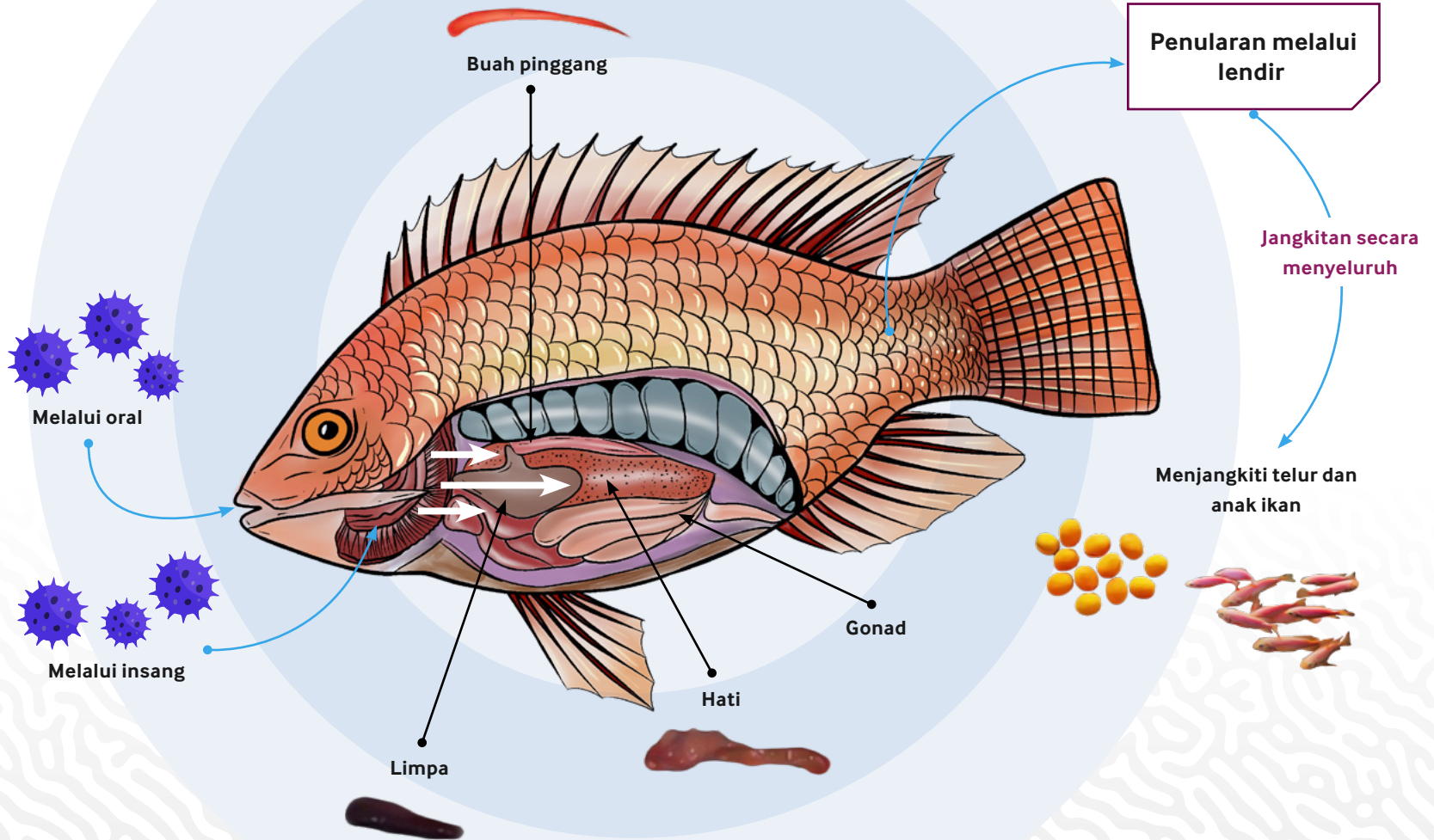


Eyngor *et al* (2014), Israel



Koesharyani *et al* (2018), Indonesia

BAGAIMANA TRANSMISI TiLV BERLAKU?



Surachetpong *et.al*, 2020 (diubahsuai)

PENERANGAN RINGKAS

- Virus akan memasuki badan ikan melalui mulut atau serapan insang dan diedarkan ke seluruh organ ikan (limpa, hati, ginjal dan gonad).
- Virus ini boleh disebarkan secara melintang (horizontal) dan menegak (vertical) melalui mukus atau feces (najis) ikan dan juga telur dari induk yang telah dijangkiti.



EPIDEMIOLOGI TiLV DI TIMAH TASOH



LEMBARAN SEJARAH KEJADIAN TiLV DI TASIK TIMAH TASOH, MALAYSIA

Tasik Timah Tasoh merupakan salah satu tasik buatan yang terletak di Negeri Perlis Indera Kayangan. Tasik ini pernah digunakan untuk penternakan ikan tilapia hitam dan merah pada awal era 2000 di samping sebagai lokasi rekreasi, pelepasan umum dan membekalkan sumber air bagi aktiviti pertanian di Negeri Perlis. Tasik Timah Tasoh pernah mengalami kes kematian ikan secara besar-besaran pada tahun 2017 yang melibatkan ikan tilapia hitam dan lampam sungai liar di mana TiLV telah berjaya dikesan daripada kedua-dua spesies ini melalui ujian PCR dan isolasi virus dari tisu kultur E-11 (Azila *et.al*, 2018).

OBJEKTIF KAJIAN

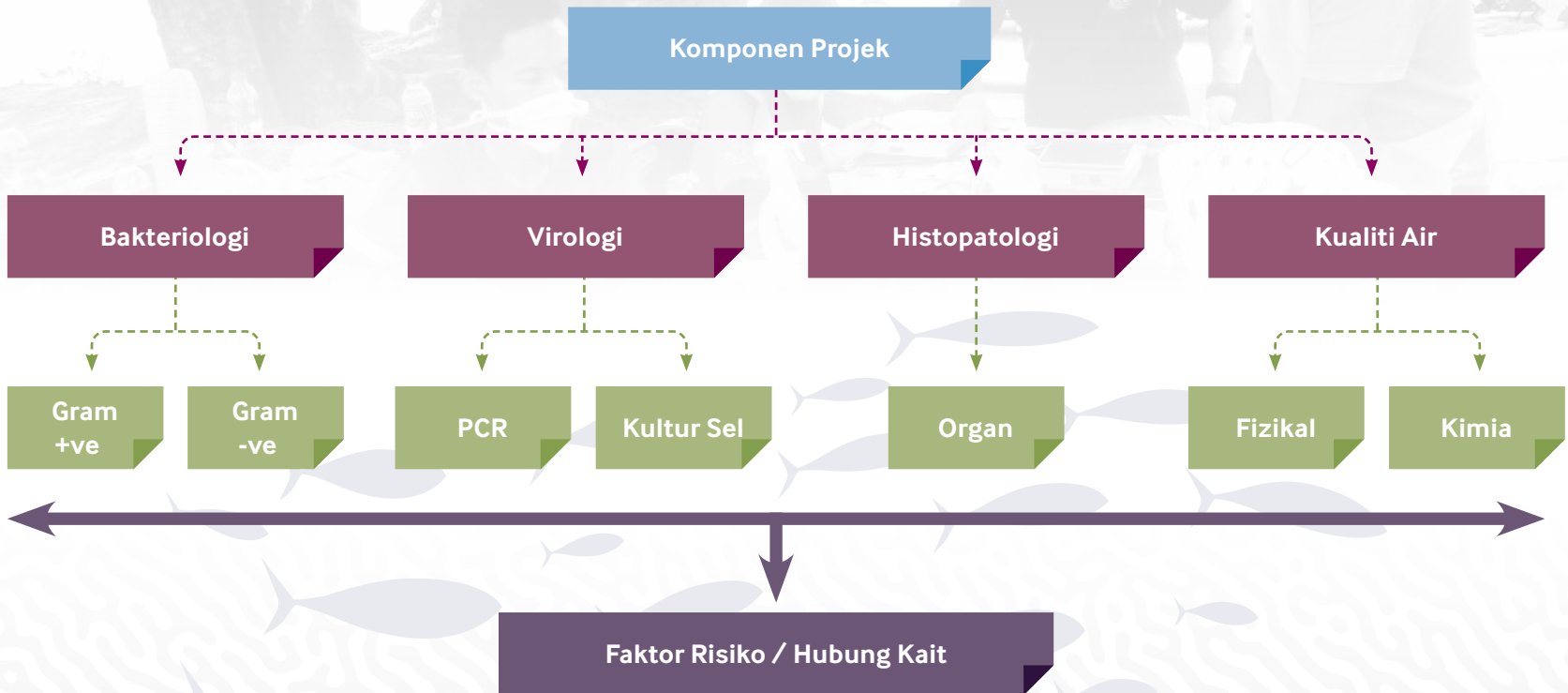
- Mengetahui prevalen TiLV di dalam ikan Tilapia hitam dan lampam sungai liar yang terdapat di Tasik Timah Tasoh, Perlis
- Mengetahui faktor risiko jangkitan virus ini di persekitaran liar dari segi kehadiran bakteria dan kualiti air

DEFINISI KES PROJEK

TiLV dikesan sepanjang tahun pada kadar prevalen yang sederhana iaitu antara 30-40% di dalam 2 spesies ikan liar, Tilapia hitam dan lampam sungai dalam pelbagai saiz tanpa menunjukkan sebarang tanda-tanda klinikal.



PENDEKATAN KAJIAN



PERSAMPELAN

	Tilapia hitam	Lampam sungai
Bilangan sampel (ekor)	291	475
Saiz(g)	1-1850g	1-750g
Anggaran jumlah ujian dilakukan (Bakteriologi)	873	1425
Anggaran jumlah ujian dilakukan (RT-PCR)	246	232
Anggaran jumlah ujian dilakukan (Tisu Kultur E-11)	46 (2)	16 (9)
Jenis organ sampel diambil (Bakteriologi)	Otak, mata, ginjal (diinokulasikan ke agar darah - BA)	Hati, ginjal, limpa (diinokulasikan ke dalam agar TSA)
Lain-lain sampel	Siput , kualiti air, lain-lain spesis ikan liar	



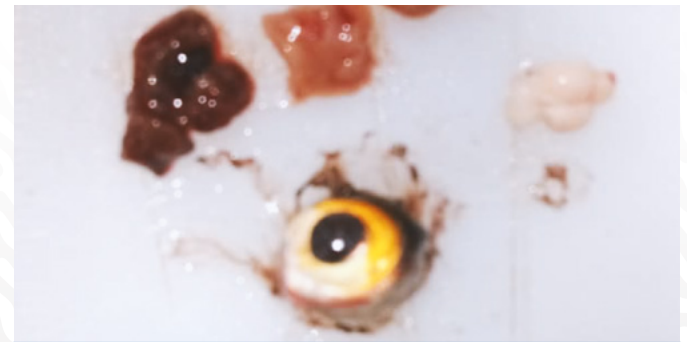
1) PENGAMBILAN SAMPEL VIRUS



Sampel ikan dipotong untuk mengambil organ yang dikehendaki



Sampel organ yang dikehendaki dipotong secara teliti sebelum dimasukkan ke dalam RNA letter dan VTM



Antara organ-organ yang telah diasingkan



Persampelan di lapangan

Sampel dihantar ke makmal untuk proses analisa selanjutnya

2) PENGAMBILAN SAMPEL BAKTERIA



Ikan dipotong di bahagian organ yang dikehendaki

Penyediaan agar TSA dan BA sebelum memulakan proses persampelan



Pemencilan bakteria dari organ yang dikehendaki menggunakan gelung inokulasi



Gelung inokulasi yang berisi sampel dilarutkan ke atas plat agar menggunakan teknik garisan (streaked line)

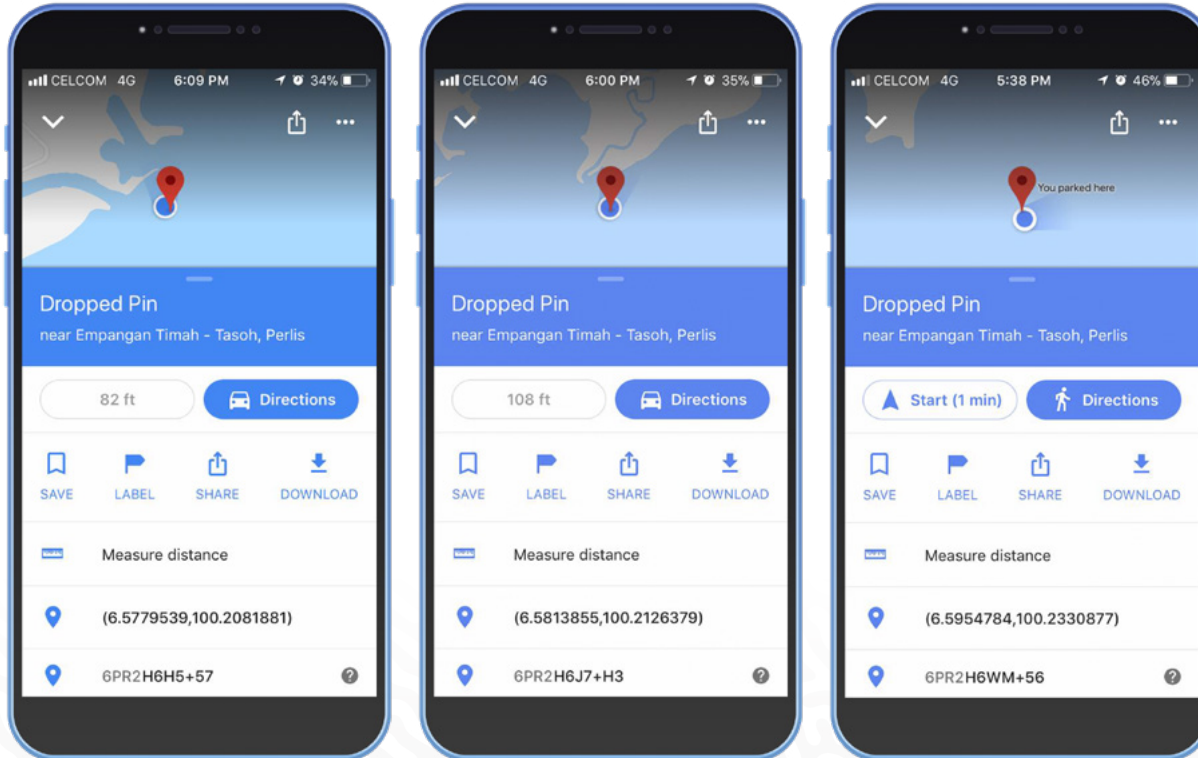


Gelung inokulasi sentiasa disteril (dibakar) sebelum membuat pemencilan bakteria dari organ berikutnya



Sampel dihantar ke makmal untuk proses analisa selanjutnya

3) PENGAMBILAN KUALITI AIR DI TASIK TIMAH TASOH



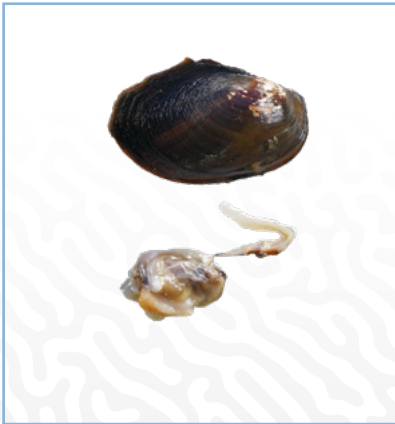
- 3 point utama; pintu air masuk, tengah tasik, pintu air keluar empangan
- Alat - hand-held YSI meter (YSI, Yellow Springs, OH, USA)
- Parameter : pH, temperature, salinity and dissolved oxygen (DO), nitrite, sulphide, iron and ammonia



4) PENGAMBILAN SAMPEL INVENTORI IKAN LIAR



5) PENGAMBILAN SAMPEL VEKTOR SIPUT



Siput Kedaya



Siput Sedut



Siput Kelemboi

KAEDAH PENGESANAN TiLV

BAGAIMANA DIAGNOSIS TiLV DILAKUKAN?

PROTOKOL RT-PCR TiLV

Kit: One Step RT-PCR Kit (Bioline, MyTaq)
 Primers :F3 - TGG GCA CAA GGC ATC CTA C
 R3- CAC GTG CGT ACT CGT TCA GT



bioline 100 Reactions Cat. No. BIO-60493
MyTaq One-Step RT-PCR Kit

Components Size
 2x MyTaq One-Step Mix 2 x 120 mL
 8x RNase Inhibitor (10 USA) 1 x 100 µL
 Reverse Transcriptase 1 x 100 µL
 DEPC-treated Water 1 x 1.8 mL

Lot No. RA587-B075700 Expiry date: OCT 2021 Storage: -20°C
 Research Use Only meridian

Komponen	Per isipadu (µl)
2x One Step RT-PCR	12.5
RNase Inhibitor	0.5
RT-enzyme	0.25
Primer F3(10µM)	1
Primer R3(10 µM)	1
DEPC Water	6.75
RNA template	3
Total	25

Penyediaan mastermix



PROSEDUR KITAR TERMA

PROGRAM MASTERCYCLER:

45°C	20min	} 30 cycles
95°C	1min	
94°C	10s	
55°C	10s	
72°C	30s	
72°C	5min	
4°C	∞	

Masukkan 22µl mastermix ke setiap tiub



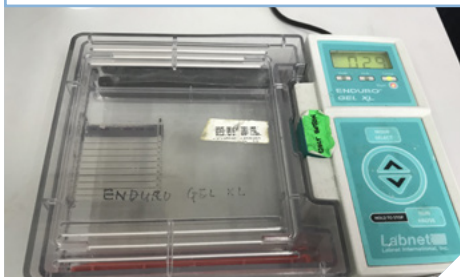
Tambahkan dengan 3µl sampel RNA



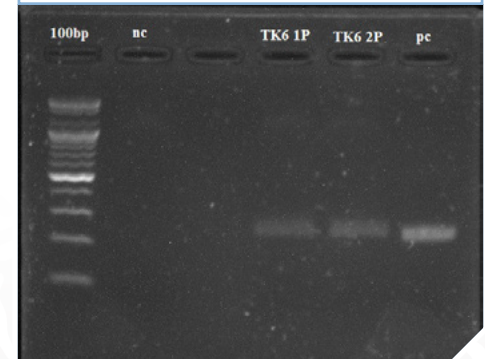
Sediakan 1.5% gel



Elektroforesis gel dijalankan pada 100V selama 30 min



Saiz band positif pada 245bp

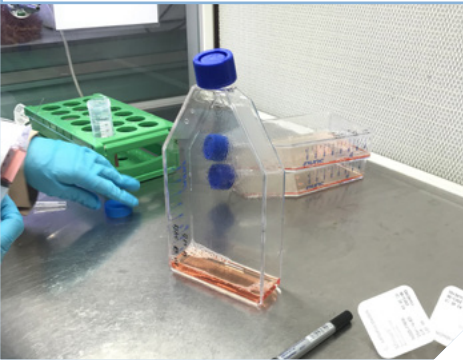


Dokumentasi gel

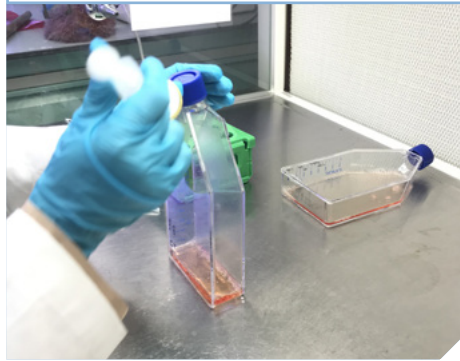


PROTOKOL TISU KULTUR

Buang media dari flask yang baru dipassage (24 jam)



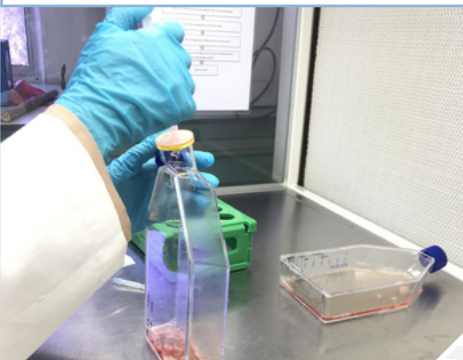
Masukkan 8-10ml medium (L-15 + 2% FBS + 1% Antibiotic)



Inkubasi semula pada 25°C



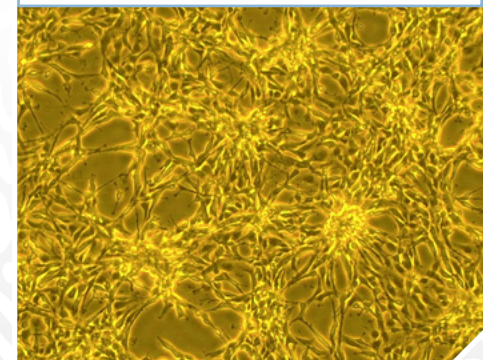
Inokulasi - 1ml sampel



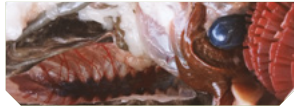
Inkubasi - 1 jam pada 25°C



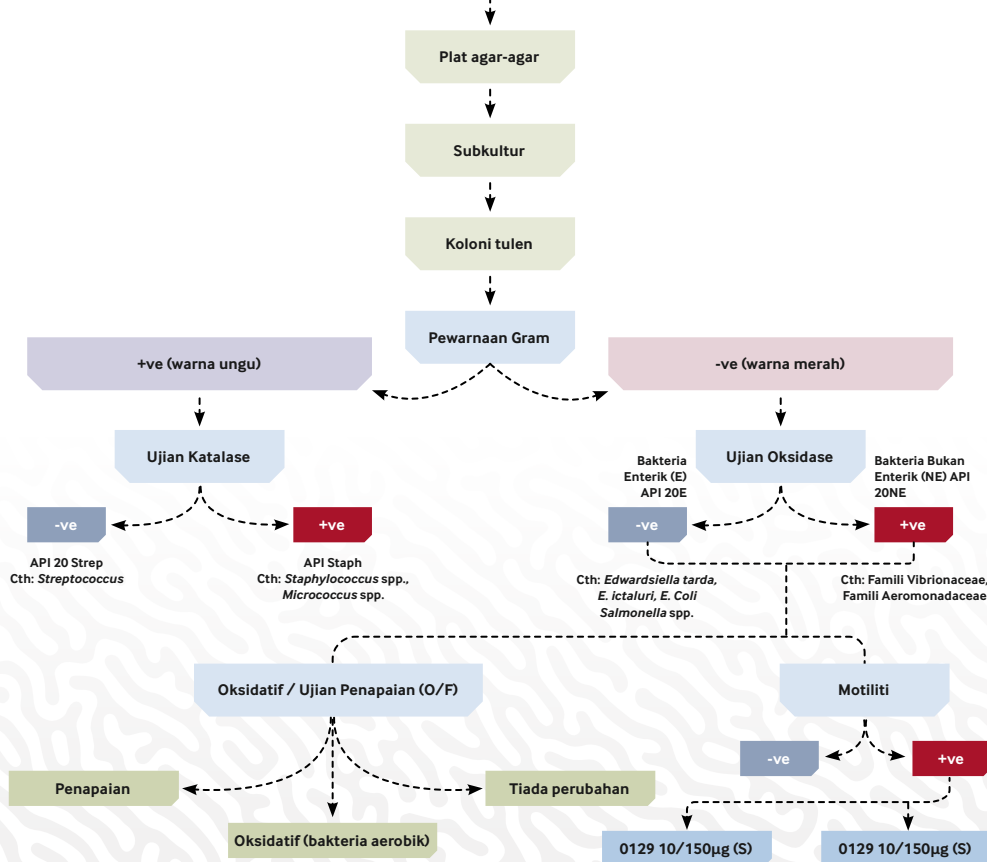
Buat pemeriksaan CPE di bawah mikroskop pada setiap hari



PROTOKOL PEMENCILAN DAN IDENTIFIKASI BAKTERIA




Pemencilan bakteria dari otak/ mata/ ginjal/ limpa/ hati/ luka



Kaedah pemencilan bakteria dari organ dan identifikasi bakteria menggunakan kit API

- 1 Pemencilan bakteria dari organ otak/ mata/ ginjal/ limpa/ hati/ luka di atas plat agar-agar menggunakan gelung inokulasi.
- 2 Plat agar-agar dieramkan selama 24-48 jam pada suhu 30°C di dalam inkubator. Selepas 24 jam, pertumbuhan bakteria diperiksa. Sekiranya terdapat sebarang pertumbuhan bakteria, tempoh penderaman dilanjutkan sehingga 48 jam.
- 3 Selepas tempoh penderaman, koloni terpencil diamati di kawasan bergaris (streaked line). Koloni bakteria dipilih berdasarkan perbezaan bentuk, saiz dan warna.
- 4 Koloni yang dipilih dari setiap plat agar-agar ditandakan. Koloni yang dipilih di subkultur ke plat agar-agar yang baru dan dieram selama 24 jam untuk mendapatkan koloni tulen iaitu menunjukkan ciri morfologi yang sama.
- 5 Bacteria tulen dikelaskan berdasarkan kriteria morfologi, ujian biokimia dan teknik pewarnaan Gram. Teknik pewarnaan Gram dan beberapa ujian biokimia dijalankan untuk menentukan kit identifikasi bakteria yang bakal digunakan.
- 6 Bacteria Gram positif cocci akan melalui ujian katalase; sekiranya positif, kit API 20 Staph digunakan. Jika negative, kit API Strep digunakan. Bacteria Gram negatif akan melalui ujian oksidase; sekiranya positif, kit API 20NE digunakan. Jika negatif, kit API 20E digunakan. Terdapat beberapa ujian biokimia tambahan diperlukan untuk identifikasi bakteria.
- 7 Koloni bakteria tulen disimpan di dalam media mengandungi 20% gliserol pada suhu -80°C untuk digunakan dalam analisa selanjutnya.



KEPUTUSAN KAJIAN



TANDA-TANDA KLINIKAL

TILAPIA HITAM LIAR

- ✓ 98 ekor (34%) menunjukkan tanda klinikal luaran : perubahan warna pada badan, ulser dan sirip reput.
- ✓ 138 (47%) menunjukkan tanda klinikal dalaman : kongensi ginjal (34%), otak berair dan lembut, hati berubah lebih gelap, pembengkakan limpa, hati dan limpa pucat.

Azila et al.2022



LAMPAM SUNGAI LIAR

- ✓ 76 ekor (16%) menunjukkan tanda klinikal luaran seperti : badan kemerahan, abnormal pada organ mata, reput sirip.
- ✓ 222 ekor (46.7%) organ dalaman menunjukkan tanda tanda seperti : bintik bintik pada hati/ginjal /limpa, kongensi ginjal dan hati (57%).

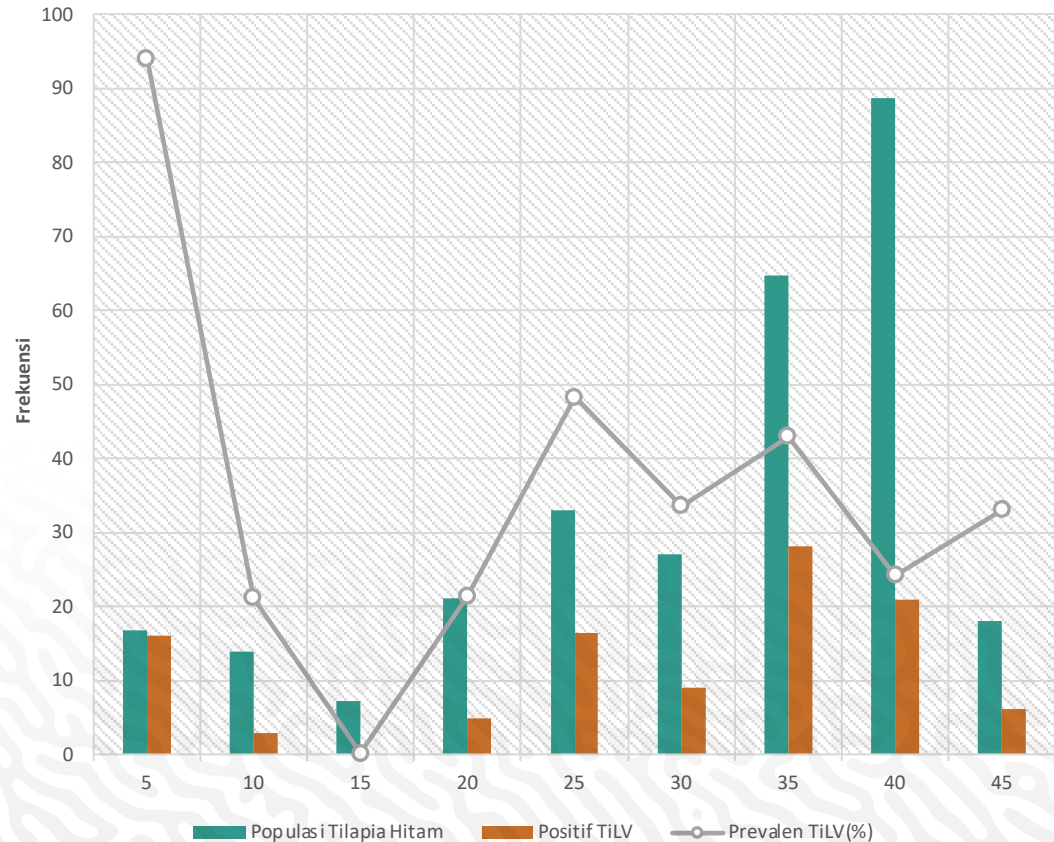
Azila et al.2022



ISOLASI VIRUS TiLV

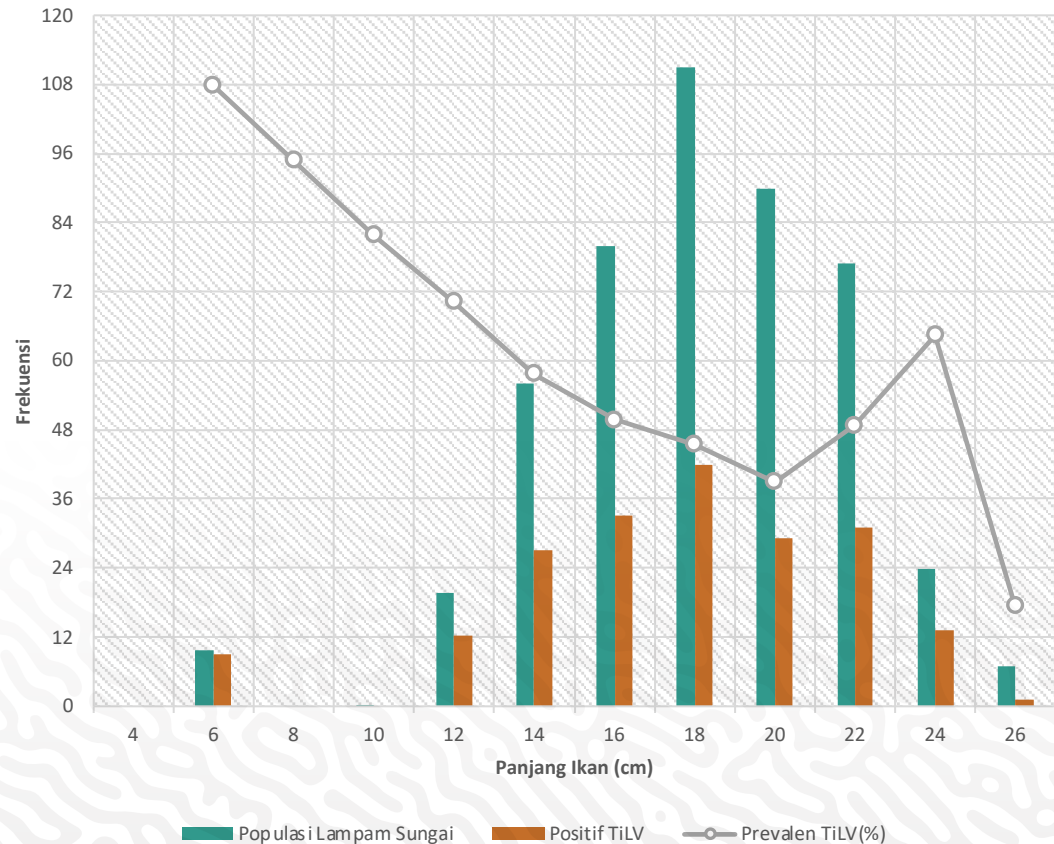
TABURAN POPULASI TILAPIA HITAM LIAR YANG DIJANGKITI TiLV DI TASIK TIMAH TASOH

- Taburan sampel menunjukkan hampir 90% sampel adalah terdiri daripada ikan bersaiz antara 25 hingga 40 cm panjang
- Saiz ikan yang kecil lebih mudah terdedah kepada TiLV. Jangkitan TiLV boleh dikesan di dalam semua saiz ikan walaupun prevalen paling tinggi dikesan pada saiz kecil iaitu 5-10g. Walau bagaimanapun, bilangan sampel ikan kecil sangat sedikit
- TiLV juga dikesan disepanjang 24 bulan tempoh persampelan tanpa mempunyai paten tertentu



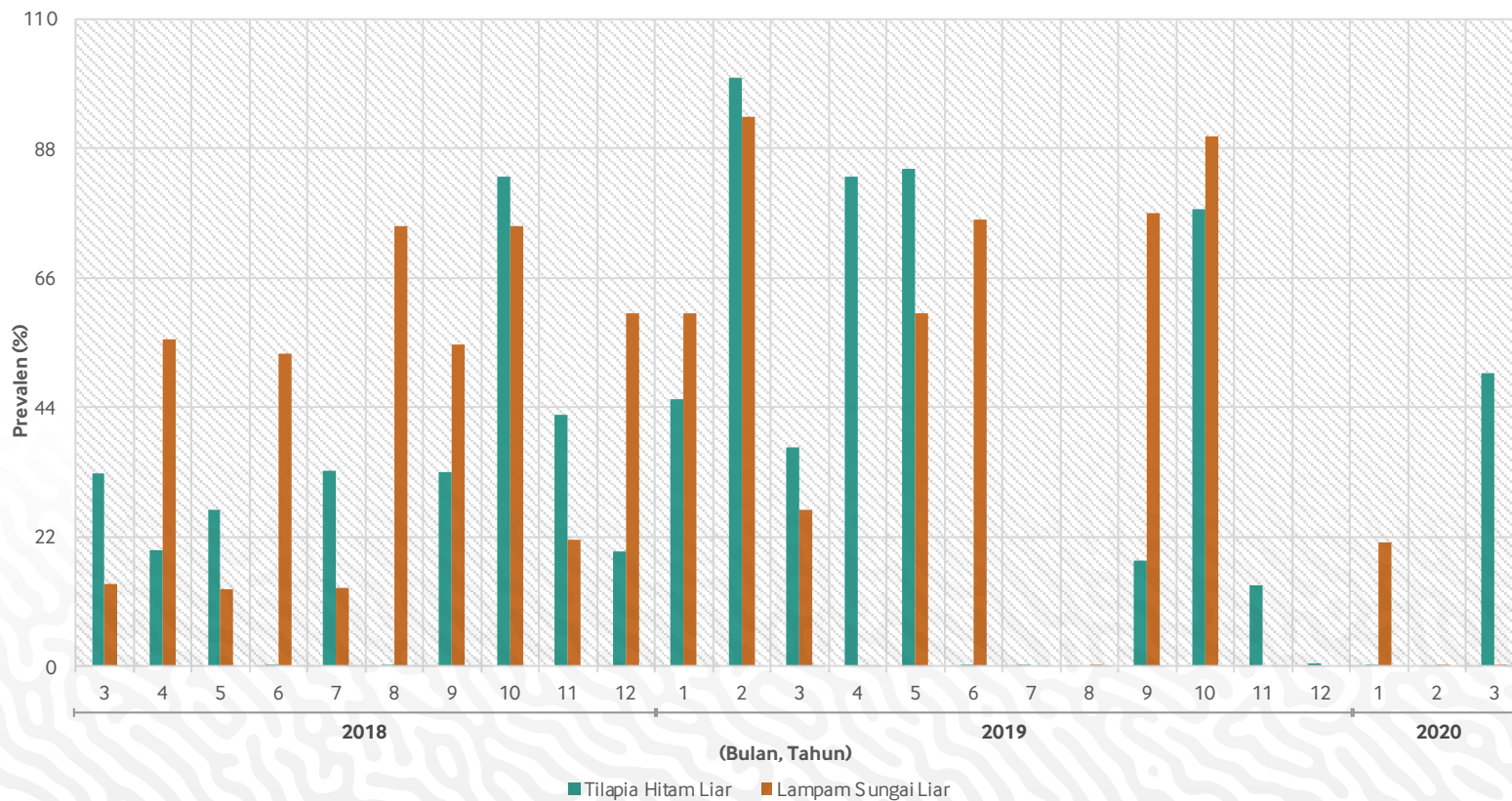
TABURAN POPULASI LAMPAM SUNGAI LIAR YANG DIJANGKITI TiLV DI TASIK TIMAH TASOH

- Taburan populasi adalah mengikut taburan normal (*normal distribution*) bermaksud sampel adalah mewakili populasi keseluruhan
- Purata saiz ikan adalah antara 14-22 cm
- Prevalen TiLV mengikut paten jumlah ikan yang disampel



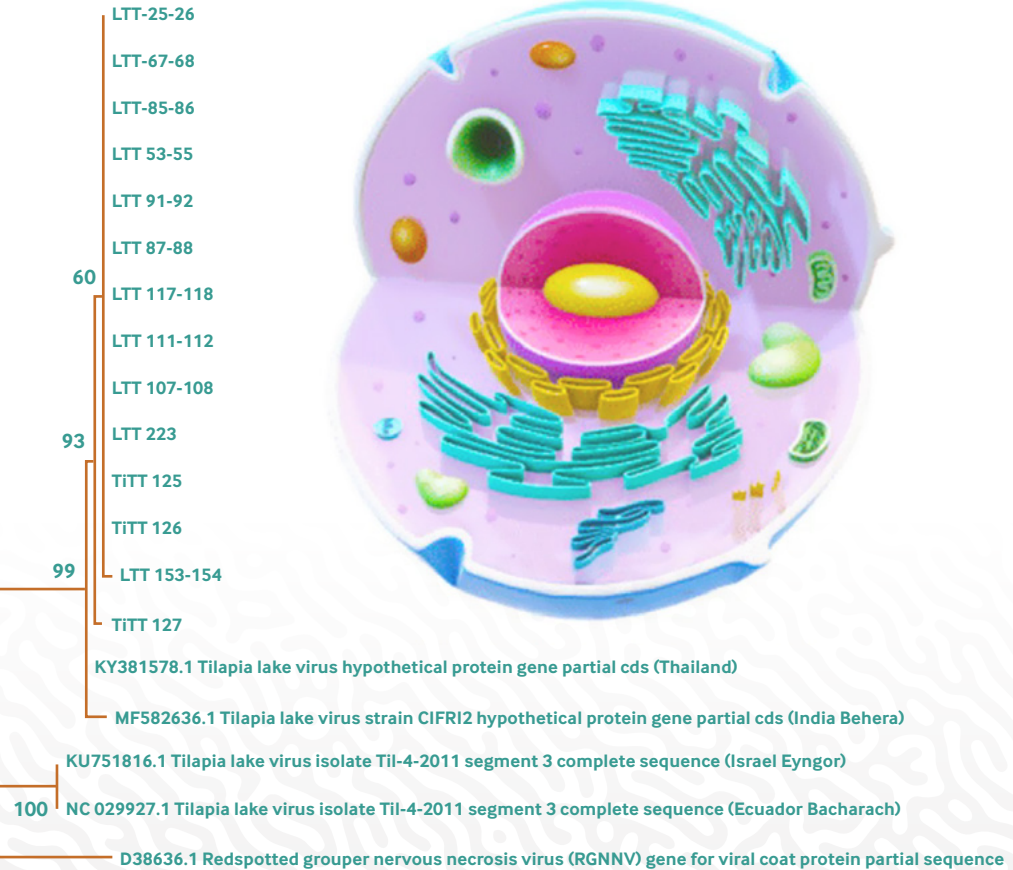
PREVALEN TiLV DI TASIK TIMAH TASOH SEPANJANG 24 BULAN KAJIAN

Prevalen tinggi pada kedua-dua spesies ikan (0 – 100%) dikesan dalam kesemua saiz ikan Tilapia Hitam dan Lampam Sungai liar



JUJUKAN DAN FILOGENETIK

Isolat TiLV dari Tasik Timah Tasoh mempunyai 98% persamaan dengan isolat dari Thailand

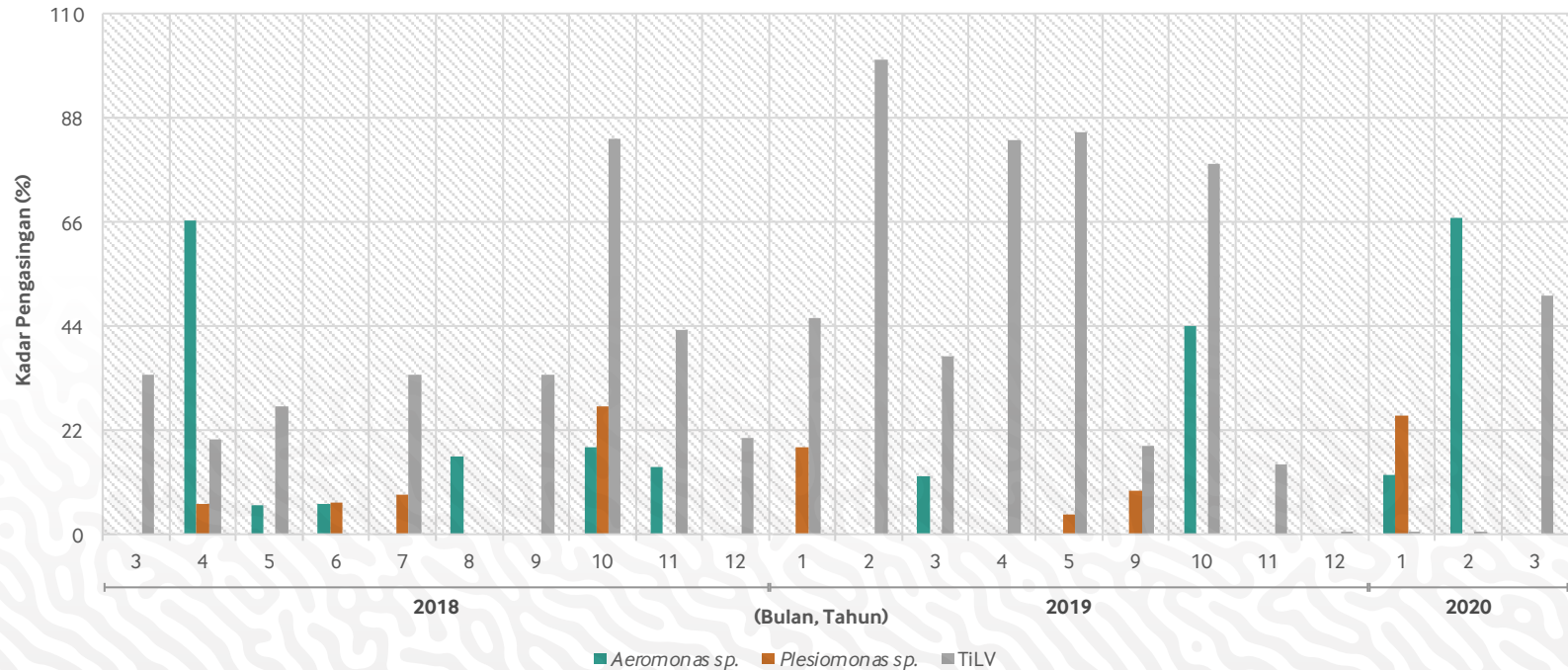


0.20

ISOLASI PATOGEN

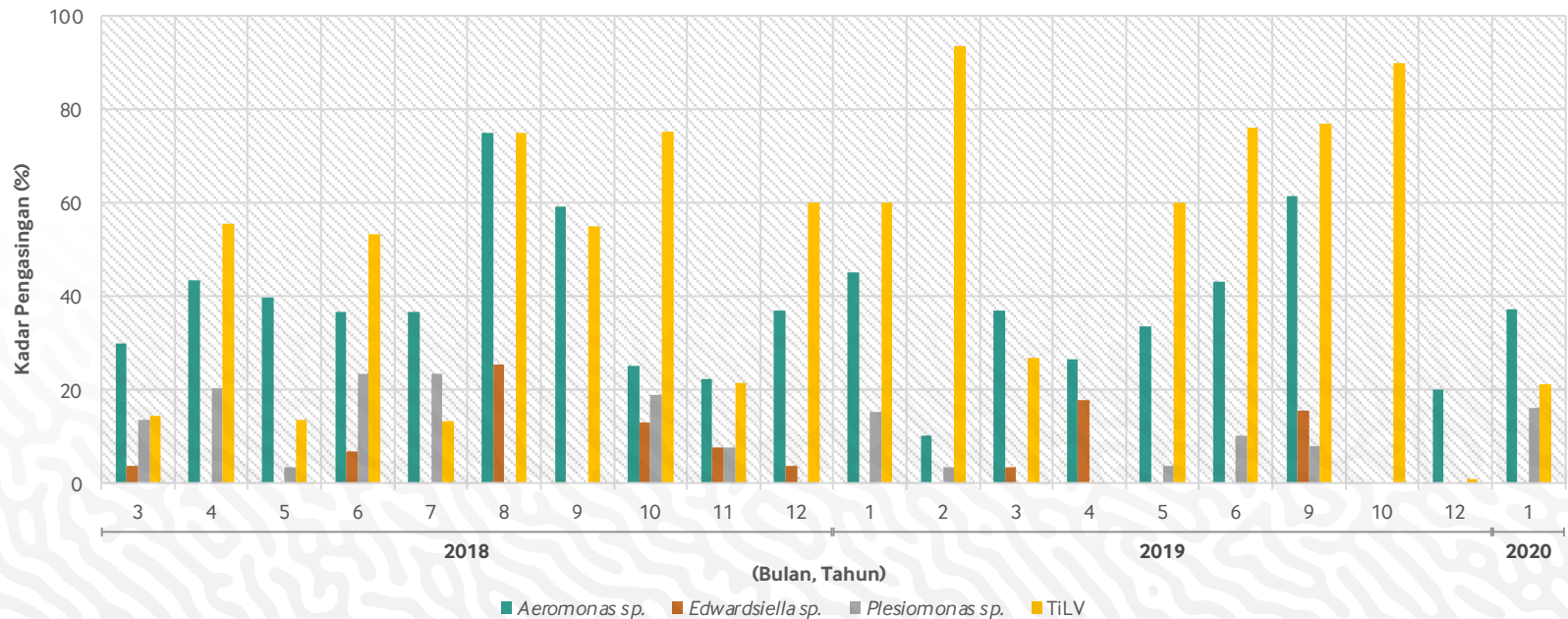
KADAR PENGASINGAN PATOGEN DALAM TILAPIA HITAM DI TASIK TIMAH TASOH

TiLV lebih banyak diasingkan daripada sampel ikan Tilapia Hitam liar berbanding bakteria yang lain ($P < 0.05$)



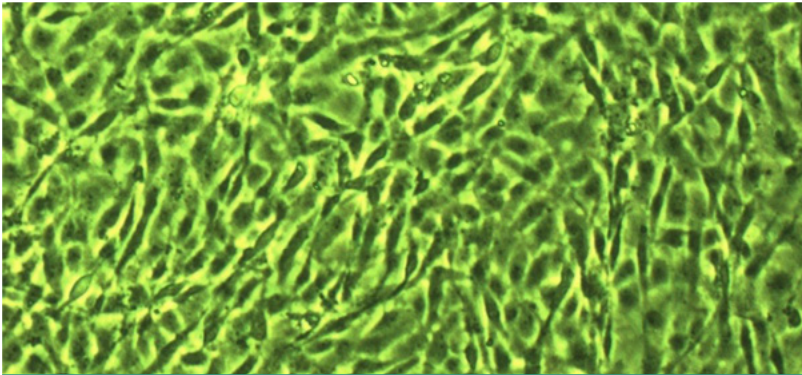
KADAR PENGASINGAN PATOGEN DALAM LAMPAM SUNGAI DI TASIK TIMAH TASOH

Tiada perbezaan yang signifikan diperhatikan antara pengasingan TiLV dan bakteria *Aeromonas* sp. ($P > 0.05$). Kadar pengasingan patogen dalam Lampam Sungai liar lebih tinggi daripada Tilapia Hitam Liar.

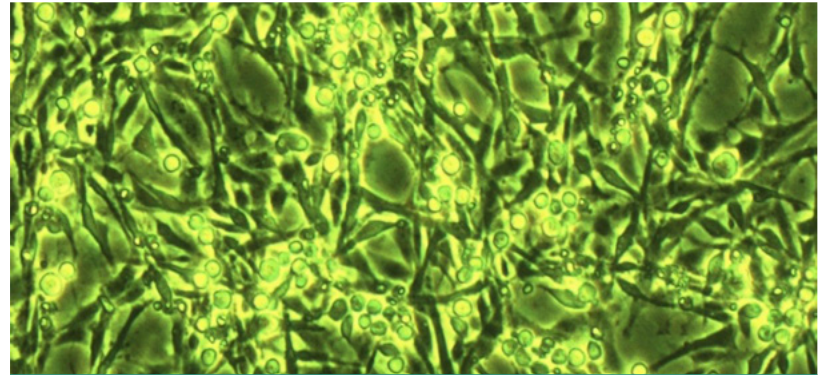


KULTUR TISU

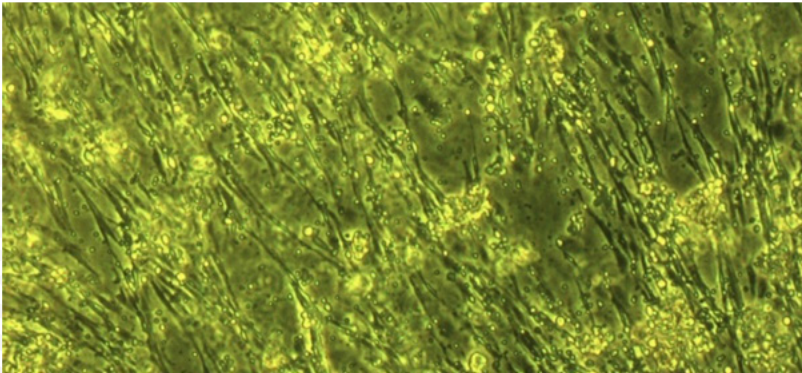
KEPUTUSAN KULTUR TISU BAGI TILAPIA HITAM



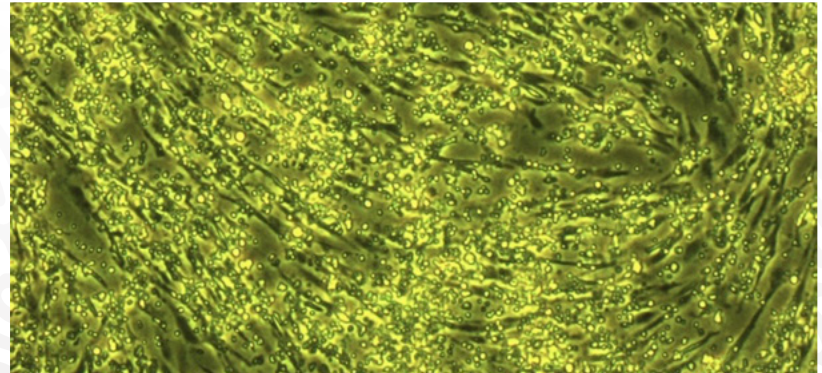
Control E-11



4dpi

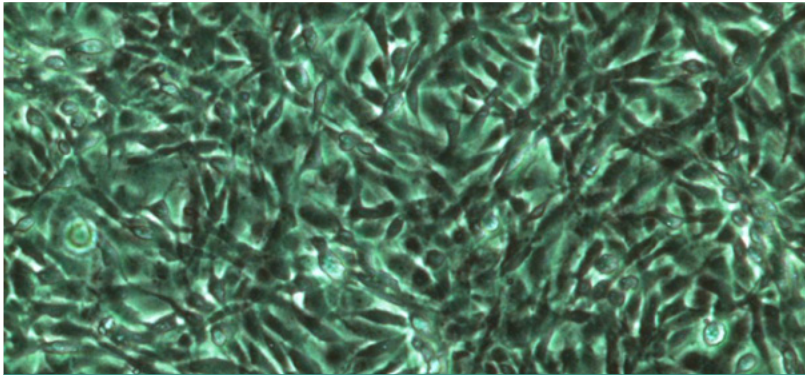


6dpi

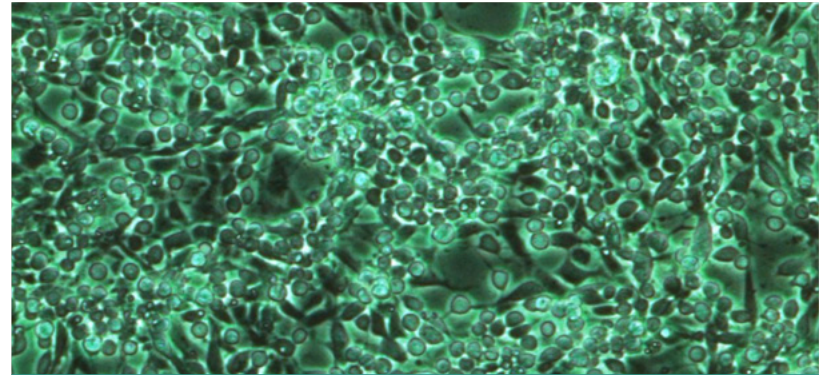


8dpi

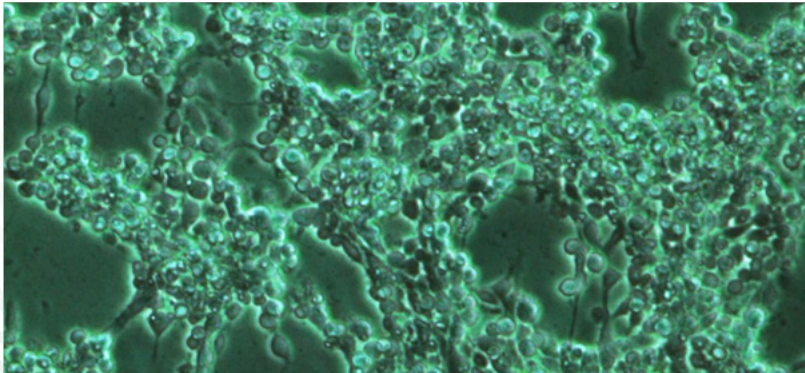
KEPUTUSAN KULTUR TISU BAGI LAMPAM SUNGAI LIAR



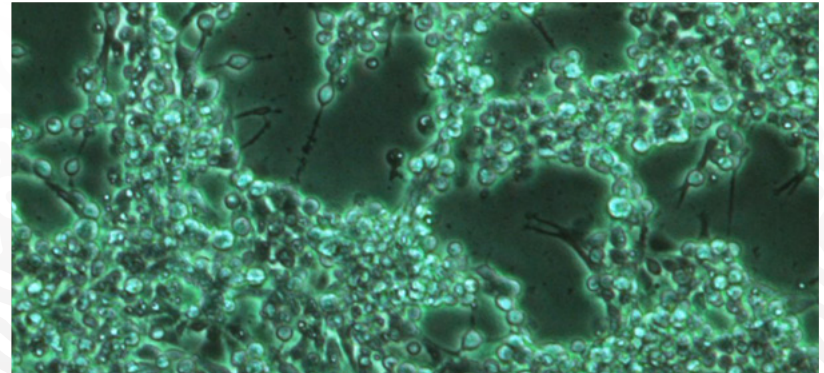
Control



4dpi



6dpi



8dpi

KUALITI AIR

Parameter Air	Purata		
	Minimum	Maximum	Mean \pm SD
Suhu ($^{\circ}$ C)	27.00	32.58	29.86 \pm 1.40
DO (mg L^{-1})	3.66	8.32	6.32 \pm 1.32
pH (1-14)	5.91	8.49	7.88 \pm 0.52
NO_2 (mg L^{-1})	0.002	0.018	0.005 \pm 0.004
NH_3 (mg L^{-1})	0.000	0.064	0.018 \pm 0.017
S ($\mu\text{g L}^{-1}$)	0.000	28.00	10.197 \pm 6.929
Fe (mg L^{-1})	0.023	0.750	0.172 \pm 0.152

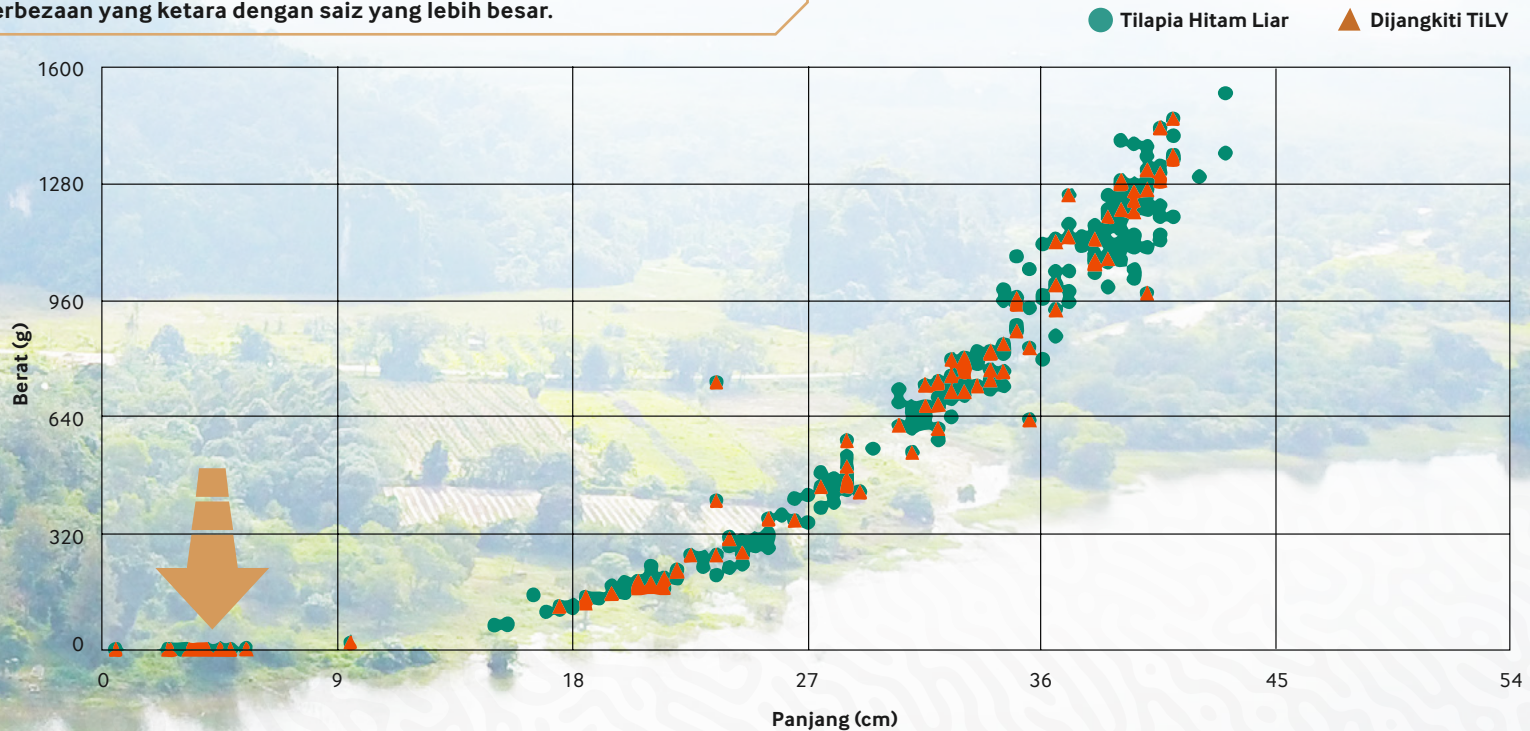
MEAN \pm SD PARAMETER KUALITI AIR DI SEPANJANG 24 BULAN PERSAMPELAN DI TASIK TIMAH TASOH

PENENTUAN FAKTOR RISIKO

A) HUBUNGKAIT KEHADIRAN TILV DENGAN SAIZ IKAN

TILAPIA HITAM LIAR

Prevalen tinggi pada ikan yang bersaiz antara 1 hingga 5 cm. Walau bagaimanapun jumlah sampel untuk saiz tersebut masih tidak mencukupi untuk melihat perbezaan yang ketara dengan saiz yang lebih besar.



B) HUBUNGKAIT ANTARA PURATA BERAT IKAN (MFW) DENGAN KEHADIRAN PATOGEN DALAM TILAPIA HITAM DAN LAMPAM SUNGAI LIAR DI TASIK TIMAH TASOH

Spesis	Patogen	MFW	<i>Aeromonas sp.</i>	<i>Plesiomonas sp.</i>	
Tilapia Hitam Liar	MFW	-	-	-	
	<i>Aeromonas sp.</i>	-0.1430	-	-	
	<i>Plesiomonas sp.</i>	0.1036	0.0488	-	
	TiLV	0.1689	-0.0643	0.1023	
Spesis	Patogen	MFW	<i>Aeromonas sp.</i>	<i>Edwardsiella sp.</i>	<i>Plesiomonas sp.</i>
Lampam Sungai Liar	MFW	-	-	-	-
	<i>Aeromonas sp.</i>	0.1537	-	-	-
	<i>Edwardsiella sp.</i>	0.2255	0.4042	-	-
	<i>Plesiomonas sp.</i>	-0.0690	0.0511	-0.1412	-
	TiLV	-0.2576	0.0913	0.0982	-0.0383

*Tiada hubungkait antara purata berat ikan dengan TiLV

*Tiada hubungkait antara TiLV dengan patogen lain

C) HUBUNGKAIT KUALITI AIR DENGAN KEHADIRAN TILV DAN PATOGEN LAIN

Species	Kualiti Air / Patogen	Suhu	DO	pH	NO ₂	NH ₃	S	Fe	TiLV	AS
Tilapia Hitam Liar	Suhu	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	DO	0.3104	-	-	-	-	-	-	-	-
	pH	0.4361 ^a	0.2663	-	-	-	-	-	-	-
	NO ₂	-0.1767	-0.0782	0.1654	-	-	-	-	-	-
	NH ₃	0.5863 ^a	0.5569 ^a	0.6326 ^a	-0.2008	-	-	-	-	-
	S	0.0565	-0.0644	0.0397	-0.2832	0.3716	-	-	-	-
	Fe	-0.3801	-0.2556	-0.1869	0.1083	-0.1313	0.4584 ^a	-	-	-
	TiLV	0.0663	-0.1210	-0.4476 ^a	-0.3739	-0.1648	-0.0390	0.0316	-	-
	AS	-0.2231	-0.0652	0.0939	0.2651	0.0161	-0.0137	0.4647 ^a	-0.0905	-
	PS	-0.2324	-0.0509	0.0661	-0.2025	-0.1052	0.2467	0.0167	0.0814	0.0368

Species	Kualiti Air / Patogen	Suhu	DO	pH	NO ₂	NH ₃	S	Fe	TiLV	AS	PS
Lampam Sungai Liar	Suhu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	DO	0.4424	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	pH	0.5063 ^a	0.2230	-	-	-	-	-	-	-	-
	NO ₂	0.2186	0.0257	0.2694	-	-	-	-	-	-	-
	NH ₃	0.6084 ^a	0.5710 ^a	0.6942 ^a	0.3874	-	-	-	-	-	-
	S	-0.1209	-0.1341	0.0745	0.4340	0.2706	-	-	-	-	-
	Fe	-0.3249	-0.4458 ^a	-0.2187	0.3275	-0.1889	0.5669 ^a	-	-	-	-
	TiLV	-0.0047	-0.0461	-0.3151	0.0391	-0.0903	-0.0456	0.1384	-	-	-
	AS	0.2854	0.2984	0.4271	-0.0190	0.2145	-0.1590	-0.5189 ^a	0.0913	-	-
	PS	0.0749	0.1783	0.2674	-0.1017	0.1523	0.1851	-0.1572	-0.0383	0.0511	-
	ES	0.1274	0.1113	0.0802	-0.1012	-0.0242	-0.2586	-0.3133	0.0982	0.4042	-0.1412

^a Menunjukkan hubungan signifikan (P < 0.05)

*AS = *Aeromonas* sp.

*ES = *Edwardsiella* sp.

*PS = *Plesiomonas* sp.

*Tiada hubungan yang jelas antara kesemua faktor

D) HUBUNGKAIT VEKTOR DAN TIIV



KEPUTUSAN NEGATIF
TiIV



Peacock bass / Ikan raja
(*Cichla ocellaris*)



Earth eater fish / Ikan bongkok
(*Geophagus altifron*)



Malayan leaf fish / Ikan patong
(*Pristolepis fasciata*)



Marble goby / Ketutu
(*Oxyeleotris marmorata*)



Siput kedaya



Siput sedut



Siput keleamboi



KEPUTUSAN POSITIF
TiIV



Java barb / Lampam jawa
(*Barbonymus jonionotus*)

A photograph of a meeting room. Several people are seated at a long table covered with a white tablecloth. On the left, a man in a blue shirt is visible. On the right, two women wearing hijabs are seated. The table has water bottles and other items on it. In the background, there are orange curtains and a black sign on the wall that says "Motivly". A large white text box is overlaid in the center of the image, containing the text "PERBINCANGAN HASIL KAJIAN".

PERBINCANGAN HASIL KAJIAN



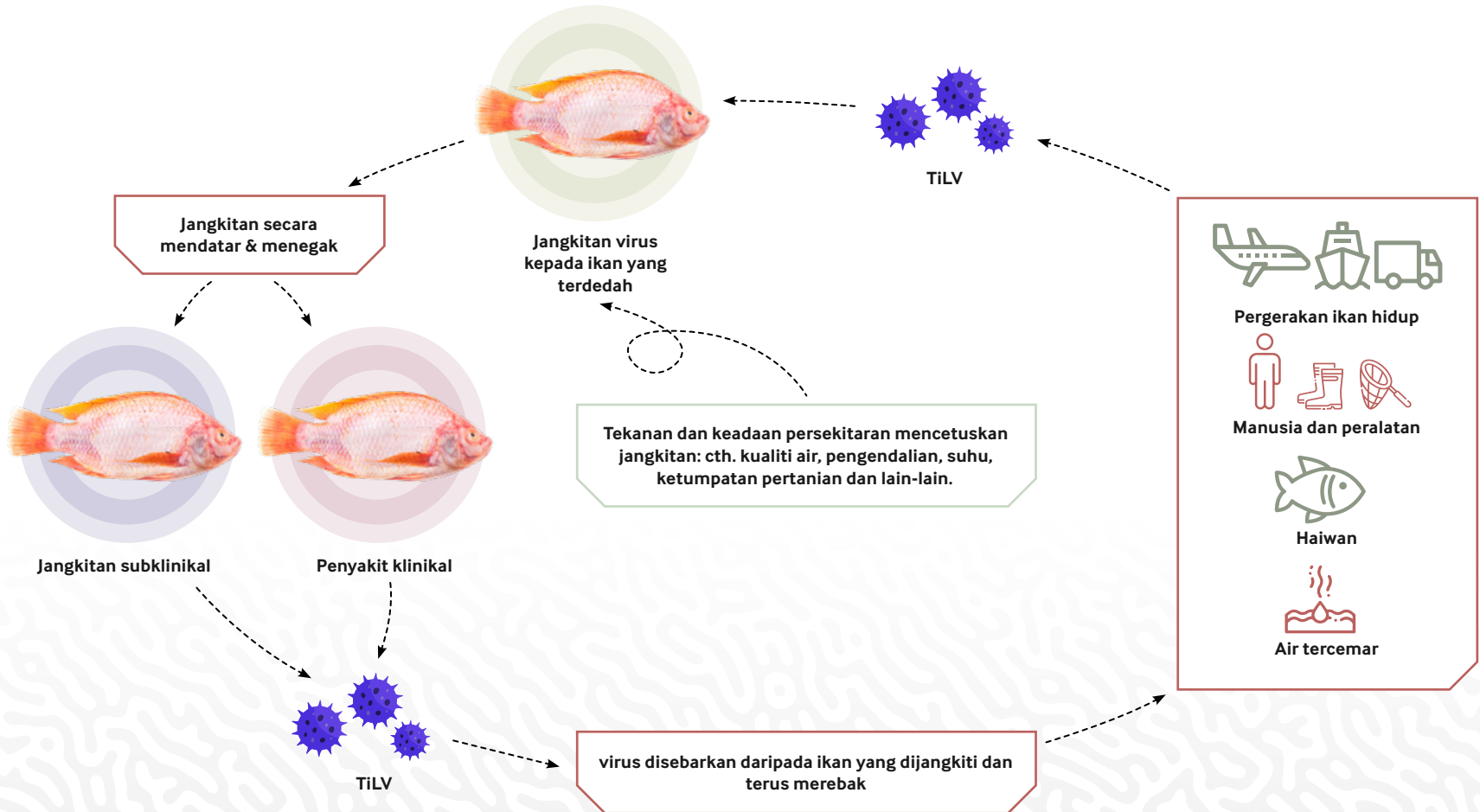
TRANSMISI TiLV DI TASIK TIMAH TASOH

APA PUNCANYA?

Kewujudan TiLV di Tasik Timah Tasoh kemungkinan disebabkan oleh beberapa faktor seperti:

- Aktiviti penternakan ikan Tilapia Hitam sekitar 10-15 tahun lepas. Kemungkinan sumber benih adalah import dari luar. Ini kerana mengikut kajian, virus ini mungkin telah wujud lama sejak tahun 2010.
- Aliran sungai dari Thailand. Namun menurut sumber dari JPS Perlis, tiada bukti menunjukkan terdapat sungai yang bersambung terus dari Thailand ke mana-mana bahagian di tasik ini.
- Kemungkinan daripada aktiviti manusia yang sukar dipantau kerana tasik ini ialah kawasan pelancongan. Antara aktivitinya ialah pembuangan sisa makanan laut yang mungkin membawa virus tersebut.
- Kemungkinan-kemungkinan ini perlu dikaji bagi memastikan kesahihannya.

LALUAN BERPOTENSI UNTUK HADKAN PENYEBARAN TiLV



ANALISA EKONOMI KAJIAN TiLV DI TASIK TIMAH TASOH

Pengeluaran 2017 = 61.5MT

Bil. Nelayan darat = 40 orang

Harga borong Tilapia hitam: RM5/kg

Jumlah tangkapan/nelayan:

$61.5 \text{ MT}/40 \text{ orang} = 1.5\text{MT/orang/tahun}$

Pendapatan sebulan/nelayan:

$1500\text{kg} \times \text{RM}5 = \text{RM}7500 \text{ setahun}/12 \text{ bulan} = \text{RM}625.00$

Dengan penurunan penangkapan Tilapia Hitam sebanyak 2% (2018-2017), jumlah tangkapan akan berkurang sebanyak :

$2/100 \times 1500 = 30\text{kg}$

Jadi jumlah pendapatan nelayan :

$(1500 - 30) \times \text{RM}5 = 7350/\text{orang/tahun} = \text{RM}612.50/\text{bulan}$

Kos operasi (minyak, masa, penyelenggaraan) dianggarkan 10%

$90/100 \times 612.50 = \text{RM}551/\text{nelayan/bulan}$

Sekiranya berlaku kematian disebabkan oleh TiLV pada prevalen 30%:

$70/100 \times \text{RM}612.50 = \text{RM}428.75$

Jadi pendapatan nelayan akan berkurang sebanyak :

$625 - 428.75 = 196.25$

31.4% PENGURANGAN PENDAPATAN



CADANGAN PENGAWALAN DAN PENCEGAHAN TiLV DI TASIK TIMAH TASOH

- ✓ Pemantauan berterusan status TiLV dan lain-lain penyakit di tasik
- ✓ Pengawalan pengeluaran air masuk dan keluar dengan mengetahui masa yang sesuai, aktiviti sekeliling, hubungan dengan kawasan akuakultur yang lain
- ✓ Pergerakan air keluar masuk perlu dilaksanakan dengan berhati-hati terutamanya apabila terjadi kejadian kematian ikan akibat TiLV dari tasik ini.
- ✓ Menghadkan Aktiviti pelepasan umum – status/sijil kesihatan/sumber benih/ peningkatan taraf PPA bagi menghasilkan benih berkualiti untuk tujuan pelepasan
- ✓ Kehadiran dan aktiviti pengunjung perlu dikawal
- ✓ Pengawalan vektor yang berkenaan (siput dan lain-lain)

SARANAN YANG PATUT DIAMBIL JIKA BERLAKU KEMATIAN IKAN BESAR-BESARAN DI TASIK TIMAH TASOH

- ▶ Melaporkan kematian ikan di tasik kepada pihak berkuasa.
- ▶ Mengambil sampel untuk diuji
- ▶ Melakukan pengecaman tanda-tanda klinikal TiLV
- ▶ Menghadkan lalu lintas orang ramai dari dan ke kawasan wabak
- ▶ Melarang penggunaan air, prasarana, peralatan di kawasan wabak ke kawasan lain
- ▶ Menyebarkan maklumat tentang TiLV kepada kawasan akuakultur terdekat



CADANGAN PENGAWALAN DAN PENCEGAHAN TiLV OLEH *FOOD & AGRICULTURE ORGANIZATION* (FAO)

A. IMPORT/ PENGIMPORAN IKAN TILAPIA HIDUP

- ✓ Negara pengimport hendaklah membuat pengurusan penilaian risiko untuk mengurangkan keberangkilian produk yang diimport dijangkiti TiLV.
- ✓ Melakukan ujian diagnostic TiLV pada ikan tersebut.
- ✓ Hendaklah mempunyai sijil kesihatan antarabangsa di mana produk ikan adalah bebas TiLV terutama negara yang berisiko dan sudah terinfeksi/dijangkiti TiLV.
- ✓ Membuat kuarantin dan pemantauan pada ikan yang baru tiba terutama ikan yang menunjukkan tanda-tanda sakit dan kematian.

B. NEGARA YANG TELAH DIJANGKITI TiLV

- ✓ Melakukan ujian diagnostic TiLV jika mengalami kematian ikan tilapia dan apabila ikan mempunyai gejala dan tanda-tanda klinikal seperti TiLV.
- ✓ Aktif membuat pemantauan (*surveillance*) untuk menentukan sebaran jangkitan dan mengidentifikasi / mengenalpasti faktor risiko.
- ✓ Mengamalkan program biosekuriti di peringkat ternakan.
- ✓ (*Educate*) Membuat hebahan kepada masyarakat mengenai TiLV, tanda-tanda klinikal TiLV, kesan ekonomi sosial kepada negara dan pelaporan apabila terjadi kematian secara besar-besaran.
- ✓ Mencipta/ mewujudkan dan melengkapkan beberapa makmal untuk melakukan ujian dignostik TiLV diperingkat kebangsaan.

C. NEGARA YANG STATUS TiLV BELUM DIKETAHUI DAN BERISIKO

- ✓ Aktif membuat pemantauan TiLV, spesies yang berkemungkinan/berisiko untuk terinfeksi dan penyebarannya.
- ✓ (*Educate*) Membuat hebahan kepada masyarakat mengenai TiLV, tanda-tanda klinikal TiLV, kesan ekonomi sosial kepada negara dan pelaporan apabila terjadi kematian secara besar-besaran.
- ✓ Membuat Analisa risiko terhadap ikan tilapia yang baru untuk diternak (*introduce*).
- ✓ Membuat ujian saringan kepada benih dan induk ikan tilapia yang diimport dan ingin diternak.
- ✓ Menyiasat seluruh laporan / kes kematian ikan tilapia.
- ✓ Memperhebatkan '*emergency respond*' terhadap wabak (*outbreak*) TiLV.

SARANAN KEPADA PPN NEGERI/ KERAJAAN NEGERI/ NELAYAN DALAM MENGHADAPI PENYAKIT TiLV DI TASIK TIMAH TASOH

- a. Nelayan (MyKP Negeri Perlis) perlu melaporkan dengan segera jika terdapat kematian yang banyak/ secara besar-besaran dalam ikan liar di tasik.
- b. Aktiviti manusia seperti pelancongan dan akuakultur di tasik ini perlulah dikawal rapi supaya tiada kemasukan ikan tilapia /lampam sungai baru dari sumber yang tidak diketahui status kesihatannya.
- c. Jika berlaku kematian ikan besar-besaran di tasik ini yang melibatkan tilapia atau lampam, maka sekatan pengeluaran air hendaklah dilakukan supaya ia tidak diedarkan ke kawasan akuakultur yang lain.
- d. Pemantauan (jika bersesuaian) boleh dilakukan pada setiap pusingan musim panas atau hujan yang terdapat di Negeri Perlis.
- e. Melarang kemasukan induk dan benih ikan dari kawasan dan negara yang terkena wabak TiLV
- f. Menghadkan kemasukan induk dan benih ikan dari negara yang tidak terkena TiLV dengan syarat melampirkan surat keizinan kemasukan ikan hidup, sijil kesihatan bebas TiLV dan hasil ujian diagnosis TiLV.
- g. Penyediaan benih yang bebas penyakit TiLV oleh pusat-pusat yang membekalkan stok untuk tujuan pelepasan umum.
- h. Memperketatkan pengujian dan pemeriksaan terutama pada ikan tilapia dan lampam import oleh pusat Biosekuriti.
- i. Meningkatkan kesedaran tentang penyakit TiLV kepada semua pihak berkepentingan.
- j. Menambahkan prasarana / kemudahan makmal dan tenaga mahir untuk pengujian dan pencegahan TiLV.

TiLV DAN KESIHATAN MANUSIA

- Hingga kini, masih belum ada sebarang laporan berkaitan akibat kesan buruk kepada manusia memakan tilapia yang dijangkiti TiLV yang boleh dihubungkan dengan kesihatan manusia.
- Namun begitu, kebimbangan yang paling utama adalah kaedah pelupusan sisa-sisa ikan yang telah dimakan (dan ikan tersebut berkemungkinan besar telah dijangkiti penyakit TiLV). Jika ia tidak dilupuskan menggunakan kaedah yang betul, kemungkinan penyebaran wabak ini semakin sukar untuk dibendung. Oleh itu, mencegah adalah lebih baik daripada merawat.

KAJIAN LANJUTAN

Virus ini masih baru dan oleh itu masih banyak kajian yang perlu dilakukan bagi memahami faktor risiko dan mekanisma jangkitannya. Antara kajian yang boleh dilanjutkan ialah seperti:

- Spesies-spesies ikan liar / tempatan yang lain selain tilapia yang mempunyai risiko untuk dijangkiti TiLV. Contoh spesies ikan dari keluarga yang sama.
- Ujian diagnostic TiLV yang paling tepat dan mudah
- Pemilihan ikan tilapia yang mempunyai rintang penyakit TiLV bagi tujuan ternak.

KESIMPULAN

- TiLV boleh menjangkiti ikan air tawar selain dari spesies tilapia.
- TiLV boleh dikesan pada semua peringkat saiz ikan Tilapia Hitam dan Lampam Sungai.
- Kajian ini penting sebagai rujukan masa depan bagi menangani masalah kematian yang disebabkan oleh TiLV dalam ikan Tilapia Hitam.
- Tiada hubungkait yang jelas antara kualiti air dengan kehadiran TiLV dalam tasik ini.



HEBAHAN & **PENERBITAN KAJIAN**



HEBAHAN & PENERBITAN KAJIAN

LAPORAN TAHUNAN

- Afzan Muntaziana MP., Rohaiza A., Wan Rozana WA., Adnan A & Azila A. Laporan Awal Kehadiran Bakteria di dalam Tilapia Hitam Liar (*Oreochromis niloticus*) di Tasik Timah Tasoh. Laporan Tahunan Institut Penyelidikan Perikanan 2018. (M/s 41)
- Azila A., Zuraidah R., Munira M., Afzan Muntaziana MP & Rimatulhana R. Pengesanan Tilapia Lake Virus (TiLV) dalam ikan lampam sungai (*Barbonymus schwanenfeldii*). Laporan Tahunan Institut Penyelidikan Perikanan 2018. (m/s 36)
- Azila A., Afzan Muntaziana MP., Rimatulhana R. & Fahmi S. Epidemiologi Tilapia Lake Virus (TiLV) pada Ikan Tilapia (*Oreochromis niloticus*) dan Lampam Sungai (*Barbonymus schwanenfeldii*). Laporan Tahunan Institut Penyelidikan Perikanan 2019. (M/s 39)
- Afzan Muntaziana MP., Azila A & Rimatulhana R. Prevalen Bakteria di dalam Ikan Tilapia Hitam dan Lampam Sungai. Laporan Tahunan Institut Penyelidikan Perikanan 2019. (M/s 38)
- Azila A., Afzan Muntaziana MP., Rimatulhana R., Fahmi S., Shahidan H., Zuraidah R., Munira M & Suphia Amiera S. Epidemiologi Penyakit Tilapia Lake Virus (TiLV) dalam Ikan Tilapia dan Lampam Sungai di Tasik Timah Tasoh, Perlis. Laporan Tahunan Institut Penyelidikan Perikanan 2020. (m/s 30).
- Afzan Muntaziana MP., Munira M., Mohd Syafiq MR., Rimatulhana R & Azila A. Prevalen Tilapia Lake Virus (TiLV) dalam Tilapia Merah (*Oreochromis sp.*) di Tasik Pedu, Kedah. Laporan Tahunan Institut Penyelidikan Perikanan 2020. (m/s 32).
- Afzan Muntaziana MP., Munira M., Suphia S., Zuraidah R & Azila A. Saringan Tilapia Lake Virus (TiLV) dalam Tilapia Merah dan Lampam Sungai di Bukit Tinggi, Pahang. Laporan Tahunan Institut Penyelidikan Perikanan 2020. (m/s 33).
- Afzan Muntaziana MP., Mohd Syafiq MR., Rimatulhana R., & Azila A. Pengasingan Bakteria Oportunistik dalam Ikan Tilapia Merah (*Oreochromis sp.*) Ternak. Laporan Tahunan Institut Penyelidikan Perikanan 2021. (m/s 31)
- Azila A., Afzan Muntaziana MP., Rimatulhana R., Zuraidah R & Aina Nabila AR. Epidemiologi Penyakit Tilapia Lake Virus (TiLV) dalam tilapia dan Lampam Sungai. Laporan Tahunan Institut Penyelidikan Perikanan 2021. (m/s 30).
- Afzan Muntaziana MP., Mohd Syafiq MR., Rimatulhana R & Azila A. Pengesanan Tilapia Lake Virus (TiLV) ke atas Ikan Tempatan Liar. Laporan Tahunan Institut Penyelidikan Perikanan 2021. (m/s 30)

PEMBENTANGAN

PEMBENTANGAN KAJIAN DALAM JABATAN

- Azila A., Afzan Muntaziana MP., Munirah M, Mohd Syafiq MR., Adnan A., Wan Rozana WA., Fahmi S., Shahidan H & Rimatulhana R. Pembentangan Analisa Kajian Epidemiologi TiLV pada Ikan Tilapia hitam (*Oreochromis niloticus*) dan Lampam Sungai (*Barbonymus schwanefeldii*) di Tasik Timah Tasoh, Perlis. Pembentangan kepada Pejabat Perikanan Negeri (PPN) Perlis, PPN Perak dan Pusat Pengembangan Akuakultur Bukit Tinggi, 15 September 2020 di Bilik Mesyuarat IPP Batu Maung.

PEMBENTANGAN KAJIAN LUAR JABATAN

- Azila A., Afzan Muntaziana MP., Rimatulhana R., Fahmi S., Zuraidah R., Shahidan H. dan Munira M. Relationship between prevalence of TiLV and the presence of bacterial in tilapia and lampam sungai. Mesyuarat Pemantauan Kemajuan Kajian Kerjasama NaFisH/FRITD/FRIGL- IIUM. 19 hingga 20 Februari 2020 di Bilik Mesyuarat FRITD (**Kerjasama Universiti**).
- Afzan Muntaziana MP., Azila A., Rimatulhana R., Fahmi S., Zuraidah R., Shahidan H., dan Munira M. Preliminary result of epidemiology of TiLV in Tilapia (*Oreochromis sp.*) and Tinfoil barb (*Barbonymus schwanefeldii*) at Timah Tasoh Lake. Mesyuarat Pemantauan Kemajuan Kajian Kerjasama NaFisH/FRITD/FRIGL- IIUM. 19 hingga 20 Februari 2020 di Bilik Mesyuarat FRITD (**Kerjasama Universiti**).
- Afzan Muntaziana MP., Azila A., Rimatulhana R., Fahmi S., Zuraidah R., Shahidan H. dan Wan Rozana WA. Preliminary result of epidemiology of bacteria presence in wild black Tilapia (*Oreochromis sp.*) and Tinfoil barb (*Barbonymus schwanefeldii*) at Timah Tasoh Lake. Mesyuarat Pemantauan Kemajuan Kajian Kerjasama NaFisH/FRITD/FRIGL- IIUM. 19 hingga 20 Februari 2020 di Bilik Mesyuarat FRITD (**Kerjasama Universiti**).
- Afzan Muntaziana MP., Azila A., Fahmi S. dan Shahidan H. Experimental Investigation on the TiLV Transmission. Mesyuarat Pemantauan Projek Kerjasama Penyelidikan Kesihatan Ikan NaFisH-FRITD-FRIGL-IPTA (UIA, UMK) 4 Oktober 2020 di Kota Bharu, Kelantan. (**Kerjasama Universiti**).
- Munira M., Afzan Muntaziana MP., Azila A., Fahmi S. dan Shahidan H. Molecular characterization of TiLV isolated at NaFisH. Mesyuarat Pemantauan Projek Kerjasama Penyelidikan Kesihatan Ikan NaFisH-FRITD-FRIGL-IPTA (UIA, UMK), 16 Nov 2019 di Hotel Madura, Pahang. (**Kerjasama Universiti**).
- Afzan Muntaziana MP., Munira M., Azila A., Rimatulhana R., Fahmi S., Zuraidah R. dan Shahidan H. Preliminary results of Epidemiology of TiLV. Mesyuarat Pemantauan Projek Kerjasama Penyelidikan Kesihatan Ikan NaFisH-FRITD-FRIGL-IPTA (UIA, UMK), 16 Nov 2019 di Hotel Madura, Pahang. (**Kerjasama Universiti**).

KERTAS YANG DIBENTANGKAN DALAM PERSIDANGAN/SEMINAR (ORAL)

- Afzan Muntaziana MP., Wan Rozana WA., Fahmi S., Shahidan H., Adnan A. dan Azila A., 2019. Preliminary Report of Bacteria Presence in Wild Tilapia (*Oreochromis spp.*) at Timah Tasoh Lake. Oral presentation at Seminar Penyelidikan Perikanan 2019, AquaTAR, Institut Penyelidikan Perikanan (FRI), Batu Maung, Penang, Malaysia. 22-24 Jan 2019.
- Azila A., Afzan Muntaziana MP., Munira M., Mohd Syafiq MR & Rimatulhana R. Status and Impact of Tilapia Lake Disease (TiLV) in Malaysia. Webinar Penyelidikan Perikanan 2021, 27-28 Mei 2021. Abstract m/s 20
- Azila A., Afzan Muntaziana MP., Mohd Syafiq MR., Munira M, Aina Nabila AR., Zuraida R. & Rimatulhana R. Occurance of Tilapia Lake Virus (TiLV) in tilapia and tinfoil barbs at wild and culture sites in Malaysia. 11th Symposium on Disease in Asian Aquaculture. 23-26 August 2022. Kuching, Sarawak. (Anugerah : Best Presentation Award DoF (Q52/54).

KERTAS YANG DIBENTANGKAN DALAM PERSIDANGAN/SEMINAR (POSTER)

- Azila A., Zuraidah R., Munira M., Afzan Muntaziana MP., Rohaiza A., Fahmi S., Shahidan H., Adnan A. & Rimatulhana R. Preliminary report on the detection of Tilapia Lake Virus (TiLV) in River Carp (*Barbonymus schwanenfeldii*) by Tissue Culture Isolation. Poster presentation at Seminar Penyelidikan Perikanan 2019, AquaTAR, Institut Penyelidikan Perikanan (FRI), Batu Maung, Penang, Malaysia. 22-24 Jan 2019. Buku Atur cara Abstract m/s 48.
- Afzan Muntaziana MP, Munirah M and Azila A. 2019. Prevalence of Tilapia Lake Virus (TiLV) in wild tilapia (*Oreochromis sp.*) and other wild species at a Man-Made Lake in Malaysia. Poster presentation 9th International Fisheries Symposium (IFS-2019) Kuala Lumpur, 18-21 November 2019. – **International**
- Rimatulhana R., Azila A., Munirah M., Zuraidah R., Kamisa A.& Afzan Muntaziana MP. Molecular characterisation of Tilapia Lake Virus (TiLV) Isolated from different localities in Malaysia. Webinar Penyelidikan Perikanan 2021, 27-28 Mei 2021. Abstract m/s 63

KERTAS YANG DIBENTANGKAN DALAM PERSIDANGAN/SEMINAR (3 MP)

- Afzan Muntaziana MP, Fahmi S, Shahidan H, Munira M, Zuraidah R, Suphia A, Mohd Syafiq MR and Azila A. (2022) TiLV: New Threat To Malaysia's Native Fish Species. 11th Symposium on Disease in Asian Aquaculture. 23-26 August 2022. Kuching, Sarawak.

PENULISAN

JURNAL

- Azila A., Afzan Muntaziana MP., Mohd Syafiq MR., Fahmi S., Shahidan H., Adnan A., Munira M., Zuraidah R., Rimatulhana R. and Mohd Firdaus N. (2022). Persistent Detection of Tilapia Lake Virus in Wild Tilapia and Tinfoil Barbs. *Veterinary World*, EISSN:2231-0916. www.veterinaryworld.org/Vol.15/April-2022/36.pdf
- Abdullah, Azila, et al. First detection of Tilapia Lake Virus (TiLV) in wild river carp (*Barbonymus schwanenfeldii*) at Timah Tasoh Lake, Malaysia (2018). *J. Fish Dis* 41.9: 1459-1462.

BERITA

- Afzan Muntaziana MP. & Azila A. Kajian Penyakit Tilapia Lake Virus (TiLV) pada Ikan Tilapia Merah dan Lampam Sungai. *Berita Perikanan Bil.118*, September 2021.
- Interview oleh pihak Astro Awani: Keberanian dan kecekalan untuk bergelar penternak berjaya. Diterbitkan pada: September 03, 2019 20:24 (MYT). <http://www.astroawani.com/video-malaysia/komunitiawani-keberanian-dan-kecekalan-untuk-bergelar-penternak-berjaya-1807566>



Momen Pembentangan Analisa Kajian Epidemiologi TiLV pada Ikan Tilapia hitam (*Oreochromis niloticus*) dan Lampam Sungai (*Barbonymus schwanenfeldii*) di Tasik Timah Tasoh, Perlis. Pembentangan kepada Pejabat Perikanan Negeri (PPN) Perlis, PPN Perak dan Pusat Pengembangan Akuakultur Bukit Tinggi, 15 September 2020 di Bilik Mesyuarat IPP Batu Maung.



Momen Mesyuarat Pemantauan Projek Kerjasama Penyelidikan Kesihatan Ikan NaFisH-FRITD-FRIGL-IPTA (UIA, UMK)



Momen Wawancara tv Astro Awani

Prevalence of Tilapia Lake Virus (TiLV) in wild tilapia (*Oreochromis sp.*) and other wild species at a Man-Made Lake in Malaysia

INTRODUCTION

Malaysia is rich with wild freshwater fishes that inhabit lakes, rivers and swimming pools. Most of these fish, such as black tilapia (*Oreochromis niloticus*), common tilapia (*Oreochromis mossambicus*), blue tilapia (*Oreochromis aureus*), blue gourami (*Silurichthys argenteus*) and climbing perch (*Ambassis niger*) are being caught for self-consumption. In June 2017, a report of mass mortality was received by the fisheries authority involving wild fish in a man-made lake in northern part of Malaysia, Temeng Tasek Lake. The mortality rate was highest in black tilapia, followed by other species. Other species such as catfish, grass carp and prawn were also affected but at a very low rate. The diagnosis revealed that the mortality especially in tilapia and blue gourami (*S. argenteus*) were caused by TiLV. Following that, an initiative to screen other wild freshwater fishes that inhabit the lake were done during fish inventory conducted by FPM Parks.

METHODOLOGY

Objective: To identify the presence of TiLV in the other wild freshwater species

RESULT

TYPE OF FISH	RESULT
Mountain carp (<i>Beromystus griseostriatus</i>)	Positive
Tanjar carp (<i>Burungmystus macromaculatus</i>)	Positive
Phonias bass (<i>Ostea phonias</i>)	Negative
Earthwater fish (<i>Geophagus altifrons</i>)	Negative
Mountain gourami (<i>Silurichthys argenteus</i>)	Negative
Madras goby (<i>Chasmodes macleayi</i>)	Negative
Dark mosquit (<i>Aedes albopictus</i>)	Negative
Parasitic worm (<i>Platyhelminthes</i>)	Negative
Freshwater snail (<i>Physa</i>)	Negative

DISCUSSION

Jarman and Mohan (2017) stated that TiLV has never been reported in any other freshwater fish species. Previous studies found that when tilapia was positive TiLV, the other species being cultured together in TiLV-negative farms (Li et al., 2017 and Behara et al., 2018). TiLV might transfer from fish to fish so that why we found in other species than tilapia (Luhmanan, 2018). However, these only observed during laboratory experiment. Based on previous study there is one mortality observed caused by TiLV in *B. griseostriatus* at Temeng Tasek Lake (Jalil et al., 2018) but there is no other report following this incidence. Current finding found that the other species of the fish family which is *Beromystus griseostriatus* also detected positive. However, more sampling at different states, time and seasons should be conducted from time to time. The impact of TiLV in wild fish is very serious, however the government need to have an emergency plan to reduce the impact of disease spreading to other areas.

CONCLUSION

TiLV was detected in *B. griseostriatus* and *B. burungmystus* using real time PCR technique.

ACKNOWLEDGEMENTS Authors are grateful to the staff of FPM Parks, Seremban, Perak, for staffs at Temeng Tasek Lake and fish Resource Unit (M), Seremban.



ASEAN-FEN
9th International Fisheries Symposium 2019

IFS 2019: A NEW HORIZON IN FISHERIES & AQUACULTURE THROUGH EDUCATION, TECHNOLOGY & INNOVATION

ABSTRACT BOOK

18 - 21 NOVEMBER 2019
SERI PACIFIC HOTEL, KUALA LUMPUR, MALAYSIA

CERTIFICATE OF Appreciation

Awarded to
Afzan Murtaziana Mohd Dzulal, Fahmi S., Shafidun H., Zainalabidin R., Munira M., Sufia A., Mohd Syafiq M. R. d. Azila A.
For 3-Minutes Presentation
TiLV: New threat to Malaysia's native fish species

in recognition of outstanding contributions to the successful organization of
The 11th Symposium on Diseases in Asian Aquaculture (DAA11)
held virtually on 23-26 August 2022, Kuching, Sarawak, Malaysia

HAJI MOHD SUFIAN BIN SULAIMAN
Director General of Fisheries
Malaysia

DR. AGUS SUNARTO
PHS Executive
Committee 2019/2020
Chairperson

CERTIFICATE OF Appreciation

Awarded to
Afzan Murtaziana Mohd Dzulal, Fahmi S., Shafidun H., Zainalabidin R., Munira M., Sufia A., Mohd Syafiq M. R. d. Azila A.
For 3-Minutes Presentation
TiLV: New threat to Malaysia's native fish species

in recognition of outstanding contributions to the successful organization of
The 11th Symposium on Diseases in Asian Aquaculture (DAA11)
held virtually on 23-26 August 2022, Kuching, Sarawak, Malaysia

HAJI MOHD SUFIAN BIN SULAIMAN
Director General of Fisheries
Malaysia

DR. AGUS SUNARTO
PHS Executive
Committee 2019/2020
Chairperson

IFS 2019
9th ASEAN-FEN Annual International Fisheries Symposium 2019

NOVEMBER 18-21, 2019 | Kuala Lumpur

Seminar-seminar yang dihadiri

TiLV TEAM NaFish



- Dr. Azila Abdullah
- Pn. Afzan Muntaziana Mohd Pazai
- En. Mohd Syafiq Mohammad Ridzuan
- Dr. Rimatulhana Ramly
- En. Adnan Abas
- En. Shahidan Hashim
- En. Fahmi Sudirwan

- Pn. Zuraidah Roli
- En. Muhamad Afdzan Husin
- Cik Munira Murni
- Cik Suphia Ameera Sulaiman
- Team MySuper Perlis
- En. Nor Ali Nordin
- En. Mohd Saiful Effendi Yakob



*Sekalung Budi
Sejambak Kasih*

**Ketua Pengarah DOF Malaysia
Pengarah Kanan Penyelidikan FRI
Pengarah PPN Perlis
Pengarah Bahagian Biosekuriti Perikanan**

**Penasihat :
Mantan TPKP DOF - En. Zulkafli Rashid
Dr. Siti Zahrah Abdullah
Tn. Hj Misri Samingin**

SUMBER RUJUKAN

- Ali, S.E. 2018. Fish Health Management in Egyptian Aquaculture. *Emergency Regional Consultation for Prevention and Management of Tilapia Lake Virus (TiLV) in the Asia-Pacific* pg 33-34.
- Eynigor, M; Zamostiano, R; Kembou Tsofack, JE; Berkowitz, A; Bercovier, H; Tinman, S; Lev, M; Hurvitz, A; Galeotti, M; Bacharach, E et al, 2014. Identification of a novel RNA virus lethal to Tilapia hitam. *Journal of Clinical Microbiology* 52: 4137-46
- Fathi, M; Dickson, C; Dickson, M; Leschen, W,; Baily, J; Muir, F; Ulrich and Weidmann, M. 2017. Identification of Tilapia hitam lake virus in Egypt in Nile Tilapia hitam affected by "summer mortality" syndrome. *Aquaculture* 473: 430-32
- Ferguson, HW; Kabuusu, R; Beltran, S; Reyes, E; Lince, JA and de Pozo, J. 2014. Syncytial hepatitis of farmed Tilapia hitam, *Oreochromis niloticus* (L) : A case report. *Journal of Fish Diseases* 37: 583-89.
- Jansen, MD and Mohan, CV. 2017. Tilapia LakeVirus (TiLV): Literature Riview. Penang, Malaysia: CGIAR Research Program on Fish Agri-Food System. Working Paper : FISH-2017-04.
- Pradhan, P.K; Behera, B.K; Swaminathan, T.R; Sood, N; Das, B.K; Lal, K.K and Jena, J.K.2018. Tilapia Health Management in India with Focus on Status of and National Action Plan on Tilapia Lake Virus. *Emergency Regional Consultation for Prevention and Management of Tilapia Lake Virus (TiLV) in the Asia-Pacific* pg 35-37.
- (OIE) World Organisation for Animal Health. 2017. Tilapia Lake Virus (TiLV)- A novel orthomyxo-like virus. Paris: OIE.OIE technical disease card. Accessed 23 May 2017. http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Internationa_Standard_Setting/docs/pdf/A_TiLV_disease_card.pdf

PENUTUP

Data-data ini membantu menjawab beberapa persoalan tentang kehadiran TiLV dalam persekitaran liar:

1. APAKAH SPESIES YANG TELAH TERDEDAH KEPADA TiLV?

Spesies yang berisiko mendapat jangkitan TiLV selain tilapia di persekitaran liar ialah lampam sungai dan lampam jawa. TiLV sentiasa dikesan positif dalam ikan lampam sungai yang merupakan spesies tempatan dan terdapat di hampir semua tasik dan sungai di Malaysia. Peranan lampam sungai ini samada sebagai vector, pembawa atau spesies yang mudah terdedah dengan TiLV masih memerlukan kajian lanjut.

2. APAKAH STATUS TiLV DALAM KALANGAN IKAN LIAR?

Pada masa ini, sampel ikan liar daripada aktiviti inventori di Tasik Timah Tasoh telah menunjukkan keputusan yang negatif. Pengesanan TiLV dalam spesies lain seperti Ikan raja, Ikan bongkok, Ikan Patong, Ketutu, dan pelbagai jenis siput yang berada di persekitaran yang sama memberikan keputusan negatif.

3. APAKAH STATUS TiLV DI MALAYSIA?

Berdasarkan penyelidikan yang dijalankan oleh NaFisH, Journals, kes diagnostik bersama-sama dengan laporan rasmi dan tidak rasmi daripada bahagian DOF yang lain, adalah jelas bahawa hampir semua negeri pengeluar tilapia telah dijangkiti TiLV pada tahap yang berbeza; ada yang mengalami wabak penyakit dan ada yang diuji positif sahaja tanpa sebarang tanda klinikal.

4. APAKAH KESAN TiLV KEPADA MALAYSIA

a) Kesan kepada industri ikan Air Tawar: Walaupun tilapia bukan spesies yang asli, tetapi industri ini telah diperluas dan dipelbagaikan untuk membekalkan ikan bukan sahaja dalam negara, tetapi juga untuk dieksport. Pemprosesan produk berasaskan tilapia telah ditambah baik dan semakin meningkat dari semasa ke semasa. Namun, disebabkan oleh TiLV ini, yang pada mulanya dikesan pada 2017 di Malaysia, industri ini nampaknya telah mengalami kerugian dari segi pengeluaran dan pendapatan petani. Agak mustahil pada masa kini untuk mendapatkan ikan yang berstatus bebas TiLV atau sijil kesihatan negatif untuk tilapia, seperti yang dilaporkan dari semasa ke semasa oleh pihak berkepentingan. Kesannya bukan sahaja kepada penternak ikan tilapia, malah kepada semua pengeluar dan haceri di Malaysia, termasuk haceri milik kerajaan. (Azila, tidak diterbitkan).

b) Kesan Terhadap Spesies Ikan Liar: Kesan di persekitaran liar, walaupun tidak sekuat kesan pada tilapia yang ditanam, kemungkinan akan terjadinya pengurangan tangkapan tilapia dan lampam sungai. Sejak sekian lama, lampam sungai dan lampam jawa (*Puntius gonionotus*) telah menjadi spesies utama untuk tujuan penstokan semula, dan pengurangan pengeluaran ikan ini daripada semua pusat penetasan kerajaan yang masih bergelut untuk mendapatkan stok induk berstatus bebas penyakit TiLV mungkin akan menghadkan usaha penstokan semula spesies tempatan oleh pihak berkuasa.

c) Kesan Terhadap Spesies tempatan: Kajian semasa dan daripada kes-kes yang dilaporkan oleh NaFisH menunjukkan bahawa hanya lampam sungai dan lampam jawa sahaja yang dikesan positif TiLV. Pengesanan TiLV dalam kedua-dua spesies adalah penggera kepada industri ikan air tawar yang secara amnya menjelaskan bahawa spesies ikan air tawar lain terutamanya daripada keluarga kap mungkin juga boleh dijangkiti virus ini. Terdapat kemungkinan bahawa senarai ini meningkat jika lebih banyak spesies ikan air tawar yang terdedah kepada 2 species ini diambil sampel. Oleh itu, tindakan perlu diambil secepat mungkin untuk mencegah wabak yang lebih besar yang disebabkan oleh virus ini di Malaysia, terutamanya di perairan perairan awam seperti sungai, tasik dan empangan.

5. STRATEGI KAWALAN DAN PENCEGAHAN

Strategi kawalan dan pencegahan biasanya digariskan dalam beberapa dokumen di peringkat kebangsaan seperti Pelan kontingensi Kebangsaan dan Strategi Kesihatan Haiwan Akuatik Kebangsaan. Sebagai pencegahan awal, pemantauan peringkat kebangsaan/negara perlu dijalankan terutamanya kepada semua pusat hachery yang terlibat secara aktif dalam industri kerana ia adalah pembekal utama kepada industri ini. Daripada penyelidikan kami, ia menunjukkan bahawa TiLV boleh dijangkiti secara menegak yang dapat memburukkan lagi keadaan (Jidapa et.al, 2019). Strategi terpantas yang perlu dibuat adalah untuk memelihara dan mewujudkan 'status bebas' hatchery kerajaan dan memastikan tahap biosekuriti yang ketat dilaksanakan. Bagi pusat pusat yang telah tercemar dengan virus ini, kemasukan ikan baru yang lebih sihat dan bebas TiLV perlu dilakukan selepas semua prosedur pembasmian kuman dan langkah biosekuriti diambil.

Dalam persekitaran liar juga, pemantauan berterusan TiLV dan penyakit lain perlu dijalankan dari semasa ke semasa bagi memberi amaran awal kepada sebarang penyakit baru yang mungkin muncul. Fungsi tasik dan sungai sebagai takungan, perlu dikaji semula dengan melihat kepada kemungkinan untuk mengawal air masuk dan keluar terutamanya semasa wabak selain pemantauan aktiviti sekeliling yang berkaitan dengan ternakan ikan air tawar. Status ikan yang akan distok semula di persekitaran liar ini hendaklah daripada sumber yang dipercayai, diuji dan disahkan bebas TiLV melalui sijil kesihatan. Kehadiran vektor seperti moluska dan burung migrasi serta spesies ikan invasif lain perlu dipantau dan dikawal. Aktiviti pelawat juga harus dikawal dengan prosedur operasi standard yang betul.

Masih terdapat banyak soalan yang belum terjawab mengenai kejadian TiLV di Malaysia dan di dunia. Kecenderungan spesies lain terutamanya ikan kap terhadap TiLV masih tidak diketahui walaupun koleksi spesies yang positif semakin meningkat dari semasa ke semasa (tidak diterbitkan, kes diagnostik NaFisH, 2021). Persampelan dan kajian lanjutan terhadap spesies liar dan ternak mungkin boleh menjawab beberapa faktor tentang patogenisiti, transmisi dan faktor risiko penyakit TiLV di Malaysia. Kaedah pengawalan dan pencegahan juga perlu dikaji dengan lebih mendalam.

6. KESIMPULAN

TiLV adalah epidemik di Malaysia buat masa ini dan mungkin mewujudkan status endemik seperti penyakit VNN dalam ikan laut jika tiada strategi kawalan dan pencegahan yang berkesan. Strategi kawalan dan pencegahan seperti yang digariskan dalam kad penyakit OIE mungkin berfungsi dengan baik dalam spesies yang dikultur, tetapi ia akan menjadi sukar dalam persekitaran liar dan semula jadi. Kewujudannya yang berterusan dalam persekitaran liar dan ternak boleh mengambil masa yang lebih lama untuk berkurang, justeru kawalan dan pencegahannya berkemungkinan adalah sangat sukar dan rumit.

SANTUARI

IKAN

AIR TAWAR

Secarik Kenangan

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

11960 Batu Maung, Pulau Pinang

Tel: +604-6263925

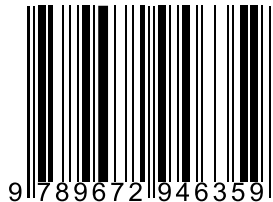
Fax: +604-6262210

Laman Web: www.fri.gov.my

Email: helpdesk@fri.gov.my

© 2023 Institut Penyelidikan Perikanan Malaysia
Hak Cipta Terpelihara

ISBN 978-967-2946-35-9



9 789672 946359