

APA DOSA IKAN KELI?



OLEH

WAN NORHANA MD NOORDIN

ISBN 978-967-2946-04-5



9 789672 946045

APA DOSA IKAN KELI?

Wan Norhana bt Md Noordin

2020

Cetakan Pertama 2020

Diterbitkan oleh:

Institut Penyelidikan Perikanan, Jabatan Perikanan Malaysia

11960 Batu Maung,

Pulau Pinang

Tel: 04-6263925/26 Faks: 04-6262210

Website: www.fri.gov.my

Email: helpdesk@fri.gov.my

ISBN 978-967-2946-04-5

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

All rights reserved. No part of the articles, illustrations and contents of this publication may be reproduced in any form and by any means, electronic, photocopying, mechanical, recording or otherwise without prior permission of the Director General of Fisheries Malaysia. Negotiations are subject to the calculation of royalty or honorarium.

Perpustakaan Negara Malaysia

Data Pengkatalogan-dalam-Penerbitan

© 2020 Institut Penyelidikan Perikanan, Jabatan Perikanan Malaysia.

Hak Cipta Terpelihara

WAN NORHANA BT MD NOORDIN

PERUTUSAN



Puji-pujian dan setinggi kesyukuran ke hadrat Allah S.W.T kerana dengan limpah kurniaNya, Buku ‘Apa Dosa Ikan Keli’ ini berjaya diterbitkan. Buku ini ditulis oleh penyelidik FRI yang telah menjalankan kajian istilah ikan keli atas saranan Jabatan Kemajuan Islam Malaysia (JAKIM) pada tahun 2011. Terdapat dua fasa kajian yang dilaksanakan dalam tempoh 2011-2014 iaitu penentuan tempoh kurungan serta kesan pemberian najis terhadap bau, rasa dan warna ikan keli. Pada masa yang sama juga banyak berita dan isu negatif mengenai ikan keli dimuatkan dalam media cetak dan media sosial. Berbagai penjelasan telah diberikan mengenai isu kualiti ikan keli serta dikongsi oleh ramai warga siber walaupun ada di antara maklumat tersebut yang tidak tepat. Atas dasar itu, buku “Apa Dosa Ikan Keli” telah ditulis oleh penyelidik FRI bagi memberi penjelasan yang sebenar tentang isu-isu berkaitan dengan ikan keli. Maklumat yang diperolehi dalam kajian-kajian ini juga telah dikongsi dengan pihak JAKIM untuk tujuan semakan semula hukum berkaitan pemberian najis kepada ikan keli ternak di Malaysia. Akhir kata, saya ingin mengucapkan syabas dan tahniah kepada Penulis atas usaha yang murni ini. Semoga buku ini dapat menaikkan imej dan prestasi Jabatan amnya dan FRI khususnya sebagai peneraju penyelidikan perikanan.

DR ZAINODDIN JAMARI
PENGARAH KANAN PENYELIDIKAN

PRAKATA

Setinggi-tinggi syukur ke hadrat Allah SWT kerana dengan izin dan limpah kurniaNya, penulisan naskah “Apa Dosa Ikan Keli?” ini berjaya disempurnakan dan diterbitkan.

Buku ini diterbitkan untuk berkongsi maklumat dengan pembaca umum, khususnya penggemar ikan keli di Malaysia. Umum sering mendapat maklumat-maklumat yang kurang tepat berkenaan ikan keli dan hal ini telah menimbulkan persepsi yang negatif, sedangkan ikan keli adalah salah satu spesies ikan yang mempunyai banyak ciri yang baik dan sesuai untuk diternak secara komersial bagi memenuhi permintaan ikan di Malaysia mahupun pasaran luar. Janganlah disebabkan nila setitik rosak susu sebelanga. Tidak dinafikan mungkin ada sebilangan kecil penternak yang tidak berdaftar ada menggunakan bahan makanan seperti bangkai secara kebetulan dan bukan sebagai amalan biasa. Pengisian dalam buku ini turut membincangkan mengenai status ikan keli dari segi hukum *fiqh* yang saya kira akan dapat merungkai kekeliruan dan kekusaran di minda pengguna terutamanya bagi pengguna muslim.

Sekalung penghargaan dinukilkan kepada Dr Haslawati Baharudin dari Bahagian Penyelidikan Perikanan Air Tawar (FRI Glami Lemi) yang telah memberi input dalam Bab 1 terutamanya tentang biologi, pengelasan ikan keli serta beberapa gambar untuk dimasukkan di dalam buku ini. Saya juga ingin merakamkan setinggi-tinggi penghargaan kepada Prof Madya Dr Arieff dari UTM, Skudai atas perkongsian maklumat dan input untuk penulisan dalam Bab 3 yang menyentuh tentang hukum *fiqh* ikan keli. Tidak lupa juga ucapan terima kasih kepada penyumbang gambar dalam buku ini iaitu saudara Mohd. Aqmal Naser, pelajar PhD dari Universiti Malaysia Terengganu serta En Zudaidy Jaafar dari FRI Glami Lemi. Ucapan penghargaan juga saya tujukan kepada semua penyelidik dan kakitangan yang terlibat dalam kajian ikan keli di Institut Penyelidikan Perikanan, Batu Maung, Pulau Pinang dan Pusat Biosekuriti Perikanan Kuala Lumpur.

Akhir sekali saya ingin merakamkan ucapan terima kasih kepada Roslee bin Ahmad (suami), Muhammad dan Maryam (anak-anak) atas kasih sayang selama ini.

Penulisan buku ini telah dimulakan dari tahun 2015 lagi. Namun kerana kesibukan tugas harian, penulisan buku ini telah lama terhenti. Siapa sangka, semasa Perintah Kawalan Pergerakan (PKP) berikutan penularan jangkitan COVID19 di Malaysia dan merata negara, penulisan buku ini dapat diteruskan dan disempurnakan. Semoga buku ini dapat memberi kefahaman dan manfaat kepada semua pembaca, penggemar ikan keli serta penternak ikan di Malaysia.

Jadual Kandungan Buku

Bab	Kandungan	Halaman
	Prakata	
	Kandungan	
BAB 1	Pengenalan kepada Ikan Keli	1
BAB 2	Berita Negatif Ikan Keli di Media	13
BAB 3	Ikan Keli yang Diberi Makanan Najis Menurut Perbahasan Fiqh dan Fatwa	25
BAB 4	Kesan Pemberian Diet yang Mengandungi Bahan Najis ke atas Komposisi Nutrien, Warna dan Atribut Sensori (Bau dan Rasa) Ikan Keli	29
BAB 5	Penentuan Tempoh Kurungan Ikan Keli yang Diberi Makan Najis	59
	Penutup	75

BAB 1

Pengenalan kepada Ikan Keli

Ikan adalah salah satu sumber protein utama kepada manusia. Lebih sedekad yang lalu ikan merupakan menu harian di Malaysia di mana ikan dimakan sekurang-kurangnya sekali setiap hari dengan kuantiti 1 atau 1.5 ekor bersaiz sederhana (Narimah et al 2008). Secara purata, setiap keluarga di Malaysia akan menghabiskan kira-kira 20% perbelanjaan makanan mereka untuk membeli ikan (Perangkaan Jabatan Statistik Malaysia, 2016). Bahkan Malaysia merupakan negara yang kedua tertinggi dalam pengambilan ikan dalam setahun di Asia pada tahun 2014, iaitu sebanyak 56.6 kg. Pola ini kekal tidak berubah walaupun terdapat sumber protein alternatif seperti ayam yang harganya lebih kompetitif.

Permintaan terhadap ikan terus meningkat seiring dengan peningkatan penduduk. Pada tahun 2017, pengeluaran ikan marin daripada perairan Malaysia adalah sebanyak 1,465,113 tan metrik (tm) dengan nilai RM 10.8 bilion. Manakala pada tahun 2018, pengeluaran telah menurun sebanyak 0.83% kepada 1,452,862 tm. Penurunan dan ketidakstabilan dalam pendaratan ikan marin berlaku di Malaysia dan global sejak beberapa dekad. Justeru akuakultur telah dikenalpasti sebagai salah satu sumber utama untuk meningkatkan pengeluaran ikan bagi memenuhi permintaan. Sasaran pengeluaran akuakultur di bawah Dasar Agromakanan Nasional (DAN) adalah sebanyak 794,000 tm pada akhir tahun 2020. Antara spesies ikan ternak popular di Malaysia adalah ikan kerapu, siakap, ikan merah, jengahak, keli, tilapia dan udang laut.

Ikan keli adalah antara spesies ikan makan dan ikan ternak air tawar utama di Malaysia serta di dunia. Kenyataan ini disokong oleh dapatan kajian oleh Narimah et al. (2008) yang menunjukkan ikan keli sebagai spesies ikan air tawar yang paling banyak di makan di Malaysia. Selain daripada harganya yang murah, ikan keli juga mudah didapati. Menurut laporan mingguan harga borong dan runcit ikan yang dikeluarkan oleh Lembaga Kemajuan Ikan Malaysia pada Jan 2020, ikan keli adalah ikan yang paling murah antara dua puluh ikan yang disenaraikan dengan harga borong sebanyak RM5.26/kg dan harga runcit sekitar RM 7.21/kg. Pengguna turut menyukai ikan keli disebabkan dagingnya yang putih dan lembut, tulang yang sedikit dan tidak berduri. Tambahan pula terdapat pelbagai resipi masakan tempatan yang menggunakan ikan ini. Antara hidangan ikan keli yang menjadi kegemaran ramai adalah masak lemak ikan keli, kari ikan keli, ikan keli bakar, ikan keli goreng berlada dan asam pedas ikan keli. Maka, tidak hairanlah ikan keli dijadikan menu harian rakyat Malaysia terutamanya dalam kalangan masyarakat kelas bawah dan menengah. Selain daripada dijual sebagai ikan segar, ikan keli juga boleh dibuat produk-produk tambah nilai seperti keli salai, keli dalam tin, keli berempah, bebola ikan keli, filet keli, keropok, *nugget* dan pekasam keli.

Kadangkala ikan keli dipanggil dengan nama berbeza mengikut tempat di Malaysia. Pada sesetengah tempat khususnya di Selangor dan Melaka, ikan keli disebut sebagai "ikan semilang". Bagi orang Perak dan di kebanyakan tempat lain, ikan "semilang" atau "sembilang" hanya hidup di laut. Bagi orang Cina pula, menu ikan keli adalah antara makanan yang wajib ketika makan malam menjelang sambutan Tahun Baru. Sebutan 'ikan' dalam Mandarin merujuk kepada maksud 'lebihan' dan masyarakat Cina percaya dengan memakan ikan pada malam tahun baru, akan ada simpanan (lebihan) pada penghujung tahun dan tahun seterusnya. Ikan keli dalam bahasa Mandarin, disebut sebagai (鲶鱼 niányú /nyen-yoo/) iaitu homonim perkataan 年余 (nián yú) yang memberikan maksud 'tahun yang mempunyai lebihan' (Azrene Jasmine, 2019).

Pengkelasan Saintifik Ikan Keli

Klasifikasi ikan keli menurut taksonomi yang dikemukakan oleh Weber & de Beauford (1965):

Filum: Chordata (bertulang belakang),

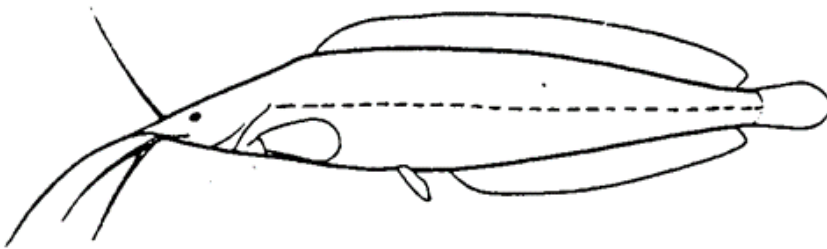
Kelas: Actinopterygii (ikan dalam Kelas Actinopterygii terdiri daripada spesies berangka tulang dan bersirip)

Subkelas: Teleostei (ikan yang bertulang keras)

Order: Siluriformes (ikan bermisai)

Suborder: Siluroidea (ikan yang bentuk tubuhnya memanjang, berkulit licin dan tidak bersisik)

Famili: Clariidae, (suatu kelompok ikan air tawar yang mempunyai bentuk badan memanjang, mempunyai empat sesungut (*barbels*), sirip dorsal dan anal (dubur) yang panjang dan mempunyai organ istimewa yang dipanggil organ pernafasan tambahan (*labyrinth*) yang berbentuk seperti struktur pokok dari sisir insang kedua dan keempat (Nelson, 2006; Stijn et al., 2006) memiliki ciri khas bentuk kepalanya pipih dengan lempeng tulang keras sebagai batok (tempurung) kepala.



Rajah skematik ikan keli daripada famili Clariidae (Rainboth, 1996)

Sehingga kini, lebih kurang 14 genera dan 116 spesies Clariidae telah diuraikan (Nelson, 2006). Di Asia, spesies yang paling banyak dikaji di dalam Famili ini adalah *Clarias batrachus* dan *Clarias macrocephalus* Asia dan Keli Afrika *Clarias gariepinus*. Spesies-spesies ini penting dalam sektor akuakultur.

Di Semenanjung Malaysia terdapat 7 spesies ikan keli yang direkodkan sebagai spesies asli (*native*) (Mohd Zakaria et al 2019). Butiran ringkas tentang spesies-spesies tersebut adalah seperti di dalam Jadual 1 di bawah:

Jadual 1: Senarai ikan keli asli di Semenanjung Malaysia (Mohd-Zakaria et al., 2019) berserta nama tempatan

Bil	Nama Sainifik	Nama tempatan	Nama yang dicadangkan
1.	<i>Clarias batrachus</i> Linnaeus	Keli kayu	
2.	<i>Clarias leiachanthus</i> Bleeker	Keli limbat	
3.	<i>Clarias macrocephalus</i> Günther	Keli bunga	
4.	<i>Clarias meladerma</i> Bleeker	Keli hutan	
5.	<i>Clarias nieuhofii</i> Valenciennes	Keli Asia	
6.	<i>Clarias sulcutus</i>	Keli Redang	
7.	<i>Clarias batu</i>	Keli Tioman	

Namun pada masa ini, ikan keli yang banyak di pasaran adalah keli Afrika (*C. gariepinus*) dan keli kacukan (*Clarias macrocephalus* x *Clarias gariepinus*). Buku ini akan memberi tumpuan kepada ikan keli Afrika.

Habitat dan Biologi Ikan Keli

Ikan keli mudah didapati di habitat air tawar merentasi Afrika ke Syria, India dan ke arah timur China, Jepun dan selatan ke Asia Tenggara. Ikan keli dapat hidup di semua perairan tawar seperti sungai yang airnya tidak terlalu deras atau di perairan yang tenang seperti danau, waduk, telaga, rawa serta genangan-genangan kecil seperti kolam. Ikan ini tidak memerlukan perairan yang mengalir untuk menyokong pertumbuhannya.

Morfologi ikan keli:

- Bentuk badan yang panjang seakan torpedo
- Badan licin, berlendir dan tidak bersisik
- Kepala seakan tulang keras di bahagian atas
- Mata yang kecil dan mulut yang lebar.
- Mempunyai 4 pasang sesungut peraba yang berguna untuk bergerak di air berlumpur.
- Mempunyai 5 sirip (sirip dorsal dan anal yang panjang, kaudal, pelvik dan pektoral).
- Sirip pektoral dilengkapi dengan sengat yang berfungsi sebagai alat pertahanan diri.
- Memiliki alat pernafasan tambahan yang terletak di bahagian depan rongga insang. Alat ini membolehkan ikan keli mengambil oksigen langsung daripada udara.

Ikan keli bersifat nokturnal iaitu aktif pada malam atau lebih menyukai tempat yang gelap. Makanan alami ikan keli di habitat liar ialah fitoplankton daripada jenis alga dan zooplankton seperti kutu air, cacing rambut, rotifera, jentik-jentik nyamuk, ikan kecil serta sisa bahan organik yang masih segar (Simanjuntak, 1989). Ikan keli juga makan benda yang membusuk sehingga tergolong dalam pemakan bangkai. Selain itu, ikan keli turut memiliki sifat kanibal apabila berlaku kekurangan makanan dalam persekitaran hidup dan akan memakan ikan keli yang lebih kecil.

Kandungan Zat Makanan Ikan Keli

Kandungan zat atau nutrien dalam ikan berbeza mengikut spesies dan juga individu dalam spesies. Kandungan zat bergantung pada umur, makanan yang diambil, jantina, perubahan seksual berikutan proses peneluran, persekitaran dan musim (Silva & Chamul, 2000). Jadual di bawah menyenaraikan kandungan zat dalam ikan keli segar (US Food Data Central). Dapat dilihat dari segi kandungan zat, ikan keli mempunyai kandungan protein yang tinggi dan baik untuk kesihatan kerana mempunyai kandungan lemak yang rendah. Kandungan lemak dalam ikan keli adalah jauh lebih rendah daripada ayam dan daging. Justeru ikan keli boleh menjadi pilihan makanan yang sesuai untuk individu yang ingin mengurangkan pengambilan kalori harian dalam makanan. Ikan keli juga adalah sumber mineral yang baik. Badan manusia boleh mensintesis beberapa asid amino namun ada asid amino yang dikenali sebagai asid amino perlu, mesti diperolehi daripada makanan. Lisina adalah salah satu contoh asid amino perlu yang sangat diperlukan untuk tumbesaran dan pembaikan tisu manusia. Ikan keli kaya dengan lisina dan leusina dalam jumlah yang melebihi apa yang terdapat dalam protein haiwan yang lain seperti susu, ayam dan telur (Babji et al., 2015).

Jadual 2: Setiap 100 gram ikan keli mengandungi:

Kandungan	Bacaan
Tenaga	116 kilo kalori
Protein	15.18 g
Karbohidrat	0 g
Lemak	6.25 g
Serat	0 g
Kelembapan	
Mineral	
Ca	8 mg
Fe	0.23 mg
K	302 mg
Na	98 mg
Asid amino perlu (Babji et al. 2015)	
Arginina	6.8
Sisteina	1.2
Isoleusina	5.2
Leusina	9.5
Lisina	10.6
Metionina	3.2
Fenilalanina	4.2
Threonine	4.8
Valina	5.3

Sejarah Ternakan Ikan Keli di Malaysia

Aktiviti akuakultur di Malaysia bermula sekitar tahun 1920an (Mazuki, 2008). Antara spesies ikan air tawar komersil yang ditenak adalah tilapia Nil (*Oreochromis niloticus*), yang pertama kali diperkenalkan dalam tahun 1955 dari Indonesia yang mewakili sejumlah 44.7% daripada jumlah keseluruhan pengeluaran ikan air tawar, diikuti dengan ikan keli (36.7%) dan kap (10.08%). Pada awal tahun 1980an, ikan keli eksotik Afrika (*C. gariepinus*) telah diperkenalkan di Malaysia Kejayaan dalam pembiakan aruhan dan pengeluaran benih ikan keli tempatan (Thalathiah, 1986) dan keli Afrika (Thalathiah & Ibrahim, 1992) oleh penyelidik

daripada Pusat Penyelidikan Perikanan Air Tawar, Jabatan Perikanan Malaysia telah menjadi pembuka jalan kepada pengeluaran benih keli hibrid secara komersial di Malaysia.

Ikan keli menjadi pilihan pengusaha untuk ditanam disebabkan oleh ciri-ciri yang berikut:

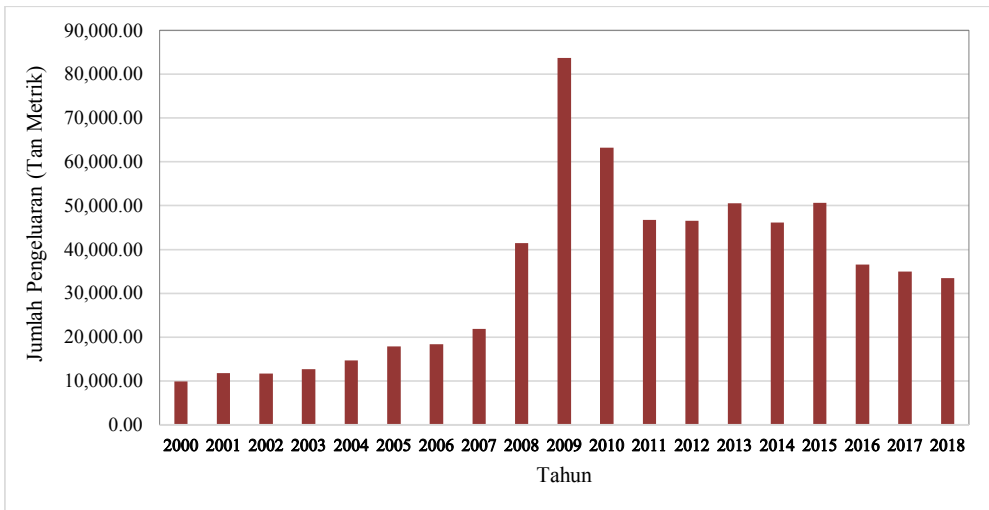
- agak rintang kepada penyakit,
- boleh bertoleransi dan beradaptasi dengan kualiti air yang merosot,
- boleh distok pada kepadatan tinggi,
- matang awal, mudah membiak dan cepat membesar,
- senang dipelihara,
- bekalan benih mudah didapati,
- boleh ditanam dalam pelbagai sistem ternakan.
- teknologi kultur yang telah lama dikuasai.
- makan pelbagai jenis makanan justeru dapat mengurangkan kos makanan
- dapat dipelihara di air tergenang dan air yang minima.
- boleh hidup dalam perairan yang kurang oksigen disebabkan mempunyai alat pernafasan tambahan.
- ikan keli mudah dijual hidup-hidup, justeru kualiti kesegaran dapat dikekalkan semaksima yang mungkin.

Di Malaysia, ternakan ikan keli dilakukan melalui pelbagai sistem. Ada yang ditanam di dalam sangkar terapung di tasik, lombong tinggal, kolam tanah, tangki simen dan tangki gentian kaca. Sistem penternakan menggunakan kanvas dan tangki poli juga agak popular kerana membolehkan ikan ditanam dan dibiak oleh penternak kecil-kecilan ataupun individu perseorangan sebagai hobi. Ia boleh diusahakan di halaman depan atau belakang rumah dan sedikit sebanyak dapat membantu mengimbangi kos sara hidup yang tinggi pada masa kini.

Status Pendaratan Ikan Keli di Malaysia

Rekod rasmi pertama pengeluaran ikan keli (khususnya *C. batrachus*) daripada aktiviti akuakultur di Malaysia adalah pada tahun 1975 iaitu sebanyak 3,183 pikul. Pengeluaran terus meningkat dari tahun 1975 hingga 1980 (1,878 pikul). Pada tahun 1981, data pengeluaran ikan keli mula direkodkan dalam tan metrik (tm). Pengeluaran pada tahun 1981 adalah sebanyak 155.15 tm. Semenjak tahun 1982, ikan keli dalam Perangkaan Perikanan tidak merujuk kepada spesies tertentu dan hanya direkodkan sebagai keli air tawar secara umum.

Rajah 1 menunjukkan pengeluaran ikan keli di Semenanjung Malaysia dari tahun 2000-2018. Pengeluaran keli meningkat perlahan-lahan dari tahun 2000 sehingga 2009 sehingga mencecah hampir 84,000.00 tm. Pengeluaran ikan keli mula menurun perlahan-lahan selepas tahun 2009. Data terkini menunjukkan pengeluaran ikan keli hanya dalam sekitar 33,419.58 tm pada tahun 2018.



Rajah 1: Pola pengeluaran ikan keli di Malaysia dari tahun 2000 hingga 2018

Perkembangan Semasa dalam Industri Keli di Malaysia

Berdasarkan pengenalan di atas dapat dirumuskan bahawa ikan keli adalah ikan air tawar utama yang dimakan oleh rakyat Malaysia. Ianya berpotensi untuk dikeluarkan secara besar-besaran bagi memenuhi permintaan penduduk dalam negara ataupun dieksport ke luar negara bagi tujuan penjana ekonomi. Harga yang murah juga menjadikan ikan keli sangat sesuai sebagai sajian harian di Malaysia. Mesyuarat Jemaah Menteri pada 17 Jun 2009 bersetuju melaksanakan Dasar Bekalan Ikan Air Tawar ke Organisasi Kerajaan seluruh negara dan mensyaratkan bekalan ikan air tawar dijadikan sebagai menu di organisasi-organisasi kerajaan seperti sekolah berasrama penuh, kolej, pusat latihan, kem tentera, penjara dan hospital sekurang-kurangnya seminggu sekali. Ikan keli adalah antara ikan air tawar yang termasuk di bawah arahan ini.

Terdapat banyak isu-isu kepenggunaan yang timbul berkaitan ikan keli beberapa tahun kebelakangan ini. Antaranya ialah dakwaan yang mengatakan ikan keli ternak sering diberi makan dengan bahan kotor seperti najis, sisa dari industri ternakan haiwan (khinzir, ayam atau lembu), bangkai haiwan atau makanan komersil yang dicampurkan dengan derivatif haiwan (termasuk khinzir) seperti darah, daging, lemak, tulang dan bulu. Dalam undang-undang Islam, haiwan ternakan yang tempat tinggalnya bernajis dan memakan najis (tahi dan bangkai haiwan) dengan kerap dan dalam kuantiti yang banyak sehingga mempunyai bau yang busuk daripada badannya dipanggil haiwan *jallalah*. Di Malaysia, status kesucian haiwan *jallalah* telah dibincangkan oleh jawatankuasa fatwa di peringkat kebangsaan dan negeri. Muzakarah Jawatankuasa Fatwa Majlis Kebangsaan Bagi Hal Ehwal Ugama Islam Malaysia Kali Ke-73 yang bersidang pada 4 hingga 6 April 2006 telah memutuskan bahawa ikan yang dipelihara di dalam kolam ternakan dan seumpamanya adalah haram dimakan sekiranya ikan tersebut sengaja dipelihara di dalam air najis atau sengaja diberi makan najis seperti daging khinzir, bangkai atau sebagainya. Di samping itu terdapat dakwaan yang menyatakan ikan keli ditenak di kolam rawatan najis manusia. Ada juga artikel di dalam media sosial yang mengaitkan memakan ikan keli dengan penyakit kanser pada manusia. Semua tohmahan dan dakwaan ini

mungkin sedikit sebanyak telah mempengaruhi persepsi pengguna di Malaysia terhadap ikan keli terutamanya pengguna muslim. Persepsi yang negatif ini juga mungkin telah mempengaruhi pengeluaran ikan keli di Malaysia seperti yang dapat dilihat dalam Rajah 1 di atas di mana terdapat penurunan dalam pengeluaran semenjak tahun 2009.

Ikan keli adalah sejenis ikan omnivor yang boleh menerima berbagai-bagai jenis bahan terbuang seperti perut ayam, sisa makanan dari dapur, hampas kacang soya atau sisa-sisa hasil proses haiwan sebagai makanan. Makanan rumusan komersial walaupun mudah didapati, tetapi agak mahal. Memandangkan kos makanan boleh mencapai 60% daripada kos operasi ternakan, maka sebahagian penternak terutama penternak skala kecil lebih gemar menggunakan sisa-sisa ternakan haiwan atau sisa pemprosesan haiwan yang kosnya jauh lebih murah.

Memandangkan ikan keli adalah pilihan ikan yang sangat sesuai dengan rakyat tempatan terutamanya golongan menengah dan rendah, maka salah faham terhadap ikan keli perlu dirungkai dan diperjelaskan supaya industri keli dapat dimajukan dengan pesat dan pengguna maklum serta faham akan kedudukan perkara yang sebenar. Tidak dinafikan ada sebilangan kecil pengusaha yang tidak bertanggungjawab menggunakan bahan-bahan bercampur najis dalam ternakan ikan keli tetapi ia mungkin kes yang terpencil.

Justeru buku ini dihasilkan bagi memberi maklumat yang tepat, mudah dan jelas kepada pengguna tentang ikan keli dari sudut syariah, saintifik dan amalan ternakan di Malaysia. Hal ini supaya pengguna tidak keliru dan mampu membuat pilihan yang bijak, tepat dan yang paling penting sekali mereka tidak berterusan dinafikan daripada mendapat sumber protein yang murah dan mudah. Terdapat 5 bab yang terkandung di dalam buku ini. Bab pertama adalah bab pengenalan yang menceritakan serba sedikit tentang ikan keli, pengelasan, kepentingan, sejarah ternakan, status pengeluaran dan isu terkini berkaitan ikan keli. Bab kedua pula memberi contoh isu-isu yang tular di media sosial dan media cetak berkaitan ikan keli dan penjelasan kepada setiap isu. Bab yang ketiga menghuraikan tentang hukum *fiqh* berkenaan haiwan *Jallalah* yang termasuk ikan keli. Input untuk bab yang ketiga adalah daripada Prof. Madya Dr. Arieff Salleh Bin Rosman daripada Fakulti Tamadun Islam Fakulti Tamadun Islam, Universiti Teknologi Malaysia (UTM), Johor Bahru. Dalam bab keempat pula, dikongsikan hasil kajian berkenaan kesan pengambilan diet yang mengandungi najis ke atas komposisi zat makanan, warna dan atribut sensori (bau dan rasa) ikan keli. Akhir sekali dalam bab yang kelima diceritakan tentang kajian penentuan tempoh kurungan atau kuarantin pada ikan keli yang diberi makan najis.

Rujukan

Azrene Jasmin (2019). Tujuh Makanan Wajib Hidang Semasa Tahun Baru Cina. Sumber: <http://www.butterkicap.com/open-house/7-makanan-wajib-hidang-semasa-tahun-baru-cina>

Babji A.S., Nur 'Aliah D. and Nurul Nadia M. (2015). Nutritional Value and Potential of Freshwater Fish in Rivers and Mining Pools of Malaysia. *UTAR Agricultural Science Journal* Vol 1, No. 4: 8-23.

Lembaga Kemajuan Ikan Malaysia. Laporan Mingguan Pertama Januari 2020 Harga Borong dan Runcit Ikan Negara bagi 20 spesies terpilih. Didapati di https://www.lkim.gov.my/wp-content/uploads/2020/01/M1.JAN_1.2020.pdf.

Mazuki H. (2008). National Aquaculture Sector Overview. Malaysia. National Aquaculture Sector Overview Fact Sheets. Text by. In: FAO Fisheries and Aquaculture Department [online]. Rome. Updated 2008. [Cited 11 April 2020].

Mohd Zakaria I., Fatimah A., Khaironizam M.A. (2019). Fishes of the Freshwater Ecosystems of Peninsular Malaysia. Lambert Academic Publishing.

Nelson, J.S. (2006). Fishes of the World. John Wiley & Sons, Inc. ISBN 0-471-25031-7

Narimah A.K., Safiah M., Jamal K., Haslinda S., Zuhaida H. and Rohida S. (2008). Food consumption patterns: findings from the Malaysian Adult Nutrition Survey (MANS) *Malaysian Journal of Nutrition*. 14(1): 25–39.

Perangkaan Jabatan Statistik Malaysia (2016).

Perangkaan Perikanan Tahunan (1975 -2018). Jabatan Perikanan Malaysia. Boleh diakses di <https://www.dof.gov.my/index.php/pages/view/82>

Rainboth W.J. (1996). Fishes of the Cambodian Mekong.

Silva J.J. and Chamul R.S. (2000). Composition of Marine and Freshwater Finfish and Shellfish Species and Their Products. In: *Marine and Freshwater Products Handbook*, Technomic Publishing Company, Inc., 31-46.

Simanjuntak R.H. (1989). Pembudidayaan Lele Dumbo dan Lokal. Bhratara, Jakarta. hlm 54.

Stijn D., Dominique A., Guy G.T. and Walter V. (2006). "Morphology of the cranial system of *Platyclarias machadoi*: interdependencies of skull flattening and suspensorial structure in Clariidae". *Zoomorphology*. 125 (2): 69. doi:[10.1007/s00435-005-0012-7](https://doi.org/10.1007/s00435-005-0012-7)

Thalathiah S. (1986). Induced Spawning of *Clarias macrocephalus* (Gunther). In: J.L. Maclean, L.B. Dizon and L. V. Hosillos (eds.). *The First Asian Fisheries Forum*. Asian Fisheries Society, Manila, Philippines. pp 683-686

Thalathiah H.S., Ibrahim T. and Rokiah A.L. (1992). Effect on hatchability of *Clarias macrocephalus* (Gunther) eggs. In: *Proceedings of Fisheries Research Seminar, Malacca*. 27-29 June 1989. Pp 189-192.

US Department of Agriculture. Nutritional composition of fresh catfish. Available at: <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/473858/nutrients>

Weber M. and De Beaufort L.F. (1965). *The Fishes of the Indo-Australian Archipelago*. Leiden: E. J. Brill.

BAB 2

BAB 2

Berita Negatif dan Kurang Tepat Mengenai Ikan keli dalam di Media

Semenjak tahun 2006, ternakan keli di Malaysia mula dikaitkan dengan berita-berita negatif dalam media massa sama ada media cetak ataupun media sosial yang kemudiannya telah mempengaruhi jumlah pengeluaran ikan keli di Malaysia. Namun, adakah semua berita ini benar dan berasas? Bab ini akan menjawab persoalan tersebut dan sekaligus memberi penjelasan mengenai isu-isu ikan keli yang dibangkitkan di media massa

a. Ikan keli diberi makan bahan najis (termasuklah air rebusan khinzir, bahagian-bahagian khinzir, bangkai khinzir dan najis khinzir)

Akhbar Berita Harian pada 18 Januari 2006 telah melaporkan bahawa dalam operasi yang dijalankan oleh Jabatan Agama Islam Perak ke kolam ternakan ikan di Tronoh, Papan dan Batu Gajah, penternak dilaporkan menggunakan rebusan daging khinzir, sisa ayam dan tahi ayam sebagai bahan makanan kepada ikan yang diternak khususnya ikan air tawar jenis patin, tilapia dan keli Afrika. Ikan-ikan tersebut akan dilepaskan ke dalam sungai selama sebulan untuk menghilangkan bau hanyir sebelum dipasarkan. Tindakan memberi ikan ternakan memakan daging khinzir dikatakan dapat mempercepatkan tumbesaran ikan sehingga membolehkan ikan-ikan tersebut dipasarkan dalam tempoh tiga bulan sahaja berbanding tempoh setahun yang diperlukan jika tidak diberi makanan berkenaan. Di samping itu, pada 9 Julai 2014, terdapat beberapa pengusaha kolam ikan di sekitar Shah Alam disyaki menjadikan bangkai khinzir sebagai makanan ikan yang diternak mereka. Selain itu, berita mengenai penggunaan bangkai khinzir dalam kolam ikan terus dilaporkan dari semasa ke semasa seperti di dalam akhbar The Star (18 Jan 2015), Berita Harian (10 Mac 2017) The New Strait Times (24 Feb 2019) dan Kosmo (18 Mei 2019, pada muka surat pertama dan keempat).



Fish fed with pork-based feed in Penang an isolated

By Bernama - February 24, 2019 @ 10:57am

PUTRAJAYA: The recent expose by the Consumer Association of Penang (CAP) that pork-based feed was given to farm fish was that of an isolated case.

The Department of Fisheries (DOF) said it has been regularly conducting fatal checks on fish and related products such as fish food and flour since 2010 to trace the presence of porcine DNA. A total of 846 samples were taken between 2016 and 2018, and only 4.9 per cent was found to contain porcine DNA.

"To curb the problem, immediate action was taken against the fish food supplier, where the main ingredient (protein) was switched to that of a halal source," it said.

The department said that Labeling Regulations under the Animal Food Act 2009 also clearly required manufacturers to label the ingredients in their products, and it was an offence to falsify this information.

"To date, 290 fish breeders have been certified under the Aquaculture Agricultural Certification Scheme (myCAP-Aquaculture) while 17 fish food factories and 12 fish food storage centres have been certified under the Fish Quality Certification scheme," it added. - Bernama



Kolam ikan makan bangkai babi diserbu

Share Tweet

MyMetro > Node



Jan 18, 2011, Fish Fed Feces, Dead Pigs at Malaysian Catfish Farm.
Sumber: <http://thestar.com.my>

Penjelasan

Dalam sistem akuakultur semi-intensif berskala sederhana, biasanya sumber makanan semulajadi dan makanan rumusan digunakan bersama-sama. Sistem ternakan intensif atau super intensif yang berskala komersial, biasanya bergantung sepenuhnya pada makanan rumusan komersial untuk operasi ternakan. Makanan rumusan komersial biasanya dikeluarkan oleh pengilang di dalam negara atau diimport dari luar. Tepung ikan (*fish meal*) adalah komponen utama dalam makanan rumusan komersial dari segi kos dan fungsi. Tepung ikan adalah produk komersial yang dibuat daripada ikan dan sisa industri perikanan yang tidak digunakan untuk kegunaan manusia. Tepung ikan adalah sumber protein dan lemak utama dalam makanan rumusan ikan yang sangat baik untuk tumbesaran ikan. Memandangkan harga tepung ikan semakin mahal di pasaran, makanan rumusan ikan biasanya dicampur dengan sebatian protein alternatif dari sisa industri haiwan ternakan (termasuk khinzir) seperti darah, tulang, bulu dan sisa dalam peratusan tertentu sebagai pengganti tepung ikan.

Berikut adalah contoh-contoh bahan mentah yang boleh digunakan dalam pembuatan makanan rumusan ikan. Senarai ini menunjukkan adanya penggunaan bahan najis seperti mil darah (*blood meal*), mil daging dan tulang (*meat and bone meal*) serta lemak khinzir (*lard*).

Raw material flexibility		
Protein raw materials	Fats	Starch sources
<ul style="list-style-type: none">Fish mealKrill mealAlgal mealSoybeanSunflowerRapeseedCorn glutenFaba beansLupinsPea mealPoultry mealFeather mealBlood mealMeat and Bone mealMicrobial proteinInsect mealWorm mealDDGS	<ul style="list-style-type: none">Fish oilKrill oilAlgal oilRapeseed oilSoybean oilSunflower oilLinseed oilPalm oilCamelina oilPoultry fatLard	<ul style="list-style-type: none">wheatBarleySorghumTapiocaPotato starchPeasFaba beans




Diagram illustrating raw material flexibility for fish feed formulation. The table lists Protein raw materials, Fats, and Starch sources. Red arrows indicate that Blood meal, Meat and Bone meal, and Lard are used as alternative protein sources to replace fish meal.

Sumber: Lea (2013)

Pemberian sisa industri khinzir/bangkai khinzir kepada ikan keli ternak memang ada dilaporkan di negara lain seperti Thailand (Pongchawee et al. 1995) dan Taiwan (Chang et al. 2008). Di Malaysia, hanya beberapa tahun kebelakangan ini, umat islam di Malaysia digemparkan dengan penemuan bangkai khinzir dalam kolam ikan ternak. Terdapat beberapa laporan dalam suratkhbar dan di media sosial mengenai perkara ini seperti yang ditunjukkan di atas. Amalan memberi makan khinzir atau bahagian-bahagian khinzir kepada ikan ternak

adalah bukan amalan biasa bagi penternak di Malaysia. Hal ini kerana khinzir ditenak untuk tujuan makanan manusia dan bukan makanan ikan. Harga daging khinzir yang mahal juga tidak memungkinkan ianya dijadikan pilihan oleh penternak sebagai makanan untuk ikan ternak, lebih-lebih lagi ikan yang murah di pasaran seperti keli dan tilapia. Harga ikan keli yang murah tidak akan memberi pulangan yang setimpal kepada penternak sekiranya mereka memberi makan daging atau bahagian-bahagian khinzir kepada ikan keli. Seperti mana lembu, kambing dan ternakan lain, setiap organ dalaman khinzir juga mempunyai permintaan yang tinggi daripada pengguna dan boleh dijual dengan harga yang tidak kurang lumayan di pasaran. Terdapat kemungkinan penternak boleh mendapat bekalan daging atau organ dalaman khinzir yang telah luput tarikh penggunaan ataupun untuk pelupusan. Namun sumber ini adalah terencil dan juga tidak praktikal untuk kemampunan operasi ternakan. Amalan memberi makan daging khinzir sepenuhnya (100%) kepada ikan juga adalah tidak berasas kerana ianya tidak boleh memberikan pertumbuhan yang baik kepada ikan ternak. Hal ini kerana ikan ternak memerlukan protein daripada sumber ikan untuk membesar dengan baik. Penggantian protein ikan dengan protein-protein lain sama ada haiwan atau tumbuhan dalam pemakanan ikan hanya boleh dibuat sehingga ke tahap tertentu sahaja kecuali bagi ikan keli. Ikan keli boleh membesar dengan baik dengan penggantian sepenuhnya (100%) tepung ikan dengan protein alternatif seperti tepung usus ayam.

Walaupun bukan amalan biasa, pemberian bangkai haiwan (termasuk khinzir) kepada ikan ternak boleh berlaku dalam sesetengah keadaan. Contohnya apabila berlaku kes kematian ternakan (akibat penyakit, bencana alam atau kemalangan), bagi mengelakkan kerugian yang lebih besar dan bangkai terbuang begitu sahaja, penternak yang tidak beretika mungkin membuang bangkai haiwan ke dalam kolam ikan untuk di makan oleh ikan. Justeru penternak boleh mengurangkan kos makanan ikan untuk beberapa hari. Tetapi perkara ini tidak berlaku secara berterusan atau tidak dijadikan amalan biasa. Untuk operasi ladang komersil, penternak atau pengusaha tidak boleh berharap pada kematian haiwan ternakan sebagai sumber bahan makanan ikan ternak kerana ianya tidak mampan, boleh mengugat operasi ternakan kerana bekalan makanan yang tidak konsisten dan kemungkinan berlakunya pemindahan kuman penyakit daripada bangkai haiwan kepada ikan. Oleh itu, amalan biasa penternak skala komersial adalah menggunakan makanan rumusan komersial yang dibeli secara pukal dan distokkan di ladang agar bekalan tidak putus, tempoh ternakan dapat diminimalkan dan kualiti ternakan dapat dipelihara.

Pemberian sisa daripada industri ternakan (najis) melalui amalan polikultur atau sistem ternakan integrasi boleh berlaku di ladang-ladang kecil atau ladang persendirian yang tidak berdaftar dengan Jabatan Perikanan atau di laman belakang rumah. Seperti yang dinyatakan, walaupun amalan ini bukanlah praktik biasa dalam kalangan penternak, namun tidak dinafikan ia mungkin dilakukan oleh penternak yang tidak beretika. Setakat ini belum ada daftar berkaitan dengan ladang-ladang kecil dan persendirian di Malaysia. Pemberian bangkai khinzir dan sisa ternakan khinzir mungkin boleh berlaku dalam kalangan penternak bukan Muslim. Walaubagaimanapun pemberian bahan-bahan yang tidak suci daripada sisa industri ternakan ayam seperti usus (yang mungkin masih mengandungi najis) lebih kerap berlaku di Malaysia oleh penternak sama ada Muslim ataupun bukan Muslim.

Pemantauan asid deoksiribonukleik (DNA) khinzir dalam makanan ikan yang dijalankan oleh Makmal Biosekuriti Perikanan, Kuala Lumpur dan Makmal Biosekuriti Perikanan, Bintawa, Sarawak di bawah Jabatan Perikanan Malaysia. DNA khinzir dikesan menggunakan alat Reaksi Rantai Polimerase (Polymerase Chain Reaction, PCR). Pemantauan DNA khinzir dalam sampel makanan ikan telah dijalankan semenjak tahun 2010. Sepanjang tahun 2016,

2017 dan 2018, sebanyak 846 sampel termasuk ikan, produk berasaskan ikan, tepung ikan serta makanan ikan telah diperiksa samada mengandungi DNA khinzir. Keputusan yang didapati menunjukkan hanya 4.9% sampel sahaja yang positif mengandungi DNA khinzir. Sampel yang positif adalah sampel makanan ikan (Roslina Ahmad Nawawi, data yang tidak diterbitkan). Di bawah Skim Pensijilan Amalan Akuakultur Baik (MyGAP) Jabatan Perikanan Malaysia pemberian najis (dari sumber haiwan) atau makanan formulasi yang mengandungi derivatif khinzir adalah tidak dibenarkan sama sekali.

b. Ikan keli mengandungi beribu-ribu sel kanser, hormon dan bahan kimia

Ikan Keli Paling Kotor, Satu Ekor Mengandungi Satu Ribu Sel Kanser (BANTU SEBARKAN...!!!)



Antara dakwaan yang dibuat:

- Ikan keli mengandungi 10 ribu sel kanser menurut laporan kajian WHO
- Ikan keli diternak dengan 'hormonal feed that are filled with steroids and other fattening chemicals'
- 'They contain so much oil that you can taste it'
- 'Omega 6 fatty acid in catfish can increase risk of getting blood clot, arthritis'

Penjelasan

1. Ikan keli mengandungi 10 ribu sel kanser menurut laporan kajian WHO

Bagaimana sel kanser dalam ikan keli boleh dikira sehingga 10 ribu unit? Apakah kaedah pengukuran yang dijalankan? Dakwaan ini sepatutnya diabaikan oleh pengguna kerana ianya jelas tidak betul. Jika dirujuk dalam laman sesawang WHO tidak ditemui kajian seperti yang didakwa. Sehingga kini juga tiada laporan mengenai hubungkait khusus antara pengambilan ikan keli dengan penyakit kanser pada manusia di mana-mana enjin pencarian penerbitan saintifik seperti Science Direct, Web of Science, Wiley, Thomson atau daripada laman-laman sesawang organisasi yang bertanggungjawab terhadap kesihatan awam seperti WHO, FAO, CODEX, USFDA, EU dsb. Bukan sahaja tiada rujukan atau laporan saintifik mengenai penentuan bilangan sel kanser dalam ikan keli, bahkan dalam mana-mana ikan pun.

2. Ikan keli ditenak dengan 'hormonal feed that are filled with steroids and other fattening chemicals'

Sehingga kini tiada maklumat mengenai kajian atau laporan spesifik mengenai pengesanan hormon dalam makanan rumusan ikan termasuk ikan keli di Malaysia. Penggunaan hormon dalam makanan keli juga tidak begitu munasabah kerana penambahan hormon atau apa sahaja ramuan akan meningkatkan kos jualan makanan ikan yang sedia ada meningkat saban tahun. Hal ini disebabkan harga bahan asas makanan ikan iaitu tepung ikan yang sudah tinggi di pasaran akibat kekurangan bekalan dan pertukaran nilai matawang ringgit. Pengilang makanan ikan juga tidak akan menambah ramuan tanpa justifikasi yang kukuh tanpa memikirkan implikasi kos kepada penternak. Di samping itu, ikan keli adalah ikan yang murah dan cepat membesar, makanya tiada keperluan untuk menambah hormon tumbesaran atau 'fattening chemicals' dalam makanan rumusan ikan keli.


3. Ikan keli yang diberi makan minyak yang berlebihan boleh menyebabkan ikan berubah rasa dan bau.

Dakwaan ini tidak spesifik mengenai minyak apa yang diberi makan. Justeru penjelasan yang tepat tidak dapat diberikan. Namun pemberian makanan tertentu memang boleh mempengaruhi bau dan rasa ikan dan telah dibuktikan dalam beberapa kajian. Perkara ini akan dijelaskan dengan lebih terperinci dalam Bab 4 buku ini.

4. 'Omega 6 fatty acid in catfish can increase risk of getting blood clot, arthritis'

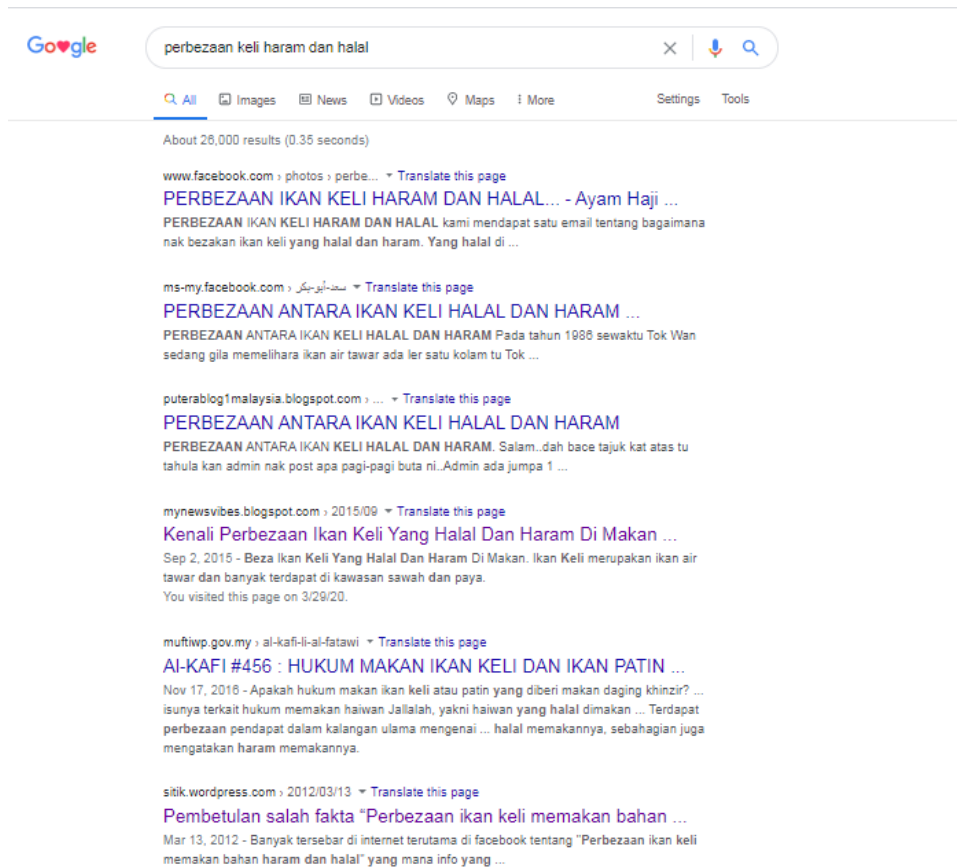
Ikan keli bukanlah sumber asid lemak omega-3 yang baik seperti ikan marin. Ikan keli seperti kebanyakan ikan air tawar mempunyai lebih banyak asid lemak omega-6 berbanding omega-3. Tidak dinafikan pengambilan omega-6 yang tinggi mempunyai risiko seperti yang dinyatakan seperti di atas. Namun tiada kajian spesifik yang mengaitkan pengambilan ikan keli dengan peningkatan risiko mendapat darah belu atau arthritis.

c. Cara-cara untuk mengenal ikan keli halal dan haram

<p>MYNewsVibes ISU SEMASA INFORMASI GLOBAL AGAMA SANTAI HIBURAN</p> <p>(Nahu di-Author)</p> <p>Jom kita lihat perbezaan ikan keli yang haram dan halal dimakan :</p> <p>Haram (Ikan yang ditenak orang bukan Melayu diberi makan perut ayam, bahan buangan, bangkai dan organ dalaman babi. Semua benda itu tidak halal untuk umat Islam)</p> <ul style="list-style-type: none">- Kepala berbentuk 'V'- Bentuk badan mirip torpedo- Badan berwarna hitam berkilat- Bahagian bawah badan berwarna putih melepek- Bahagian antara bawah kepala dan badan berwarna kuning- Apabila digoreng akan meletup kerana banyak lemak <p>Halal (diberi makan palet halal iaitu campuran beras hancur, tepung ikan, kepala ikan bilis, minyak sawit, bahan buangan kelapa sawit, kiambang dan vitamin)</p> <ul style="list-style-type: none">- Kepala berbentuk 'U'- Bentuk badan tirus- Berwarna hitam kelabu dan tidak berkilat- Bahagian bawah badan berwarna putih kelabu- Tiada warna kuning kelihatan di bahagian antara bawah kepala dan badan- Digoreng tidak meletup	 <p>CIRI-CIRI IKAN KELI</p> <p>Makan sumber tidak halal</p> <ul style="list-style-type: none">• Kepala berbentuk 'V'• Bentuk badan mirip torpedo• Badan berwarna hitam berkilat• Bahagian bawah badan berwarna putih• Bahagian bawah antara badan dan kepala berwarna kuning• Digoreng meletup kerana banyak lemak <p>Sumber: Jabatan Pertanian</p>
--	---

Penjelasan

Dakwaan “Perbezaan ikan keli yang memakan bahan haram dan halal” ini paling banyak disebar di media sosial. Ianya dapat dilihat daripada carian tajuk ini di enjin pencarian Google yang menghasilkan banyak “hit”.



Sebenarnya bentuk atau morfologi ikan atau haiwan tidak mempunyai kaitan dengan makanan yang diambil tidak kiralah apa jenis makanan, haram atau halal. Memang terdapat perbezaan dalam bentuk kepala ikan keli, tetapi ianya bukan disebabkan oleh diet. Gambarfoto 1 menunjukkan tiga spesies ikan keli yang paling kerap ditemui di Malaysia iaitu keli kayu, keli Afrika dan keli bunga. Gambarfoto 2 pula menunjukkan perbezaan morfologi khususnya di bahagian kepala spesies-spesies keli tersebut. Jelas terdapat perbezaan dalam bentuk tulang supraosipital (tulang di bahagian posterior tempurung kepala) ikan keli. Ikan keli Afrika (*C. gariepinus*) mempunyai tulang *supraosipital* dengan *supraosipital crest* yang jelas berbentuk “V”. Ikan keli kayu (*C. batrachus*) pula mempunyai *supraosipital crest* seakan bentuk “U”. Pada keli bunga (*C. macrocephalus*) *supraosipital crest* lebih berbentuk cembung. Gambarfoto 3 memberi gambaran yang lebih jelas tentang tiga bentuk *supraosipital crest* antara ketiga-tiga spesies keli tersebut.



Gambarfoto 1: Tiga spesies keli utama di Malaysia (Sumber: Mohd. Aqmal Naser, UMT)



Gambarfoto 2: Rangka tulang kepala 3 spesies keli utama di Malaysia yang disimpan di FRI Glami Lemi, Negeri Sembilan (Sumber gambar: En Mohd Zudaidy Jaafar, FRI Glami Lemi)



Keli kayu (*Clarias batrachus*)



Keli Bunga (*Clarias macrocephalus*)



Keli Afrika (*Clarias gariepinus*)

Gambarfoto 3: Perbezaan pada supraosipital crest antara ketiga-tiga spesies keli yang paling kerap ditemui di Malaysia (Sumber: Hj Ibrahim Taat, Pusat penyelidikan Perikanan Air Tawar, Batu Berendam, Melaka)

Daripada gambar-gambar yang dipamerkan adalah jelas bentuk kepala ikan keli yang berbeza bukanlah disebabkan ikan tersebut makanan yang halal atau haram. Secara amnya warna ikan keli juga tidak tetap berwarna hitam berkilat atau hitam kekelabuan sepanjang masa dan setiap kali ternakan. Warna badan ikan keli boleh berubah mengikut kualiti air tempat ikan hidup, makanan yang diambil serta warna tangki atau substrat sistem ternakan yang digunakan. Penggunaan makanan dengan kandungan lemak yang tinggi secara berpanjangan seperti usus ayam dalam tempoh ternakan boleh menyebabkan warna badan ikan keli menjadi kuning terutama di bahagian abdomen yang juga akan sedikit membengkak. Warna kuning juga akan jelas kelihatan pada organ dalaman ikan keli seperti hati, limpa, ginjal dan lemak dalam badan. Hal ini berlaku kerana kegagalan organ hati untuk membaurkan lemak dalam diet yang tinggi lemak seperti usus ayam dengan cecap dan menyebabkan jaundis (penyakit kuning) pada ikan keli. Ikan keli yang tidak mendapat kandungan zat makanan yang seimbang juga akan bewarna lebih cerah dan pucat. Ikan keli yang diberi makanan yang mengandungi lemak yang tinggi seperti usus ayam memang akan lebih banyak meletup apabila digoreng berikutan kandungan lemak yang lebih tinggi di dalam isi ikan.

Kesimpulan

Daripada penjelasan yang diberikan dalam bab ini, diharapkan orang awam dan penggemar ikan keli lebih arif dan jelas tentang dakwaan kurang tepat yang sering dikongsi berulang kali di media sosial. Bab-bab seterusnya bagi buku ini akan menumpu kepada pencerahan tentang status halal atau haram ikan keli mengikut perspektif hukum *fiqh* serta saintifik dan bukannya dakwaan kosong semata-mata.

Rujukan

Chang P.H., Kuo S.T., Chen M.H., Tu C., Huang S.H., Lau T.M. and Yu W.C. (2008). Jaundiced in cultured hybrid catfish (*Clarias betrachus* x *Clarias fuscusi*). *Journal of Veterinary and Clinical Science*, 1(2): 47-51.

Lea, T.B. (2013). Fish on the menu-On our way to responsible fish farming: The future of fish feed. Sumber:
http://www.visbureau.nl/fileadmin/user_upload/visbureau/Downloads/Evenementen/20130211_The_future_of_fish_feed__Trygve_Berg_Lea.pdf.

Pongchawee K., Sombooyarithi V. and Raksakulthai N. (1995). Composition of hybrid catfish (*Clarias macrocephalus* x *C. gariepinus*) raised on different feeds. *Asian Food Journal* 10(2): 51-53.

Roslina Ahmad Nawawi. (2020). Makmal Biosekuriti Perikanan Kuala Lumpur, Jabatan Perikanan Malaysia.

BAB 3

Ikan Keli yang Diberi Makanan Najis Menurut Perbahasan *Fiqh* dan Fatwa

Haiwan yang Memakan Najis

Berdasarkan hukum *fiqh* terdapat terma khusus untuk haiwan yang diberi makan najis iaitu *Jallalah*. Perkataan *jallalah* berasal daripada bahasa Arab merujuk kepada binatang yang makan *al-jallah* iaitu tahi binatang atau manusia (Ibn Manzur, 1414H: 11/119). Daripada sudut istilah pula, para *fuqaha'* berbeza pendapat dalam menjelaskan maksud binatang *jallalah*.

I. *Jallalah* merujuk kepada binatang yang hanya makan najis dan berbau busuk

Menurut ulama Hanafiyah, *jallalah* merujuk kepada binatang yang hanya makan tahi; sama ada tahi binatang (*al-jallah/al-ba'rah*) atau tahi manusia (*al-'adhirah*) atau najis yang lain dan tidak makan makanan yang lain, serta daging binatang itu berbau busuk (Al-Sarakhsi, 1993: 11/255; al-Zayla'i, 1313H: 6/6; Ibn Nuwaym, t.th.: 1/134; 'Ala' al-Din Al-Haskafi, 1992: 6/340; Ibn 'Abidin, 1992: 6/340), manakala jika binatang itu makan bercampur antara najis dan bukan najis, maka ia tidak dinamakan *jallalah* (Al-Sarakhsi, 1993: 11/255; Ibn Mawdud al-Musili, 1937: 5/16; al-Haddadi, 1322H: 2/185; Badr al-Din al-'Aini, 2000: 11/602; Ibn al-Shihnah, 1973: 1/381; Mulla Khasro, t.th.: 1/27; *Al-Mawsu'ah al-Fiqhiyah al-Kuwaitiyah*, 1427H: 15/261).

II. *Jallalah* merujuk kepada binatang yang kebanyakan makanannya daripada najis

Menurut ulama Hanabilah, *jallalah* merujuk kepada apa-apa yang makan tahi manusia (*al-'adhirah*) daripada kalangan binatang ternakan dan burung (Abu Daud al-Sijistani, 1999: 345). Ibn Qudamah menjelaskan, *al-jallalah* ialah yang kebanyakan makanannya daripada najis (1994: 1/42). Pendapat ini turut dinyatakan oleh Ibn Abi 'Umar (w 682H) (t.th.: 11/90), Burhan al-Din Ibn Muflih (w 884H) (1997: 8/11), Al-Mardawi (w 885H) (t.th.: 10/366), Al-Hijjawi (w 968H) (t.th.: 4/311), Mar'i al-Karami (w 1033H) (2004: 326), al-Buhuti (w 1051H) (t.th.: 687; 1993: 3/411), Al-Ba'li (w 1192H) (2002: 2/785), Al-Rahibani (w 1243H) (1994: 6/315), Ibn Duyan (w 1353H) (1989: 2/416), dan Ibn Qasim (w 1392H) (1397H: 7/430).

Para ulama Hanabilah hanya menghubungkan maksud *jallalah* dengan makanan yang kebanyakannya daripada najis dan tidak menghubungkannya dengan bau busuk. Ini bermaksud, binatang *jallalah* menurut ulama' Hanabilah ialah binatang yang kebanyakan makanannya adalah najis, sama ada ia memberi kesan bau busuk atau tidak kepada binatang tersebut (*Al-Mawsu'ah al-Fiqhiyah al-Kuwaitiyah*, 1427H: 15/261). Ibn 'Uthaymin menjelaskan, "Jika haiwan itu makan bercampur antara yang baik dan yang buruk, namun kebanyakan makanannya daripada yang baik, maka ia bukan haiwan *jallalah*, bahkan ia adalah haiwan yang halal. Ada dalam kalangan penternak ayam, memberikan ayam ternakan mereka makan darah yang mengalir untuk menguatkan antibodi ayam atau bagi tujuan tumbesarnya, maka ia tidak menjadikan ayam itu haram dimakan dan juga tidak makruh. Ini disebabkan, kebanyakan makanan ayam itu daripada sumber yang baik, maka penetapan hukum melihat kepada kebanyakan makanannya (1427H: 6/434-435).

III. *Jallalah* merujuk kepada binatang yang kebanyakan makanannya daripada najis dan terdapat bau najis tersebut pada binatang itu.

Menurut ulama Malikiyyah, *jallalah* merujuk kepada binatang yang makan najis; sama ada tahi binatang (*al-jallah/al-ba'rah*) atau tahi manusia (*al-'adhirah*) (Ibn Rushd al-Hafid, 2004: 3/18; al-Hattab, 1992: 3/229; al-Sawi, t.th.: 2/180). Imam al-Syafi'i menjelaskan:

فَأَمَّا الْإِبِلُ الَّتِي أَكْثَرُ عِلْفِهَا الْعِزْرَةُ الْيَابِسَةُ، فَكُلُّ مَا صَنَعَ هَذَا مِنَ الدَّوَابِّ الَّتِي تُؤْكَلُ، فَهِيَ جَلَالَةٌ، وَأَزْوَاحُ الْعِزْرَةِ تُوجَدُ فِي عَرْقِهَا وَجَزَارِهَا، لِأَنَّ لِحُومَهَا تَعْتَدِي بِهَا فَتَقْلِبُهَا

Maksudnya:

“Unta yang kebanyakan daripada makanannya adalah daripada tahi manusia (*al-'adhirah*) yang sudah kering, maka semua apa-apa daripada binatang ternakan yang boleh dimakan melakukan seperti ini, ia adalah *jallalah*. Bau tahi terdapat pada peluh binatang *jallalah* itu, disebabkan dagingnya terbentuk daripada najis.” (2001: 3/629-630) Menurut ulama' Syafi'iyah, *jallalah* ialah apa-apa yang diberi makan dengan najis, walaupun selain daripada tahi manusia (*al-'adhirah*). Antaranya kambing yang menyusu dengan anjing dan disiram tanaman dengan najis (al-Qalyubi, 1995: 4/262; Al-Bujayrami, 1950: 4/307). Al-Nawawi (w 676H) menjelaskan, “Pendapat yang sah sebagai mana yang dinyatakan oleh jumhur ulama' iaitu *jallalah* bukan merujuk kepada banyak atau sedikit najis yang dimakan, tetapi dilihat sejauh mana najis tersebut memberikan kesan kepada bau busuk najis pada binatang tersebut. Jika wujud bau busuk, maka ia dinamakan sebagai *jallalah*, namun jika tiada, maka ia bukan *jallalah*.” (t.th.: 9/28).

Begitu juga terdapat pendapat sebilangan ulama Hanafiyyah yang mengatakan, *jallalah* ialah binatang yang kebanyakan makanannya daripada najis dan dagingnya berbau busuk (Al-Samarqandi, 1994: 3/65; al-Haddadi, 1322H: 2/185; Al-Fatawa al-Hindiyah, 1310H: 5/289). Al-Kasani (w 587H) menjelaskan, “*Jallalah* ialah yang kebiasaan makanannya adalah najis.” (1986: 5/39)

Dalil *Jalallah*

Dalil yang menjelaskan tentang hukum penggunaan *jallalah* dinyatakan dalam hadis Nabi Muhammad Sallallahu alaihi wasallam (SAW). Abdullah bin 'Umar melaporkan:

((نَهَى رَسُولُ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ عَنْ أَكْلِ الْجَلَالَةِ وَالْبَائِغَاتِ))

Maksudnya: “Rasulullah SAW melarang daripada makan binatang *jallalah* dan minum susunya.” Hadis sahih direkod oleh Imam Abu Daud (t.th.: 3/351) dan al-Tirmizi (1975: 4/270).

Abdullah bin 'Umar melaporkan:

((نَهَى رَسُولُ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ عَنِ الْجَلَالَةِ فِي الْإِبِلِ: أَنَّ يُرْكَبَ عَلَيْهَا، أَوْ يُشْرَبَ مِنْ أَلْبَانِهَا))

Maksudnya: “Rasulullah SAW melarang berkaitan unta *jallalah*: daripada menunggangnya atau minum susunya.” Hadis hasan sahih direkod oleh Imam Abu Daud (t.th.: 3/351).
Abdullah bin ‘Umar melaporkan:

((هُيَ عَنْ زُكُوبِ الْجَلَّالَةِ))

Maksudnya: “Dilarang daripada menunggang binatang *jallalah*.” Hadis sahih direkod oleh Imam Abu Daud (t.th.: 3/25).

Abdullah bin ‘Umar melaporkan:

((نَهَى رَسُولُ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ عَنِ الْجَلَّالَةِ فِي الْإِبِلِ أَنْ يُرَكَبَ عَلَيْهَا))

Maksudnya: “Rasulullah SAW melarang daripada menunggang unta *jallalah*.” Hadis hasan sahih direkod oleh Imam Abu Daud (t.th.: 3/25).

Abdullah bin ‘Abbas melaporkan:

((نَهَى رَسُولُ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ عَنِ الشُّرْبِ مِنْ فِي السِّقَاءِ، وَعَنْ زُكُوبِ الْجَلَّالَةِ وَالْمُجْتَمَةِ))

Maksudnya: “Rasulullah SAW melarang minum meneguk daripada mulut bekas minuman, menunggang binatang *jallalah* dan binatang yang dijadikan sasaran.” Hadis sahih direkod oleh Imam Abu Daud (t.th.: 3/336). Imam Abu Daud menjelaskan, “*Jallalah* ialah binatang yang makan tahi manusia (*al-‘adhrah*) (t.th.: 3/336).

Abdullah bin ‘Abbas melaporkan:

((أَنَّ النَّبِيَّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ نَهَى عَنْ لَبَنِ الْجَلَّالَةِ))

Maksudnya: “Nabi SAW melarang minum susu *jallalah*.” Hadis sahih direkod oleh Imam Abu Daud (t.th.: 3/351)

Abdullah bin ‘Umar menjelaskan bahawa ayam *jallalah* perlu dikuarantin selama tiga hari (Ibn Abi Shaibah, 1409H: 5/148) Abdullah bin ‘Amr melaporkan:

((نَهَى رَسُولُ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ عَنِ الْإِبِلِ الْجَلَّالَةِ أَنْ يُؤْكَلَ لَحْمُهَا، وَلَا يُشْرَبَ لَبْنُهَا، وَلَا يُحْمَلَ عَلَيْهَا إِلَّا الْأُدْمَ، وَلَا يُدَكِّيْهَا النَّاسُ حَتَّى تُعْلَفَ أَرْبَعِينَ لَيْلَةً))

Maksudnya: “Rasulullah SAW melarang berkaitan unta *jallalah*: daripada makan dagingnya, tidak boleh minum susunya, tidak boleh dijadikan tunggangan melainkan diletakkan lapik kulit padanya, dan tidak boleh disembelih sehingga diberi makan dengan bukan najis selama empat puluh hari.” Hadis direkod oleh Imam al-Darqutni (2004: 5/509)

Hukum Jallalah

Memandangkan negara Malaysia telah menetapkan mazhab Syafi’i sebagai mazhab rasmi untuk amalan fatwa dan mahkamah, maka bab ini memberi fokus kepada pentarjihan ciri *Jallalah* sebagaimana yang dinyatakan oleh mazhab Syafi’i iaitu:

Para ulama’ Syafi’iyah sepakat menjelaskan bahawa, binatang *jallalah* ialah merujuk kepada binatang yang pada asalnya halal dimakan, tetapi setelah diberi banyak makanan daripada najis sehingga memberikan kesan bau busuk. Mereka juga sepakat mengatakan, jika binatang itu dikuarantin sehingga hilang bau busuk najis itu, maka binatang itu kembali kepada hukum asalnya iaitu halal dimakan. Namun mereka berbeza pendapat pada aspek, adakah binatang *jallalah* (iaitu sebelum dikuarantin) haram atau hanya makruh untuk dimakan. Juga terdapat perbezaan pendapat berkaitan tempoh kuarantin.

i. Binatang *jallalah* haram dimakan

Imam al-Syafi’i (w 204H) menjelaskan tentang haiwan *jallalah*:

“فَأَمَّا الْإِبِلُ الَّتِي أَكْثَرَ عَلْفَهَا الْعَذِرَةُ الْيَابِسَةُ، فَكُلُّ مَا صَنَعَ هَذَا مِنَ الدَّوَابِّ الَّتِي تُؤْكَلُ، فَهِيَ جَلَالَةٌ، وَأَرْوَاحُ الْعَذِرَةِ تُوجَدُ فِي عِرْقِهَا وَجِرَارِهَا، لِأَنَّ حُومَهَا تَعْتَدِي بِهَا فَتَقْلِبُهَا. وَمَا كَانَ مِنَ الْإِبِلِ وَغَيْرِهَا، أَكْثَرَ عَلْفِهِ مِنْ غَيْرِ هَذَا، وَكَانَ يَنَالُ هَذَا قَلِيلًا، فَلَا يَبِينُ فِي عِرْقِهِ وَلَا جِرْرِهِ، لِأَنَّ اعْتِدَاءَهُ مِنْ غَيْرِهِ، فَلَيْسَ بِجَلَالٍ مِنْهُيَّ عَنْهُ. وَالْجَلَالَةُ مِنْهُيَّ عَنْ حُومِهَا حَتَّى تُعْلَفَ عِلْفًا غَيْرَهُ مَا تَصِيرُ بِهِ إِلَى أَنْ يُوجَدَ عِرْقُهَا وَجِرْرُهَا مُنْقَلَبًا عَمَّا كَانَتْ تَكُونُ عَلَيْهِ فَيَعْلَمُ أَنَّ اعْتِدَاءَهَا قَدْ انْقَلَبَ، فَانْقَلَبَ عِرْقُهَا وَجِرْرُهَا فَتُؤْكَلُ إِذَا كَانَتْ هَكَذَا. وَلَا يَجِدُ شَيْئًا نَسْتَطِيعُ أَنْ نَجِدَهُ فِيهَا كُلِّهَا أَبْيَنَ مِنْ هَذَا، وَقَدْ جَاءَ فِي بَعْضِ الْأَثَارِ: أَنَّ الْبَعِيرَ يُعْلَفُ أَرْبَعِينَ لَيْلَةً، وَالشَّاةُ عَدَدًا أَقَلَّ مِنْ هَذَا، وَالِدَّجَاجَةُ سَبْعًا وَكُلُّهُمْ

فِيمَا يُرَى. إِنَّمَا أَرَادَ الْمَعْنَى الَّذِي وَصَفْتُمْ، مِنْ تَعْيُهَا مِنَ الطَّبَاعِ الْمَكْرُوهَةِ، إِلَى الطَّبَاعِ

غَيْرِ الْمَكْرُوهَةِ، الَّتِي هِيَ فِي فِطْرَةِ الدَّوَابِّ."

Maksudnya: "Unta yang kebanyakan daripada makanannya adalah daripada tahi manusia (*al-'adhirah*) yang sudah kering, maka semua apa-apa daripada binatang ternakan yang boleh dimakan melakukan seperti ini, ia adalah *jallalah*. Bau tahi terdapat pada peluh binatang *jallalah* itu, disebabkan dagingnya terbentuk daripada najis. Mana-mana unta atau binatang ternakan lain, yang kebanyakan makanannya bukan daripada najis, hanya sedikit sahaja najis yang dimakan, serta tidak wujud kesan najis pada bau peluhnya, kerana dagingnya terbentuk daripada selain najis, maka ia bukanlah binatang *jallalah* yang diharamkan untuk digunakan. Begitu juga bagi *jallalah* yang diharamkan dagingnya, jika diberi makan dengan selain najis sehingga hilang bau najis pada peluhnya, maka ketahuilah bahawa makanan yang bukan najis itu telah mempengaruhi daging *jallalah* itu, oleh sebab itu, hilang bau najis pada peluhnya. Maka jika keadaan itu berlaku, maka binatang itu boleh dimakan dagingnya. Tiada sesuatu yang mampu kita mengenalpasti secara lebih jelas, berbanding kaedah ini. Dalam beberapa athar dinyatakan: Sesungguhnya unta dikuarantin selama empat puluh malam, kambing kurang sedikit bilangannya, dan ayam dikuarantin tujuh hari, dan semua binatang yang lain. Sesungguhnya makna yang dimaksudkan daripada sifat itu (kaedah kuarantin) ialah perubahan tabiat yang tidak disukai (iaitu tabiat makan najis), kepada tabiat yang disukai, dan itulah fitrah binatang." (Al-Syafi'i, 2001: 3/629-630)

Pendapat Imam al-Syafi'i, bahawa haram makan daging binatang *jallalah* yang tidak dikuarantin, turut dinyatakan oleh Imam al-Haramayn (w 478H), beliau berkata, "Jika zahir bau busuk pada daging binatang *jallalah*, maka menurut pendapat dalam mazhab adalah haram dimakan daging tersebut." (2007: 18/214) Imam al-Haramayn (w 478H) melanjutkan perbincangan, "Jika binatang *jallalah* disembelih, sedangkan dagingnya telah berbau busuk (kesan daripada makan najis), lalu daging itu dimasak, dan setelah dimasak, bau busuk itu sudah hilang, maka daging itu tidak halal dimakan. Kesan hilang bau busuk daripada masakan tidak mengubah status larangan makan daging binatang *jallalah*. Makan daging binatang *jallalah* hanya boleh dibenarkan jika binatang itu dikuarantin ketika hidup sehingga hilang bau busuk." (2007: 18/214) Ini turut dijelaskan oleh Al-Ghazali (1417H: 7/165), Al-'Umrani (w 558H) (2000: 4/508-509) dan al-'Umrani menambah binatang al-*jallalah* yang busuk dagingnya tidak berubah menjadi halal dengan hanya membasuhnya (2000: 4/508), Al-Qaffal (w 507H) (1980: 3/353-354), al-Rafi'i (w 623H) (2013: 1562), dan Al-Mahalli (w 864H) (1995: 4/262).

Imam al-Syafi'i dan ulama Syafi'iyah lain yang mengatakan haram memanfaatkan haiwan *jallalah* berhujah bahawa larangan Nabi Muhammad SAW berkaitan haiwan *jallalah* sebagaimana hadis yang diriwayatkan oleh 'Abd Allah bin 'Umar, 'Abd Allah bin 'Abbas dan 'Abd Allah bin 'Amr bin al-'As adalah bermaksud haram.

ii. Binatang *jallalah* makruh dimakan

Al-Mawardi (w 450H) menjelaskan, *jallalah* dalam kategori binatang ternakan yang boleh dimakan ialah binatang yang diternak dengan diberi makan daripada kotoran dan tahi, binatang tersebut boleh dijual beli kerana ia bersih serta ia boleh dimakan. Namun, terdapat athar sahabat yang menjelaskan, sebelum binatang *jallalah* itu disembelih, ia perlu dikuarantin. Unta dikuarantin selama empat puluh hari, lembu tiga puluh hari, kambing tujuh hari, dan ayam tiga hari. Pendapat yang terpilih, perlu diikuti tempoh tersebut, namun ia tidak wajib. Larangan Nabi Muhammad SAW daripada makan binatang *jallalah* adalah bermaksud makruh, bukan haram (1999: 5/385).

Al-Mawardi menjelaskan, “Jika kebanyakan makanan yang diberikan adalah najis, maka makruh makan daging dan minum susu binatang tersebut. Namun jika kebanyakan makanan yang diberikan adalah bersih, hanya sedikit sahaja diberi makan najis, maka tidak makruh kerana iktibar diambil daripada makanan yang paling banyak diberikan. Pendapat yang dipilih berkaitan *jallalah*, jika mahu diminum susunya atau dimakan dagingnya, ia perlu dikuarantin daripada diberi makan najis dan dalam masa kuarantin diberikan makanan yang bersih. Unta dikuarantin selama empat puluh hari, lembu tiga puluh hari, kambing tujuh hari, dan ayam tiga hari. Tempoh ini bukanlah bersifat tawqifi yang tidak boleh ditambah atau tidak boleh dikurang, kerana maksud kuarantin adalah untuk menghilangkan bau busuk pada binatang *jallalah*. Kebiasaannya, bau busuk itu boleh hilang dalam tempoh kuarantin tersebut. Jika bau busuk boleh hilang dalam tempoh yang lebih ringkas daripada tempoh-tempoh tersebut, maka hilang hukum makruh tersebut (iaitu kembali menjadi hukum asal iaitu halal yang harus dimakan). Jika dalam tempoh kuarantin tersebut, bau busuk masih belum hilang, maka hukumnya masih makruh, dan perlu ditambah tempoh sehingga hilang bau tersebut. Jika binatang *jallalah* itu dimakan sebelum dikuarantin, maka ia bergantung pada bau dagingnya. Jika bau daging binatang *jallalah* itu tidak berubah ketika diberi makan najis, maka ia halal dimakan. Jika baunya ada sedikit perubahan, tetapi tidak berbau seperti bau najis yang dimakan, makan binatang *jallalah* itu halal dimakan. Namun, jika bau najis itu mempengaruhi bau daging binatang itu, maka terdapat dua pendapat sebagaimana yang dilaporkan oleh Ibn Abi Hurairah. Pendapat pertama: Daging binatang *jallalah* itu boleh dimakan, kerana ia termasuk dalam kategori binatang yang hukum asalnya halal dimakan. Pendapat kedua: Daging binatang *jallalah* itu haram dimakan (iaitu jika tidak dikuarantin), kerana ia sudah termasuk dalam kategori benda kotor (*khaba'ith*). Begitulah penjelasan kami berkaitan anak kambing yang diberi susu anjing atau khinzir, sehingga daging kambing itu tumbuh daripada susu tersebut, maka hukum memakan daging kambing itu adalah merujuk kepada dua pendapat tersebut.” (1999: 15/147-148)

Pendapat ini turut disokong oleh al-Shirazi (476H) (t.th.: 454), Al-'Umrani (w 558H) (2000: 4/508-509), Ibn al-Solah (w 643H) (1407H: 2/709, 711), Al-Nawawi (w 676H) (t.th.: 9/28, 1991: 3/278), Al-Hisni (w 829H) (1994: 524), Zakariyya al-Ansari (w 926H) (t.th.: 568), 'Umayrah (w 957H) (1995: 4/262), Ibn Hajar al-Haytami (w 974H) (1983: 9/386), Al-Sharbini (w 977H) (1994: 6/155), Al-Ramli (w 1004H) (1984: 8/156), Al-Shubramillisi (w 1087H) (1984: 8/156), Al-Jamal (w 1204H) (t.th.: 5/274), Al-Bujayrami (w 1221H) (1950: 4/307) dan Al-Sharwani (w 1301H) (1983: 9/386).

Al-Nawawi (w 676H) menjelaskan, menurut pendapat muktamad dalam mazhab Syafi'i, makruh makan daging binatang *jallalah* adalah makruh tanzihî, bukan makruh tahrimî (t.th.:

9/28, 1991: 3/278). Al-Nawawi menjelaskan, “Para ulama kami berhujah bahawa binatang *jallalah* tidak haram dimakan kerana makanan bersih yang dimakan oleh binatang *jallalah* menjadi mutanajjis apabila ia masuk ke dalam perutnya dan bercampur dengan najis yang dimakan sebelumnya. Ini tidak memberikan kesan kepada hukum keharusan makan daging, susu dan telurnya. Ini disebabkan, najis yang dimakan adalah dianggap makanan binatang dan ia tidak bercampur dengan daging. Yang berlaku hanyalah, daging itu berkembang daripada komponen yang ada dalam makanan najis itu, maka ia tidak menjadikan daging itu haram.” (t.th.: 9/30)

iii. Kuarantin

Berdasarkan kajian kepustakaan dalam mazhab Syafi’i, illah larangan binatang *jallalah* (sama ada haram atau makruh) adalah bau busuk kesan daripada najis yang dimakan (Al-Syafi’i, 2001: 3/629; al-Mawardi, 1999: 15/147; Imam al-Haramayn, 2007: 18/214; al-Ghazali, 1417H: 7/165; al-Rafi’i, 2013: 1562; al-Nawawi, t.th.: 9/28; al-Hisni, 1994: 524; al-Mahalli, 1995: 4/262; Zakariyya al-Ansari, t.th.: 568; ‘Umayrah, 1995: 4/262; Ibn Hajar al-Haytami, 1983: 9/386; Al-Sharbini, 1994: 6/155; Al-Ramli, 1984: 8/156; Al-Shubramillisi, 1984: 8/156; Al-Jamal, t.th.: 5/274; Al-Bujayrami, 1950: 4/307; Al-Sharwani, 1983: 9/386). Oleh itu, jika haiwan tidak berbau busuk, walaupun keseluruhan makanannya daripada najis, maka ia tidak dianggap *jallalah* menurut ulama Syafi’iyyah (*Al-Mawsu’ah al-Fiqhiyah al-Kuwaitiyah*, 1427H: 15/261).

Kaedah usul fiqh menjelaskan, “Hukum adalah beredar sekitar *illah*.” Jika terdapat *illah*, maka wujudlah hukum. Namun jika hilang illah, maka tiada hukum tentang illah itu (al-Ramli, t.th.; al-Sharwani, 1983; al-Zarqa’, 1989; Ali Sa’di, 1997; Al-Qahtani, 2000).

Bagi pendapat yang mengatakan bahawa binatang *jallalah* haram dimakan sebelum dikuarantin, maka hukum kuarantin adalah wajib (Al-Syafi’i, 2001: 3/629; Imam al-Haramayn, 2007: 18/214; al-Ghazali, 1417H: 7/165; al-Rafi’i, 2013: 1562; al-Mahalli, 1995: 4/262).

Manakala menurut pendapat yang mengatakan bahawa binatang *jallalah* makruh dimakan sebelum dikuarantin, maka hukum kuarantin adalah tidak wajib (al-Mawardi, 1999: 15/147; al-Qaffal, 1980: 3/353-354; al-‘Umrani, 2000: 4/508-509; Ibn al-Solah, 1407H: 2/709; al-Nawawi, t.th.: 9/28; Zakariyya al-Ansari, t.th.: 568; Ibn Hajar al-Haytami, 1983: 9/386; Al-Sharbini, 1994: 6/155; Al-Jamal, t.th.: 5/274; Al-Bujayrami, 1950: 4/307; Al-Sharwani, 1983: 9/386)

a) Tempoh kuarantin:

Menurut jumhur ulama Syafi’iyah, unta dikuarantin selama empat puluh hari, lembu tiga puluh hari, kambing tujuh hari, dan ayam tiga hari (al-Mawardi, 1999: 5/385; al-Shirazi, t.th.: 454; al-Qaffal, 1980: 3/353-354; al-‘Umrani, 2000: 4/509; al-Nawawi, t.th.: 9/28; Zakariyya al-Ansari, t.th.: 568; Ibn Hajar al-Haytami, 1983: 9/386; al-Jamal, t.th.: 5/275; Al-Bujayrami, 1950: 4/307; Al-Sharwani, 1983: 9/386)

Tempoh ini merujuk kepada athar sahabat. ‘Abd Allah bin Umar menjelaskan, “Binatang *jallalah* perlu diberi makan makanan yang bersih. Unta dikuarantin selama empat puluh hari, kambing tujuh hari dan ayam tiga hari.” (al-Shirazi, t.th.: 454; al-Nawawi, t.th.: 9/28; Zakariyya al-Ansari, t.th.: 568)

Manakala menurut Imam al-Syafi'i, ayam *jallalah* dikuarantin selama tujuh hari dan juga binatang yang lain. Oleh itu, menurut pendapat beliau, tempoh minima kuarantin *jallalah* ialah tujuh hari (Al-Syafi'i, 2001: 3/629-630).

Menurut ulama yang berpendapat bahawa kuarantin tidak wajib, mereka menjelaskan bahawa tempoh kuarantin tidak perlu tertakluk kepada tempoh yang khusus, ia bergantung sejauh mana bau busuk binatang *jallalah* itu boleh hilang. Jika dalam suatu tempoh yang lebih ringkas, bau busuk boleh hilang, maka tempoh itu sudah memadai (al-Mawardi, 1999: 5/385; Al-Nawawi, t.th.: 9/29; al-Jamal, t.th.: 5/275; Al-Bujayrami, 1950: 4/307; Al-Sharwani, 1983: 9/386).

b. Kaedah Kuarantin

Para ulama Syafi'iyah menjelaskan, semasa tempoh kuarantin, sama ada binatang *jallalah* diberi makan makanan yang bersih atau dibiarkan tanpa makan apa-apa makanan, lalu hilang bau busuknya, maka ia kembali kepada hukum asal iaitu halal dimakan (Zakariyya al-Ansari, t.th.: 568; Al-Sharbini, 1994: 6/155)

c. Rasional kuarantin:

Menurut Imam al-Syafi'i, kuarantin dilaksanakan untuk mengembalikan fitrah binatang ternakan. Apabila penternak memberikan najis kepada binatang ternakan, ia tidak merujuk pada fitrah asalnya. Oleh itu, dalam tempoh kuarantin, binatang itu tidak diberikan lagi najis sebagai makanan, agar ia kembali kepada fitrah. "Sesungguhnya makna yang dimaksudkan daripada sifat itu (kaedah kuarantin) ialah perubahan tabiat yang tidak disukai (iaitu tabiat makan najis), kepada tabiat yang disukai, dan itulah fitrah binatang." (Al-Syafi'i, 2001: 3/629-630)

Hukum lain berkaitan *jallalah*

Hukum memberi binatang ternakan makan najis

Ibn al-Sabbagh (w 477H) menjelaskan fatwanya dalam kitab 'al-Shamil fi al-Fiqh', "Makruh memberikan binatang ternakan makan najis." (Al-Nawawi, 1991: 3/279) Pendapat ini turut dinyatakan oleh Al-Ramli (w 1004H) (1984: 8/156), Al-Shubramillisi (w 1087H) (1984: 8/156) dan Al-Shubramillisi menambah, "Tidak makruh memberikan binatang ternakan makan makanan yang mutanajjis." (1984: 8/156), Al-Jamal (w 1204H), menjelaskan, hukum makruh tersebut merujuk kepada najis '*aini* yang diberikan kepada ternakan (t.th.: 5/274) dan selanjutnya beliau memberikan contoh makanan mutanajjis ialah tepung yang diuli menggunakan air najis (al-Jamal, t.th.: 5/275). Pendapat ini turut disokong oleh Al-Bujayrami (w 1221H) (1950: 4/307) dan Al-Sharwani (w 1301H) (1983: 9/386).

Hukum jual beli binatang *jallalah*

Binatang *jallalah* yang masih belum dikuarantin adalah halal untuk dijual beli. Al-Mawardi (w 450H) menjelaskan, *jallalah* dalam kategori binatang ternakan yang boleh dimakan ialah binatang yang ditenak dengan diberi makan daripada kotoran dan tahi, binatang tersebut boleh dijual beli kerana ia bersih serta ia boleh dimakan (1999: 5/385).

Makanan haiwan yang bercampur dengan najis

Al-Nawawi menjelaskan, “Jika tepung diuli dengan air najis dan kemudian menjadikannya roti, maka ia menjadi najis dan haram dimakan. Namun, roti itu boleh diberikan kepada kambing, unta, atau lembu dan binatang ternakan yang lain.” (al-Nawawi, t.th.: 9/29, 1991: 3/279) Pendapat ini turut disokong oleh Al-Sharbini (1994: 6/155).

Rujukan

Al-Bujayrami, Sulayman bin Muhammad bin ‘Umar al-Misri al-Shafi’I (1950). Hasyiah al-Bujayrami ‘ala Syarh al-Manhaj. Matba’ah al-Halabi.

Al-Ghazali, Abu Hamid Muhammad bin Muhammad (1417H). al-Wasit fi al-Madhhab. Sunt. Ahmad Mahmud Ibrahim & Muhammad Muhammad Tamir. Al-Qaherah: Dar al-Salam.

Al-Hattab, Shams al-Din Abu ‘Abd Allah Muhammad bin Muhammad bin ‘Abd al-Rahman alTarablusi al-Maghribi (1992). Mawahib al-Jalil fi Syarh Mukhtasar Khalil. Cetakan. ke-3. Beirut: Dar al-Fikr.

Al-Hisni, Abu Bakr bin Muhammad bin ‘Abd al-Mu’min bin Hariz al-Husayni (1994). Kifayat alAkhyar fi Halli Ghayat al-Ikhtisar Sharh Matn Abi Shuja’. Sunt. ‘Ali ‘Abd al-Hamid Baltaji & Muhammad Wahbi Sulayman. Dimashq: Dar al-Khayr.

Al-Jamal, Sulayman bin ‘Umar bin Mansur al-‘Ujayli al-Azhari (t.th.). Futuhat al-Wahhab bi Tawdih Syarh Manhaj al-Tullab. Dar al-Fikr.

Al-Mahalli, Jalal al-Din (1995). Syarah al-‘Allamah Jalal al-Din al-Mahalli ‘ala Minhaj al-Tolibin. Dlm. Al-Qalyubi & ‘Umayrah (1995). Hasyiata Qalyubi wa ‘Umayrah. Beirut: Dar alFikr.

Al-Mawardi, Abu al-Hasan ‘Ali bin Muhammad bin Muhammad bin Habib al-Basri al-Baghdadi (1999). Al-Hawi al-Kabir fi Fiqh Madhhab al-Imam al-Syafi’i Syarh Mukhtasar alMuzani. Sunt. ‘Ali Muhammad Mu’awwad & ‘Adil Ahmad ‘Abd al-Mawjud. Beirut: Dar al-Kutub al-‘Ilmiyah.

Al-Nawawi, Abu Zakariya Muhy al-Din Yahya bin Syaraf (t.th.) al-Majmu’ Syarh alMuhadhdhab. Beirut: Dar al-Fikr.

Al-Nawawi, Abu Zakariya Muhy al-Din Yahya bin Syaraf (1991). Rawdat al-Tolibin wa ‘Umdat al-Muftin. Sunt. Zuhayr al-Shawish. Cet. Ke-3. Beirut: al-Maktab al-Islami.

Al-Qaffal, Fakhr al-Islam Abu Bakar Muhammad bin Ahmad bin al-Husayn bin ‘Umar (1980). Hilyat al-‘Ulama’ fi Ma’rifat Madhahib al-Fuqaha’. Sunt. Yasin Ahmad Ibrahim. Beirut: Mu’assasah al-Risalah.

Al-Qahtani, Abu Muhammad Soleh bin Muhammad bin Hasan Ali ‘Umayr (2000). Majmu’ah alFawa’id al-Bahiyah ‘ala Manzumah al-Qawa’id al-Fiqhiyyah. Sa’udi: Dar al-Sumay’i.

Al-Qalyubi, Ahmad Salamah (1995). *Hasyiah al-Qalyubi*. Dlm. Al-Qalyubi & ‘Umayrah (1995). *Hasyiata Qalyubi wa ‘Umayrah*. Beirut: Dar al-Fikr.

Al-Rafi’i, Abi al-Qasim ‘Abd al-Karim bin Muhammad bin ‘Abd al-Karim al-Qazwini (2013). *AlMuharrar fi Fiqh al-Imam al-Syafi’i*. Sunt. Abu Ya’qub Nash’at bin Kamal al-Misri. AlQaherah: Dar al-Salam.

Al-Ramli, Shams al-Din Muhammad bin Abi al-’Abbas Ahmad bin Hamzah Shihab al-Din (1984). *Nihayat al-Muhtaj ila Syarh al-Minhaj*. Beirut: Dar al-Fikr.

Al-Sharbini, Shams al-Din Muhammad bin Ahmad al-Khatib al-Shafi’i (1994). *Mughni al-Muhtaj ila Ma’rifat Ma’ani Alfaz al-Minhaj*. Dar al-Kutub al-‘Ilmiyah.

Al-Samarqandi, ‘Ala al-Din Abu Bakr Muhammad bin Ahmad bin Abi Ahmad (1994). *Tuhfat al-Fuqaha’*. Cet. Ke-2. Beirut: Dar al-Kutub al-‘Ilmiyah.

Al-Sharwani, ‘Abd al-Hamid (1983). *Hasyiah al-Sharwani*. Dlm. Al-Haytami, Ahmad bin Muhammad bin ‘Ali bin Hajar (1983). *Tuhfat al-Muhtaj fi Syarh al-Minhaj*. Misr: al-Maktabah al-Tijariyah al-Kubra.

Al-Shirazi, Abu Ishaq Ibrahim bin ‘Ali bin Yusuf (t.th.). *al-Muhadhdhab fi Fiqh al-Imam al-Shafi’i*. Dar al-Kutub al-‘Ilmiyah.

Al-Shubramillisi, Abu al-Diya’ Nur al-Din bin ‘Ali (1984). *Hasyiah al-Shubramillisi*. Dlm. Al-Ramli, Shams al-Din Muhammad bin Abi al-’Abbas Ahmad bin Hamzah Shihab al-Din (1984). *Nihayat al-Muhtaj ila Syarh al-Minhaj*. Beirut: Dar al-Fikr.

Al-Syafi’i, Abu ‘Abd Allah Muhammad bin Idris (2001). Al-‘Um. Sunt. Rif’at Fauzi ‘Abd al-Muttalib. Jilid 3. Misr: Dar al-Wafa’.

Al-‘Umrani, Abu al-Husayn Yahya bin Abi al-Khayr bin Salim al-Yamani al-Syafi’i (2000). *al-Bayan fi Madhhab al-Imam al-Syafi’i*. Sunt. Qasim Muhammad al-Nuri. Jeddah: Dar al-Minhaj

Al-Zarqa’, Ahmad bin Muhammad (1989). *Syarh al-Qawa’id al-Fiqhiyah*. Sunt. Mustafa Ahmad al-Zarqa’. Cet. Ke-2. Dimashq: Dar al-Qalam.

Ali Sa’di, Abu ‘Abd Allah ‘Abd al-Rahman bin Nasir bin Hamd (1997). *Risalah Latifah Jami’ah fi Usul al-Fiqh al-Muhimmah*. Beirut: Dar Ibn Hazm.

Abu Daud, Sulayman bin al-Ash’ath bin Ishaq bin Bashir bin Shadad bin ‘Amr al-Azdi al-Sijistani (t.th.). *Sunan Abi Daud*. Sunt. Muhammad Muhy al-Din ‘Abd al-Hamid. Beirut: alMaktabah al-‘Asriyah.

Ibn Hajar al-Haytami, Ahmad bin Muhammad bin ‘Ali (1983). *Tuhfat al-Muhtaj fi Syarh al-Minhaj*. Misr: al-Maktabah al-Tijariyah.

Ibn Manzur, Abu al-Fadhl Jamal al-Din Muhammad bin Mukram bin Ali al-Ansari al-Ifriqi (1414H). *Lisan al-‘Arab*. Cet. Ke-3. Beirut: Dar Sadir

Ibn al-Solah, Abu ‘Amr Taqiy al-Din ‘Uthman bin ‘Abd al-Rahman (1407H). *Fatawa Ibn al-Solah*. Sunt. Muwaffaq ‘Abd Allah ‘Abd al-Qadir. Beirut: ‘Alam al-Kutub.

Imam al-Haramayn, Abu al-Ma’ali Rukn al-Din ‘Abd al-Malik bin ‘Abd Allah bin Yusuf bin Muhammad al-Juwayni (2007). *Nihayat al-Matlab fi Dirayah al-Madhhab*. Sunt. ‘Abd al-‘Azim Mahmud al-Dib. Dar al-Minhaj.

‘Umayrah, Ahmad al-Barlasi (1995). *Hasyiah ‘Umayrah*. Dlm. Al-Qalyubi & ‘Umayrah (1995). *Hasyiata Qalyubi wa ‘Umayrah*. Beirut: Dar al-Fikr.

Zakariyya al-Ansari, Zayn al-Din Abu Yahya Zakariyya bin Muhammad (t.th.). *Asna al-Matalib fi Syarh Rawd al-Tolibin*. Dar al-Kitab al-Islami.

BAB 4

Kesan Pemberian Diet yang Mengandungi Bahan Najis ke atas Komposisi Nutrien, Warna dan Atribut Sensori (Bau dan Rasa) Ikan Keli

Latar belakang

Seperti yang telah diterangkan dalam Bab 3, para ulama Syafi'iyah sepakat menjelaskan bahawa, binatang *jallalah* merujuk kepada binatang halal yang makan banyak najis sehingga memberi kesan bau busuk kepada haiwan tersebut.

Berdasarkan kajian kepustakaan yang dilakukan, belum ada laporan saintifik yang mengaitkan kesan pemberian makanan atau diet kepada haiwan sama ada lembu, ayam, kambing, unta mahupun ikan untuk melihat perubahan pada ciri bau, khusus bagi menjawab persoalan *fiqh* yang berkaitan dengan haiwan *jallalah*.

Walau bagaimana pun, hasil kajian yang umum mengenai pemberian makanan atau diet tertentu kepada haiwan ternakan dan kesannya ke atas tumbesaran, kematangan, ciri fizikal, komposisi biokimia dan atribut sensori memang telah banyak dilaporkan. Khususnya bagi ikan, telah dicadangkan dalam beberapa kajian terdahulu, makanan atau diet yang diberikan kepada ikan boleh mempengaruhi kadar tumbesaran (Izquierdo et al., 2003, Webster, 1993), kematangan (Dhas, 2015), rupa luaran (Quifen et al., 2012; Chang et al., 2008; Chinabut, 2002), komposisi biokimia (Ahmed Baghwetah, 2009; Periagò et al., 2005; Izquierdo et al., 2005; Regost et al., 2003, Izquierdo et al., 2003) serta bau dan rasa ikan (Giovani et al., 2017; Grigorakis 2016; Aniebo et al., 2012). Kajian berkaitan kesan diet ke atas bau dan rasa ikan sebelum ini tidak tertumpu pada persoalan *fiqh* tentang sama ada diet yang dimakan menyebabkan bau ikan berubah menjadi busuk. Justeru, Institut Penyelidikan Perikanan (FRI) Batu Maung, Jabatan Perikanan Malaysia telah menjalankan satu kajian khusus mengenai penentuan pemberian diet yang bercampur najis dalam peratusan tertentu ke atas kandungan nutrien, warna dan atribut sensori (khususnya bau dan rasa) ikan keli dalam tahun 2013. Diet yang digunakan dalam kajian ini adalah diet yang biasa digunakan dalam industri akuakultur di Malaysia. Analisa kandungan nutrien juga dimasukkan dalam skop kajian kerana ramai pengguna Muslim berpendapat apabila ikan keli memakan najis, maka komposisi najis akan diserap masuk dan menjadi darah daging ikan.

Keputusan kajian ini telah diterbitkan dalam laporan berikut:

Wan Norhana Md. Noordin, Saadiah Ibrahim, Roslina A. Nawawi, Mutiara Dwi Sari, Nurul Huda (2019). Nutritional composition, sensory evaluation and Halal perspective of African Catfish (*Clarias gariepinus*) fed with diets containing najasa (impurities). Current Research in Nutrition and Food Science, Vol. 07 (2): 436-448. Bab ini secara umumnya adalah terjemahan pada laporan yang telah diterbitkan ke dalam bahasa Melayu dengan sedikit pengubahsuaian untuk pemahaman yang lebih mudah.

Objektif kajian

Untuk menentukan samada pemberian diet yang mengandungi najis dalam peratusan tertentu boleh mempengaruhi komposisi nutrien, warna dan atribut sensori (bau dan rasa) ikan keli.

Bahan dan Kaedah

Penyediaan ikan keli untuk kajian

Juvenil atau anak ikan keli Afrika (purata panjang ~ 4.00 cm) diperolehi daripada kolam swasta di Kepala Batas, Pulau Pinang. Ikan dimasukkan ke dalam tangki empat segi tepat berwarna putih (2 m panjang x 0.5 m lebar x 1.0 m dalam) sebaik sahaja sampai di Institut Penyelidikan Perikanan, Batu Maung, Pulau Pinang. Selepas itu, ikan dibiarkan sehari tanpa makanan. Ikan distabilkan di tempat baru dengan diberi makanan until yang digunakan oleh penternak selama seminggu sebelum eksperimen dimulakan.

Tangki ternakan ikan dengan sistem aliran-terus digunakan dalam kajian ini. Untuk setiap jenis diet, tiga kumpulan 400 benih ikan (purata berat badan awal: 4.7 ± 2.1 g) diagihkan ke dalam tangki berbeza untuk menghasilkan kepadatan sekitar 140 ekor ikan/m³.



Tangki-tangki kajian



Penentuan anggaran berat ikan yang digunakan dalam kajian



Pengiraan anak ikan keli untuk dimasukkan ke dalam tangki eksperimen



Ikan keli yang telah distokkan dalam tangki eksperimen

Pemberian makanan

Ikan diberi makan 3 diet yang berbeza, 2 kali sehari sehingga kenyang (jam 0800 dan 2000) selama 12 minggu (September-November 2013). Tiga jenis diet digunakan dalam eksperimen ini iaitu;

- i. makanan rumusan (until) import (mengandungi 10-15% mil darah (*blood meal*)),

ii. makanan rumusan (until) tempatan

iii. usus ayam (dibeli dari pasar, tidak dibersihkan, mengandungi lemak, kulit, kepala dan kaki ayam selain daripada usus).



Until import



Until tempatan



Usus ayam

Jadual 1 menunjukkan komposisi nutrien kasar dalam 3 jenis diet yang digunakan dalam kajian ini.

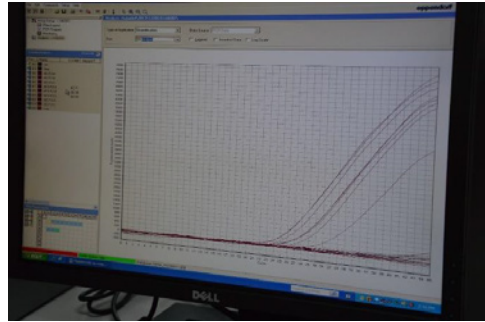
Jadual 1: Komposisi nutrien dalam 3 jenis diet

	Until import	Until tempatan	Usus ayam
Protin kasar (g/100g)	45.75	30.55	4.26
Lemak (g/100g)	7.78	2.54	9.28
Karbohidrat (g/100g)	26.3	51.4	16.02
Abu (g/100g)	12.20	7.05	0.87
Kelembapan (g/100g)	7.34	6.89	69.55
Tenaga Kcal/100g	359	357	165
Serat	0.61	1.16	0

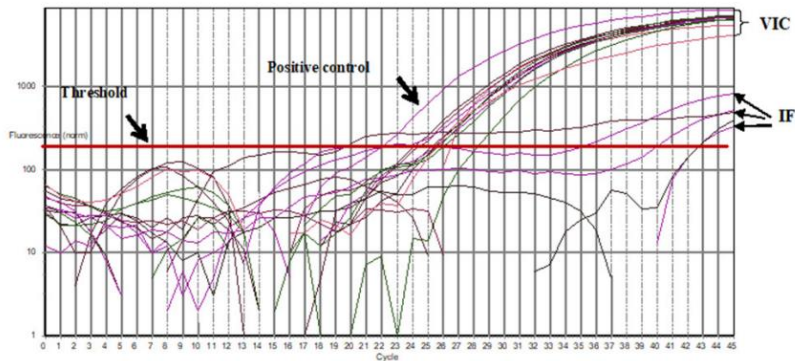
Pengesanan DNA khinzir dalam until import dan tempatan

Pengesanan DNA khinzir dilakukan ke atas until import dan tempatan yang digunakan untuk menentukan samada bahan ini mengandungi derivatif khinzir. DNA diekstrak daripada sampel until import dan tempatan menggunakan kit ekstraksi DNA komersil. Pasangan primer yang digunakan dalam kajian ini diujuk menyerupai jujukan kecil dalam *Cytochrome b* mitokondria khinzir (*Sus scrofa*).

Pengesanan DNA khinzir dibuat melalui penggandaan DNA menggunakan mesin *real-time PCR* (Eppendorf, ep Gradient S). Kesemua tindakbalas dijalankan serentak secara triplikat. Isipadu akhir campuran reaksi PCR adalah sebanyak 20 µl [2.5 µl templat DNA, 10.0 µl 2X qPCR Master Mix (UDG) (LIR Biotech), 2.5 µl campuran primer khinzir (LIR Biotech), 5.0 µl dan 2.5 µl template DNA (jumlah 100-200 ng)]. Kawalan tanpa templat (KTT) disediakan sebagai kawalan negatif. Kawalan positif daripada kit manakala air suling digunakan sebagai sampel kosong. Keadaan tindakbalas adalah seperti berikut; langkah permulaan selama 2 min pada 50°C (UDG Carry-over Prevention), 10 min pada 95°C, diikuti dengan 30 kitaran, 15 s pada 95°C, 30s pada 60°C (Acquiring on Green) dan 15 s pada 40°C. Keputusan ditunjukkan dalam Rajah 1.



Pengesanan DNA khinzir dalam until import, until tempatan dan usus ayam menggunakan PCR



Rajah 1: Lengkung amplifikasi pengesanan Real-Time PCR ke atas makanan yang digunakan dalam kajian. Isyarat daripada kawalan positif (positive control) VIC dan until makanan import (IF) melepasi *threshold*, menandakan pengesanan jujukan gen khinzir. Isyarat daripada NTC (no-template control) yang terdiri dari sampel air (blank), until tempatan dan usus ayam tidak melepasi *threshold* menandakan tiada jujukan gen khinzir di kesan.

Persampelan ikan untuk analisis

Ikan dituai pada bulan November 2013 apabila mereka mencapai saiz pasaran (min berat 200g/ikan). Ikan tidak diberi makan selama 48 jam sebelum dituai. Untuk analisis ikan di makmal, ikan daripada setiap kumpulan rawatan dimatikan dengan menggunakan campuran ais dan garam seperti yang diamalkan dalam industri. Sepuluh ekor ikan ditangkap daripada setiap tangki (30 daripada setiap rawatan diet) untuk setiap analisis yang dijalankan iaitu: penentuan kandungan nutrien, pengukuran warna dan penilaian sensori.



Penyediaan sampel ikan keli untuk analisis

Penentuan kandungan nutrien (protein mentah, lemak, kandungan kelembapan, serat karbohidrat), profil asid lemak dan asid amino dalam isi ikan keli

Analisis protein mentah, lemak, karbohidrat menggunakan kaedah Association of Official Analytical Chemistry (AOAC) (1998). Analisis protein mentah ditentukan melalui kaedah Kjeldahl (NX 6.25) dengan menggunakan alat Kjeldhal automatik (Gerhard, Vap50, Jerman). Lemak diekstrak daripada tisu ikan dengan menggunakan larutan kloroform/metanol pada nisbah (2:1) seperti yang dinyatakan dalam seksyen 991.36, AOAC (1998). Kandungan kelembapan ditentukan dengan pengeringan dalam ketuhar bersuhu 105°C sehingga mencapai berat tetap. Kandungan abu ditentukan dengan memanaskan sampel dalam relau pada suhu pemanasan 550°C sehingga mencapai berat yang tetap. Kandungan karbohidrat diperolehi melalui perbezaan dengan jumlah komponen lain.

Analisis profil asid lemak isi ikan ditentukan sebagai metil ester asid lemak (FAME). Metil ester asid lemak dipisahkan melalui kromatografi gas HP 5890 (US) yang dilengkapi dengan auto-sampler dan detektor nyalaan pengionan. Pemisahan dalam kapilari dilakukan dengan hidrogen sebagai gas pengangkut (DB23; 30 mx 0.25 mm x 0.25 mm, Agilent, Amerika Syarikat) pada kadar aliran 1.3 ml/ min. Penyuntik dan pengesan suhu diprogramkan pada 240° C dan 250° C, masing-masing dan tempoh analisis adalah selama 30 minit. FAME dikenal pasti melalui perbandingan masa tahanan dengan merujuk kepada sebatian piawai (Supelco 37, komponen campuran FAME). Asid lemak dikira sebagai peratusan daripada jumlah lipid keseluruhan.

Untuk penentuan profil asid amino, sebanyak 0.1-0.2 g isi ikan keli telah dihidrolisis dalam 5 mL Asid Hidroklorik 6 N pada 110°C selama 24 jam. Hydrolysat ditapis dengan penapis membran bersaiz 0.45 mm sebelum analisis. Profil asid amino sampel diukur menggunakan alat *High Performance Liquid Chromatografi* (Waters 2475, Waters Co, Milford, MA, Amerika Syarikat), pengesan pendarfluor (Waters 2475) dan reagen AccQ Fluorin (Waters Co, Amerika Syarikat) seperti yang dinyatakan dalam manual pengilang. Bagi memastikan kesahihan bacaan, penentuan asid amino dijalankan sebanyak 3 kali.

Penentuan warna isi dan kulit ikan keli

Pengukuran warna kulit di sepanjang garisan lateral ikan di bahagian bawah sirip dorsal pada kedua-dua belah badan ikan dibuat menggunakan alat Minolta Chroma Meter CR400 (Minolta, Osaka, Japan). Pengukuran warna dijalankan sebaik sahaja ikan dituai. Mod pengukuran koordinat L^* , a^* and b^* digunakan kerana ia berkaitan dengan respon mata manusia untuk warna. L^* mewakili kecerahan (0 untuk paling hitam dan 100 untuk paling cerah), nilai a^* mewakili dimensi merah-hijau dengan nilai positif untuk merah dan nilai negatif untuk hijau. Koordinat b^* mewakili dimensi kuning-biru dengan nilai positif untuk kuning dan negatif untuk biru. Warna isi ikan keli juga diukur. Semua pengukuran warna dibuat sekurang-kurangnya 3 kali.



Minolta Chroma Meter CR400 (Minolta, Osaka, Japan) digunakan untuk mengukur intensiti warna pada kulit dan isi ikan keli.

Penilaian sensori ikan keli

Ahli panel penilaian sensori terdiri daripada 10 orang terlatih dari Bahagian Kualiti dan Keselamatan Makanan, Institut Penyelidikan Perikanan, Pulau Pinang dan pelajar tahun akhir Pusat Pengajian Teknologi Makanan dan Industri, Universiti Sains Malaysia, Pulau Pinang yang berumur antara 20-58 tahun. Mereka adalah individu yang tidak merokok dan makan ikan secara rutin. Ahli panel dilatih selama 3 sesi setiap minggu selama 2 minggu untuk menilai 2 sifat penting (bau dan rasa) seperti yang disarankan oleh Chambers & Röbel (1993) dan Webster et al. (1993). Ikan keli segar yang dibeli dari pasar dan dari kolam ternakan swasta digunakan sebagai piawai dalam latihan. Sesi latihan bermula dengan semua ahli-ahli panel menjana ciri sifat yang mereka anggap penting untuk menggambarkan bau dan rasa ikan keli untuk digunakan dalam aktiviti profil deria. Sejumlah 49 ciri sifat ikan keli segar dan ikan keli masak telah dijana. Panel sensori kemudian sebulat suara bersetuju memilih 2 dan 4 ciri sifat utama untuk ikan keli mentah dan ikan keli yang dimasak masing-masing. Definasi ringkas dibangunkan untuk setiap ciri sifat yang dikenalpasti i.e 1) bau segar (bau yang berkaitan dengan ikan segar lagi); 2) bau terubah (bau yang bukan bau ikan keli segar termasuk bau tanah, lumpur, lemak, tengik); 3) rasa segar biasa (gambaran lisan jumlah ikan segar yang dimasak seperti yang dilihat oleh rasa, bau dan rasa di dalam mulut); 4) rasa terubah (rasa yang bukan rasa biasa ikan keli termasuk berlemak, pedas, manis). Latihan berakhir dengan ujian duo-trio untuk memastikan bahawa ahli panel dapat membezakan dan mengenalpasti antara daging khinzir dengan dua sampel daging putih lain.



Ujian dua-trio



Latihan untuk membangunkan skala intensiti setiap ciri sifat ikan keli

Penilaian sensori dijalankan di dalam bilik khas dengan sekatan untuk mengurangkan pertembungan dan interaksi antara ahli panel. Bilik, dinding dan meja diwarnakan neutral dan dibekalkan cahaya siang yang mencukupi serta pengudaraan yang baik. Penilaian telah dijalankan ke atas isi ikan keli mentah dan yang dimasak. Untuk mengurangkan perbezaan ketara antara sampel, ikan dengan berat dan saiz badan yang hampir sama digunakan. Bahagian ekor dan kepala ikan dibuang. Kepingan filet (dengan kulit) dihasilkan, dibungkus berasingan dalam kertas kerajang aluminium, dimasak selama 6 minit (100°C) dalam pengukus dan segera dihidangkan kepada panel sensori. Filet ikan masak dihidangkan untuk ahli panel dengan isi putih menghadap ke atas dalam bekas berwarna putih yang berkod di bawah lampu putih biasa. Empat sifat terpilih dinilai pada skala garisan 12.0 cm dengan dua point utama (i.e 1.0 pada hujung kiri yang menunjukkan tiada intensiti/lemah manakala 9.0 di hujung kanan mewakili intensiti yang melampau/tertinggi). Skor intensiti bagi ikan yang ditanam di ladang komersial swasta digunakan sebagai rujukan. Ahli panel juga diminta untuk menggambarkan rasa dan bau terbitan yang dikesan. Semua sampel dianalisis sebanyak 2 kali.

Analisis statistik

Nilai purata dan sisihan piawai dikira menggunakan program EXCEL (Windows 7, 2012 Microsoft Office, Redmond, Washington, Amerika Syarikat). Data ini digunakan untuk analisis varian (ANOVA) menggunakan SPSS 12 (SPSS Inc, Chicago, Illinois, Amerika Syarikat). Purata bacaan dibandingkan dengan ujian Tukey (HSD). Statistik yang signifikan diterima pada $p < 0.05$.



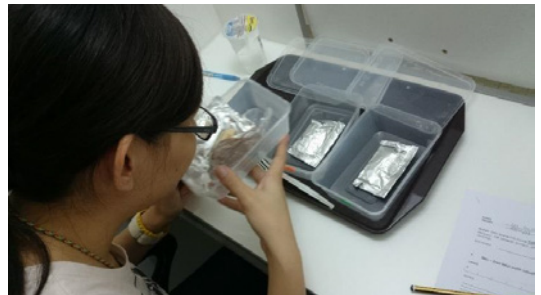
Penyediaan sampel untuk ujian sensori ikan keli



Sampel dikukus



Analisis sensori ikan keli



Analisis sensori ikan keli

Keputusan

Dalam kajian ini, until makanan import dan until yang dikeluarkan di Malaysia dan yang biasa digunakan oleh penternak tempatan dipilih untuk menggambarkan amalan sebenar di dalam industri perikanan. Selain itu, usus ayam juga digunakan sebagai kawalan walaupun penggunaan 100% usus ayam sebagai sumber makanan di dalam ternakan keli bukanlah amalan sebenar dalam industri. Namun tidak dinafikan penternak kecil-kecilan mungkin ada menggunakan usus ayam yang dicampur dengan dedak, beras hancur, hampas kelapa sebagai makanan ikan keli ternak. Dalam kajian ini, penggunaan 100% usus ayam adalah untuk mensimulasi samada penggunaan 100% najis boleh mengubah bau dan rasa ikan keli.

Kematian ikan keli sepanjang eksperimen dijalankan adalah agak rendah iaitu kurang daripada 5%. Di akhir eksperimen pemberian makanan, berat purata ikan keli yang diberi makan dengan makanan yang diimport ($216.67 \pm 32.14\text{g}$) dan makanan komersial tempatan (211.67 ± 18.86) adalah lebih tinggi ($p < 0.05$) berbanding dengan ikan yang diberi makan perut ayam (183.33 ± 28.86). Purata panjang ikan keli yang diberi makan dengan makanan import, makanan tempatan dan perut ayam ialah 30.3 ± 1.1 , 30.6 ± 1.2 dan 31.2 ± 1.1 cm, masing-masing dan tidak berbeza dengan ketara ($p > 0.05$).

Kandungan nutrien

Komposisi nutrien isi ikan keli diringkaskan dalam Jadual 2. Secara umum kandungan protein, lipid, kelembapan dan tenaga dipengaruhi oleh diet. Ikan yang diberi until import dan until tempatan mempunyai kandungan protein yang jauh lebih tinggi ($p < 0.05$) berbanding ikan keli yang diberi makan perut ayam. Walau bagaimanapun, ikan keli diberi makan perut ayam mempunyai kandungan lipid dan tenaga yang lebih tinggi ($p < 0.05$) berbanding dengan ikan keli yang diberi makan until import dan tempatan. Tiada perbezaan yang signifikan ($p > 0.05$) dalam kandungan karbohidrat atau abu antara ikan keli yang diberi makan dengan tiga diet yang berbeza.

Jadual 2: Komposisi nutrien (% berat basah) isi ikan keli yang diberi makan 3 diet berbeza selama 12 minggu

	Until import	Until tempatan	Usus ayam
Protin	18.60 ± 1.93^a	17.46 ± 0.64^a	14.72 ± 2.65^b
Lemak	3.65 ± 0.28^a	3.93 ± 0.58^a	16.10 ± 0.79^b
Karbohidrat	0.08 ± 0.11	0.68 ± 0.57	0.51 ± 0.51
Abu	1.13 ± 0.03	1.12 ± 0.06	1.17 ± 0.33
Kelembapan	76.54 ± 2.07^a	76.80 ± 1.00^a	67.49 ± 1.39^b
Tenaga (Kcal/100g)	107.5^a	108^a	207^b

^aNilai adalah purata \pm sisihan piawai daripada tiga eksperimen yang diulang.

^bPurata nilai dalam baris yang sama tanpa superskrip atau superskrip yang sama adalah tidak berbeza dengan ketara ($p > 0.05$).

Profil asid lemak dan asid amino

Profil asid lemak ikan keli yang diberi makan tiga jenis diet ditunjukkan dalam Jadual 3. Nilai-nilai dinyatakan sebagai peratusan berat daripada jumlah ester asid metil. Kategori utama asid lemak dalam isi ikan keli berbeza secara ketara ($p < 0.05$) mengikut jenis diet. Asid lemak dalam isi ikan keli diberi makan until import dan tempatan didominasi oleh asid lemak tepu (SFA), manakala asid lemak mono-tak-tepu (MUFA) merupakan asid lemak utama dalam ikan keli

yang diberi makan perut ayam. Asid lemak utama yang ditemui dalam isi ikan keli tanpa mengambil kira jenis diet, mengikut kuantiti peratusan adalah asid palmitik (C16: 0), asid oleik (C18: 1n9c), asid stearik (C18: 0) dan asid palmitoleic (C16: 1).

Jadual 3: Profil asid lemak (dalam % lipid) isi ikan keli yang diberi makan 3 jenis diet selama 12 minggu

Profil	Until import	Until tempatan	Usus ayam
Asid Lemak Tepu (SFA)			
C 4:0	0.02 ± 0.01	0.01 ± 0.01	0
C 6:0	0.01 ± 0.01	0.02 ± 0.00	0.12 ± 0.16
C 8:0	0.08 ± 0.01	0.15 ± 0.01	0.22 ± 0.03
C 10:0	0.02 ± 0.00	0.06 ± 0.03	0.36 ± 0.50
C 11:0	0.02 ± 0.02	0.06 ± 0.02	0.23 ± 0.06
C 12:0	0.20 ± 0.03	0.54 ± 0.33	0.51 ± 0.14
C 13:0	0.09 ± 0.04	0.09 ± 0.03	0.05 ± 0.01
C 14:0	4.18 ± 0.37 ^a	2.43 ± 0.27 ^b	1.10 ± 0.08 ^c
C 15:0	0.55 ± 0.01	0.49 ± 0.09	0.32 ± 0.02
C 16:0 (Asid Palmitik)	26.13 ± 1.94	33.69 ± 2.51	27.70 ± 1.12
C 17:0	0.55 ± 0.04	0.38 ± 0.06	0.23 ± 0.01
C 18:0	8.94 ± 0.89	10.66 ± 1.37	7.02 ± 0.31
C 20:0	0.55 ± 0.18	0.41 ± 0.10	0.23 ± 0.08
C 21:0	0.05 ± 0.08	0.54 ± 0.04	0.19 ± 0.13
C 22:0	3.65 ± 0.33	2.78 ± 0.79	1.46 ± 0.45
C 23:0	3.93 ± 1.74	2.82 ± 1.51	2.36 ± 0.57
C 24:0	3.88 ± 1.22	3.13 ± 2.10	1.41 ± 0.32
Jumlah SFA	52.85 ^a	58.27 ^a	43.53 ^b
Asid Lemak Mono Tak Tepu (MUFA)			
C 14:1	0.49 ± 0.27	0.52 ± 0.17	0.73 ± 0.11
C 15:1	0.05 ± 0.03	0.08 ± 0.02	0.07 ± 0.02
C 16:1	4.28 ± 0.26 ^a	2.17 ± 0.24 ^b	5.19 ± 0.06 ^c
C 17:1	0.27 ± 0.02	0.13 ± 0.02	0.08 ± 0.01
C 18:1n9c (Asid Oleik)	25.60 ± 1.91 ^a	25.95 ± 1.60 ^a	36.91 ± 1.30 ^b
C 20:1n9	2.41 ± 1.00	1.15 ± 0.29	0.54 ± 0.03
C 22:1n9	2.36 ± 0.57	1.84 ± 0.39	1.56 ± 0.31
C 24:1	2.98 ± 1.65	1.76 ± 1.36	2.95 ± 1.93
Jumlah MUFA	38.44 ^a	33.59 ^a	48.03 ^b
Asid Lemak Poli Tak Tepu (PUFA)			
C 18:2n6t	0.16 ± 0.01	0.02 ± 0.04	0.08 ± 0.02
C 18:2n6c (Asid Linoleic cis)	3.31 ± 0.92	2.37 ± 0.40	4.19 ± 1.00
C 18:3n6	0.06 ± 0.03	0.05 ± 0.01	0.06 ± 0.01
C 18:3n3	0.34 ± 0.05	0.19 ± 0.02	0.10 ± 0.01
C 20:2	0.11 ± 0.02	0.09 ± 0.01	0.06 ± 0.01
C 20:3n6	0.08 ± 0.07	0.05 ± 0.01	0.05 ± 0.01
C 20:3n3	0.06 ± 0.06	0.07 ± 0.01	0.08 ± 0.02
C 20:4n6 (Asid Arakidonik)	0.50 ± 0.08	0.10 ± 0.03	0.22 ± 0.12
C 20:5n3 (EPA)	0.17 ± 0.17	0.05 ± 0.05	0
C 22:2	0.65 ± 0.32	0.48 ± 0.13	0.25 ± 0.12
Jumlah PUFA	8.71	8.14	8.81

^a Nilai adalah purata ± sisihan piawai daripada tiga eksperimen yang diulang.

^b Purata nilai dalam baris yang sama tanpa superskrip atau superskrip yang sama adalah tidak berbeza dengan ketara ($p > 0.05$).

Jadual 4 menunjukkan komposisi asid amino isi ikan keli yang diperolehi dalam kajian ini. Asid amino perlu dikesan dalam semua sampel ikan keli adalah sama tanpa mengira jenis makanan. Leusina, lisina, valina dan threonina ialah asid amino perlu manakala asid glutamik dan asid aspartik adalah bukan asid amino perlu yang dikesan dalam isi ikan keli.

Jadual 4: Profil asid amino (g/100g) isi ikan keli yang diberi makan 3 jenis diet selama 12 minggu

Asid Amino	Until import	Until tempatan	Usus ayam
Asid Amino Perlu			
Leucine	1.75 ± 0.21	1.18 ± 0.30	1.07 ± 0.31
Lysine	1.55 ± 0.04	1.17 ± 0.23	1.25 ± 0.19
Valine	0.93 ± 0.08	0.61 ± 0.14	0.57 ± 0.13
Threonine	0.89 ± 0.13	0.61 ± 0.13	0.59 ± 0.07
Phenylalanine	0.71 ± 0.14	0.49 ± 0.11	0.64 ± 0.25
Isoleucine	0.90 ± 0.10	0.60 ± 0.14	0.55 ± 0.15
Histidine	0.76 ± 0.19	0.55 ± 0.09	0.64 ± 0.12
Methionine	0.38 ± 0.09	0.25 ± 0.04	0.25 ± 0.08
Bukan Asid Amino Perlu			
Glutamic acid	2.84 ± 0.23	1.85 ± 0.44	1.48 ± 0.78
Aspartic acid	1.71 ± 0.17	1.11 ± 0.27	0.90 ± 0.53
Glycine	0.87 ± 0.41	0.57 ± 0.07	0.44 ± 0.16
Arginine	1.35 ± 0.25	0.96 ± 0.24	0.85 ± 0.28
Proline	0.56 ± 0.07	0.38 ± 0.08	0.37 ± 0.06
Alanine	0.94 ± 0.11	0.67 ± 0.16	0.54 ± 0.25
Serine	0.77 ± 0.11	0.54 ± 0.11	0.54 ± 0.08
Thyrosine	0.65 ± 0.24	0.31 ± 0.06	0.43 ± 0.17
Cysteine	N.D	N.D	N.D
Tryptophan	N.D	N.D	N.D

N.D- tidak dijalankan

Pengukuran warna ikan keli

Seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 5, warna ikan keli dipengaruhi oleh jenis diet yang diberikan. Ikan keli yang diberi makan usus ayam mempunyai warna kulit yang lebih cerah atau nilai L^* lebih tinggi (48.34) berbanding ikan keli diberi makanan rumusan (37.69-39.75). Sementara itu tidak kira apa jenis diet yang diberikan, tidak ada perbezaan yang signifikan ($p > 0.05$) dalam nilai L^* pada isi atau daging ikan keli. Ikan yang diberi makan usus ayam mencatatkan nilai a^* (kemerahan) pada daging yang ketara ($p < 0.05$) tinggi tetapi terendah di kulit. Ikan yang diberi makan usus ayam juga mencatatkan nilai b^* (kuning) paling ketara tinggi ($p < 0.05$) pada kulit dan isi berbanding dengan ikan yang makan makanan rumusan.

Jadual 5: Pengukuran warna isi dan kulit ikan keli yang diberi makan 3 jenis diet selama 12 minggu

		Until import	Until tempatan	Usus ayam
Warna (isi)	Kecerahan, L^*	36.03 ± 1.53a	35.84 ± 2.20a	36.64 ± 3.97a
	Kemerahan, a^*	-0.47 ± 1.06a	0.31 ± 1.43a	1.64 ± 1.29b
	Kekuningan, b^*	4.02 ± 1.63a	4.20 ± 1.36a	7.49 ± 3.82b
Warna (kulit)	Kecerahan, L^*	39.75 ± 5.55a	37.69 ± 4.87b	48.34 ± 6.52b
	Kemerahan, a^*	-0.35 ± 0.79a	-1.14 ± 0.77b	-1.89 ± 0.56c
	Kekuningan, b^*	0.56 ± 1.44a	1.45 ± 1.09b	2.18 ± 1.90b

^a Nilai adalah purata ± sisihan piawai daripada tiga eksperimen yang diulang.

^b Purata nilai dalam baris yang sama tanpa superskrip atau superskrip yang sama adalah tidak berbeza dengan ketara ($p > 0.05$).

Penilaian sensori

Purata skor intensiti bagi setiap atribut dalam filet ikan keli mentah dan yang dimasak daripada 3 kumpulan diet ujian ditunjukkan dalam Jadual 6. Secara umumnya, ahli panel mendapati tiada perbezaan yang signifikan ($p > 0.05$) dalam semua sifat-sifat antara ikan keli yang diberi makan dengan until import ataupun until tempatan. Filet ikan keli diberi makan dengan until rumusan lebih menggambarkan bau dan rasa ikan keli seperti biasa berbanding dengan ikan keli yang di beri makan usus ayam. Bau dan rasa terbitan adalah jauh lebih signifikan rendah ($p < 0.05$) dalam ikan yang diberi makan until rumusan berbanding dengan ikan yang diberi makan usus ayam. Tiada ciri bau dan rasa yang tidak berkaitan dengan ikan keli segar dapat dikesan oleh ahli panel dalam ikan-ikan keli yang diberi makan until rumusan import dan tempatan.

Jadual 6: Penilaian sensori isi ikan keli yang diberi makan 3 jenis diet selama 12 minggu (isi mentah dan yang telah dimasak)

	Atribut sensori	Skor sensori		
		Until import	Until tempatan	Usus ayam
Isi mentah	Bau segar biasa	7.13 ± 1.22a	6.93 ± 1.23a	5.05 ± 0.74b
	Bau terubah	1.09 ± 0.04a	1.16 ± 0.04a	2.26 ± 0.91b
Isi masak	Bau segar biasa	8.06 ± 0.90a	7.85 ± 1.26b	6.09 ± 1.77c
	Bau terubah	1.45 ± 0.21a	1.39 ± 0.11a	4.01 ± 0.21b
	Rasa segar ikan biasa	7.47 ± 0.90a	6.94 ± 1.69a	4.05 ± 1.77b
	Rasa terubah	1.28 ± 0.16a	1.33 ± 0.22a	3.74 ± 0.90b

^aNilai adalah purata ± sisihan piawai daripada tiga eksperimen yang diulang.

^bPurata nilai dalam baris yang sama tanpa superskrip atau superskrip yang sama adalah tidak berbeza dengan ketara ($p > 0.05$).

Perbincangan

Dalam kajian ini, until makanan rumusan ikan yang diimport dan buatan tempatan yang memang digunakan oleh penternak di Malaysia telah digunakan untuk mencerminkan amalan sebenar dalam industri. Penggunaan 100% usus ayam dalam kajian ini bertindak sebagai kawalan walaupun ia tidak mewakili amalan biasa penternak di lapangan. Penternak-penternak kecil akan menggunakan 100% usus ayam atau usus ayam yang dicampur dengan dedak atau beras patah dengan hampas kelapa sebagai makanan untuk ikan keli ternak. Dalam kajian ini, kami menganggap usus ayam sebagai najis dan cuba untuk menentukan sama ada pemberian 100% bahan najis sebagai makanan boleh menjejaskan bau, rasa dan warna ikan keli ternak.

Adakah ikan keli yang makan najis secara rutin daripada kecil sehingga dewasa boleh mengubah kandungan zat makanan ataupun bau dan rasa ikan keli? Persoalan dan keraguan ini telah dijawab dalam kajian ini. Keputusan analisis kandungan nutrien isi ikan keli menunjukkan bahawa diet yang diberikan kepada ikan keli boleh mempengaruhi kandungan nurién ikan. Kandungan zat ikan keli yang diberi makan 100% usus ayam adalah ketara berbeza ($p < 0.05$) dengan ikan keli yang diberi makan dengan until rumusan (yang diimport dan dikilang di Malaysia). Diet usus ayam menyebabkan kandungan lipid yang ketara lebih tinggi ($p < 0.05$) dalam isi ikan keli berbanding dengan diet until rumusan. Diet usus ayam juga menghasilkan ikan keli dengan kandungan protein yang lebih rendah secara signifikan ($p < 0.05$) dalam isi ikan berbanding dengan ikan yang diberi makan until import atau tempatan. Walau bagaimanapun tidak terdapat perbezaan yang signifikan ($p > 0.05$) bagi kandungan karbohidrat

antara ikan keli yang diberi makan diet yang berbeza. Berdasarkan keputusan ini, boleh dikatakan komposisi zat atau nutrien ikan keli dipengaruhi komposisi utama makanan/diet yang mereka makan. Sebaliknya, tiada perbezaan yang signifikan ($p < 0.05$) dalam komposisi nutrien ikan keli yang diberi until import dan until tempatan. Hasil kajian mencadangkan bahawa pemberian diet yang mengandungi peratusan kecil bahan najis (dalam kes ini, 10-15% mil darah) kepada ikan keli, tidak memberi kesan ke atas komposisi nutrien.

Kandungan protein dalam isi ikan keli yang diberi makan usus ayam dalam kajian ini adalah 14.72%) hampir menyamai apa yang dilaporkan oleh Pongchawee et al. (1995) yang melaporkan kandungan protein sebanyak 15.23% dalam ikan keli yang diberi makan usus ayam dalam satu kajian di Bangkok, Thailand. Walau bagaimanapun kandungan lipid dalam ikan keli diberi makan dengan organ ayam dalam kajian ini adalah lebih tinggi (16.16%) berbanding dengan dapatan kajian yang sama iaitu hanya 5.08%. Kandungan protein dalam isi ikan keli yang diberi makan until rumusan import yang mengandungi 10-15% bahan najis, mil darah iaitu sebanyak 18.60% setanding dengan isi ikan keli (17.46%) diberi makan dengan until tempatan yang tidak mempunyai unsur najis sebagai ramuan. Kandungan protein ikan keli yang diberi makan until import (18.60%) dalam kajian ini juga adalah lebih kurang dengan kandungan protein (19.64%) dalam ikan keli liar di Lekki Lagoon, Nigeria (Osibona et al., 2006), ikan keli yang diberi makan larva lalat rumah (19%) (Aniebo et al., 2011), ikan keli dari Belanda (16.8%) (Rosa et al., 2007) serta ikan keli hibrid yang diberi makan bangkai ayam, serbuk beras perang, tepung ikan, kacang soya dan minyak ikan di Thailand (17.28%) (Pongchawee et al., 1995). Begitu juga, kandungan lipid (3.65%) daripada ikan keli yang diberi makan dengan until import adalah hampir sama dengan ikan keli diberi makan dengan until tempatan (3.93%) tanpa bahan najis dan dalam lingkungan nilai 5.70% yang dilaporkan oleh Rosa et al. (2007). Osibona et al. (2006) melaporkan kandungan lipid yang jauh lebih rendah (1.15%) dalam ikan keli yang ditangkap di Nigeria. Ini tidak menghairankan kerana kandungan lipid ikan liar dikenali lebih rendah berbanding ikan yang diternak. Penemuan ini mengukuhkan hakikat bahawa memberi makan ikan keli dengan makanan yang bercampur dengan peratus kecil bahan najis (10-15%) tidak memberi kesan yang ketara dalam kandungan protein dan lipid isi ikan keli.

Kepentingan mengkaji profil asid lemak dan asid amino ikan keli dalam kajian ini adalah untuk mengesahkan samada unsur yang terdapat dalam najis akan terkumpul dalam isi atau tisu ikan keli. Keputusan daripada kajian ini mendapati bahawa komposisi asid lemak dalam isi ikan keli terkesan sebahagiannya dengan sumber lipid diet yang diambil, di mana asid lemak tepu menjadi asid lemak yang dominan dalam ikan keli diberi makan dengan until rumusan tetapi tidak dalam ikan keli yang diberi makan usus ayam. Asid lemak poli tak tepu adalah asid lemak yang paling sedikit dikesan dalam semua isi ikan keli tanpa mengira jenis diet. Kajian oleh Cruz Casallas et al. (2012) melaporkan kandungan yang lebih kurang setara dalam asid lemak mono tak tepu dan asid lemak tepu dalam semua spesies ikan keli dalam kertas kajian mereka mengenai kualiti nutrisi spesies keli. Cruz Casallas et al. (2012) juga mendapati kandungan asid lemak poli tak tepu yang rendah dalam ikan keli. Asid lemak mono tak tepu adalah asid lemak utama dalam ikan keli diberi makan dengan organ ayam. Perkara ini dapat dijelaskan kerana asid lemak mono tak tepu juga adalah kumpulan asid lemak utama dalam ayam (Feddern et al., 2010). Keputusan yang diperolehi dalam kajian ini menyokong pemerhatian oleh Glencross (2009) yang mendapati bahawa komposisi asid lemak daripada makanan mempunyai kesan yang ketara terhadap kualiti nutrisi isi ikan.

Secara umumnya, profil asid lemak isi ikan keli yang diperolehi dalam kajian ini adalah hampir sama dengan yang dilaporkan sebelum ini samada dalam ikan keli liar atau keli ternak (Osibona

et al, 2006;. Chauke et al, 2008;. Nur Airina and Mohamad 2012; Cruz Casallas et al, 2012). Satu perbezaan besar yang diperhatikan dalam kajian ini adalah asid palmitik (C16: 0) adalah asid lemak utama dalam ikan keli yang diberi makan until rumusan (import dan tempatan) manakala asid oleik (C18: 1n9c) pula adalah asid lemak utama dalam ikan keli yang diberi makan usus ayam. Ini tidak menghairankan kerana lemak ayam telah dilaporkan sebagai utama asid oleik (Feddern et al., 2010). Dalam kajian ini, asid palmitik adalah asid lemak tepu utama yang terdapat dalam ikan keli tanpa mengira jenis diet yang diberikan. Pemerhatian yang sama juga direkodkan oleh penyelidik lain dalam ikan keli liar atau keli ternak di tempat lain (Osibona et al, 2006;. Rosa et al., 2007;. Ahmed Baghwetah & Roshada, 2009; Nur Airina & Mohamad, 2012). Asid palmitik adalah kunci untuk banyak proses metabolik dalam ikan dan haiwan akuatik lain dan tahap kandungannya tidak dipengaruhi oleh diet (Ackman dan Eaton, 1966). Sebaliknya, asid oleik yang merupakan asid lemak MUFA dalam ikan keli dianggap sebagai berasal daripada sumber luar dan biasanya mencerminkan jenis makanan ikan (Ackman, 1980). Asid lemak utama dalam kumpulan asid lemak PUFA adalah asid linoleik (18: 2) dan asid docosahexaenoic. (C22:6). Penemuan yang hampir serupa telah dilaporkan oleh Rosa et al. (2007), Nur Airina & Mohamad (2012) dan Okonji & Daniel (2013).

Asid amino perlu utama yang dikesan dalam semua ikan keli adalah sama tanpa mengira jenis diet. Dalam kajian ini, leusina, lisina, valina dan threonina adalah asid amino perlu (*essential amino acid*) utama manakala asid glutamik dan aspartik adalah bukan asid amino perlu (*non-essential amino acid*) utama dikesan dalam ikan keli tanpa mengira diet. Rosa et al. (2007) melaporkan lisina, leusina dan arginina sebagai asid amino perlu yang terpenting dalam ikan keli dari Belanda dan asid glutamik dan asid aspartik adalah bukan asid amino perlu yang terpenting. Cruz Cassalas et al. (2012) pula menemui asid-asid amino ini mengikut turutan keutamaan: lisina, leusina, tirosina, arginina dan threonina. Keputusan yang didapati mencadangkan bahawa diet yang diberikan tidak mempengaruhi profil asid amino isi ikan keli.

Dalam kajian ini, alat pengukur warna digunakan untuk mengukur perbezaan warna dan bukan melalui penilaian mata kasar. Hal ini kerana penggunaan mata kasar tidak mampu mengesan perbezaan warna yang kecil antara sampel serta tidak dapat mengukur warna secara kuantitatif. Pengukuran warna dibuat sebaik sahaja ikan dituai untuk mengelakkan kulit dan isi berubah warna. Terdapat perbezaan yang signifikan ($p < 0.05$) bagi nilai L^* (kecerahan) pada kulit ikan keli yang diberi makan diet yang berbeza tetapi tidak pada warna isi. Walau bagaimanapun, nilai a^* dan b^* (kemerahan dan kekuningan) pada isi dan kulit ikan berbeza secara ketara ($p < 0.05$) dan dipengaruhi oleh diet. Ikan keli yang diberi makan usus ayam mempunyai warna isi dan kulit yang lebih kuning pada otot dan warna kulit yang lebih cerah. Nilai L^* , a^* dan b^* isi ikan keli yang diberi makan until rumusan di dalam kajian ini (L^* (35.84 -36.03), a^* (-0.47-0.31) dan b^* (4.02-4.20) setanding dengan yang dilaporkan oleh Ahmed Baghwetah dan Roshada (2009) pada otot ikan keli yang diberi makan minyak ikan dan sayur-sayuran (kelapa sawit dan kelapa) minyak (L^* (39.88-44.28), a^* (-2.40 -1.43) dan b^* (3,21-3,70). Nilai b^* isi ikan keli yang diberi makan usus ayam (7.49) adalah lebih tinggi daripada nilai yang dilaporkan oleh Ahmed Baghwetah dan Roshada (4.02-4.20) disebabkan oleh beberapa faktor. Menurut Quifen et al. (2012), kandungan lemak dalam makanan mempengaruhi penyerapan pigmen, pengangkutan dan pemendapan dalam sel-sel ikan. Lebih-lebih lagi lemak teroksida yang terdapat pada usus ayam boleh menjana radikal bebas oksigen dan radikal bebas yang lain. Hal ini boleh menyebabkan fragmentasi ikatan tak tepu dalam karotenoid dan sekaligus menyebabkan ia kehilangan fungsi pigmen dan menyebabkan kemerosotan warna badan ikan. Lemak teroksida juga memberi kesan pada fungsi fisiologi sel-sel kromatofor terutama melanofor yang tidak dapat tumbuh dan matang seperti kebiasaannya dan menyebabkan penurunan ketara pada kulit. Justeru keadaan ini akan menyebabkan ikan menunjukkan warna

putih atau kekuningan (Quifen et al., 2012). Di samping itu, Chinabut (2002) telah menunjukkan bahawa ikan keli yang diberi makan dengan usus ayam tidak segar yang sudah tengik akan mendapat penyakit jaundis dengan gejala seperti terbit warna kuning pada kulit dan tisu-tisu lain disebabkan oleh lebihan pigmen hempedu yang hadir dalam sistem darah dan limfa. Kehadiran lemak tengik mengurangkan kesan vitamin E dan antioksidan lain lantas menyebabkan membran biologi terdedah kepada pengoksidaan.

Penilaian sensori ikan keli adalah faktor yang paling penting yang ingin dikaji. Dalam kajian ini, majoriti daripada ahli panel dapat menghidu bau terubah (bau manis daging dan lemak ayam yang dimasak) dan rasa terubah (rasa manis daging ayam) yang ketara dalam sampel ikan keli yang diberi makan usus ayam. Memandangkan ikan yang digunakan dalam ujian sensori adalah ikan yang baru ditangkap dari tangki eksperimen, maka bau dan rasa terubah yang dikesan oleh ahli panel adalah berkait langsung dengan diet yang diberikan sepanjang tempoh ternakan dan bukannya sebatian kimia yang dibebaskan semasa proses kerosakan ikan yang berlaku sebaik sahaja ikan mati.

Disebabkan laporan daripada kajian terdahulu mengenai analisis sensori ikan keli yang diberi makan diet yang berbeza adalah sangat terhad, maka perbandingan dibuat dengan spesies ikan yang lain. Pemerhatian dalam kajian ini tidak bercanggah dengan laporan terdahulu yang menyatakan kandungan lemak dalam ikan mempengaruhi rasa serta bau isi daging ikan *gilthead sea bream (Sparus aurata)* yang dimasak (Grikoris et al., 2003). Penelitian oleh Johansson (2001) juga melaporkan perubahan dalam profil asid lemak ikan boleh mempengaruhi bau ikan.

Purata skor intensiti untuk rasa segar tipikal isi ikan keli dalam kajian ini adalah sekitar 4.05-7.07. Dapatan ini bersetuju dengan pemerhatian oleh Kamar and Röbel (1993) yang menyatakan intensiti rendah dalam rasa ikan keli dan ikan air tawar lain yang ditenak dalam tangki berbanding kolam. Skor intensiti untuk bau segar adalah lebih tinggi dalam ikan yang dimasak berbanding ikan mentah. Perkara ini tidak mengejutkan kerana bau segar akibat daripada pelepasan sebatian aldehid dan alkohol meruap adalah lebih tinggi semasa memasak.

Haiwan dianggap *Jallah* hanya apabila terhasilnya bau busuk ketara yang di luar daripada kebiasaan akibat memakan najis. Penemuan kajian ini mendapati, memberi ikan keli makan until import yang mengandungi peratus kecil najis (~10-15%) telah mengekalkan rasa dan bau asli ikan keli dan tidak menghasilkan bau busuk atau bau yang tidak menyenangkan. Hasil kajian ini juga menunjukkan, ikan keli yang diberi makan 100% najis (usus ayam) menghasilkan bau dan rasa ikan keli yang diluar daripada kebiasaan tetapi bukan bau yang busuk atau menjengkelkan.

Penemuan kajian yang dibuat oleh FRI menyokong pemerhatian terdahulu oleh Regost et al. (2003) yang melaporkan ikan *turbot (Psetta maxima)* yang diberi makan 100% diet lemak tambahan minyak *flaxseed* (minyak tumbuhan) menyebabkan isi ikan di bahagian ventral mempunyai bau yang lebih kuat dan secara amnya bau lemak ikan yang lebih berbanding dengan ikan yang diberi makan minyak ikan marin. Sebaliknya pemberian sehingga 60% dan 80% minyak flaxseed dalam diet ikan *gilthead seabream (Sparus aurata)* tidak menemui apa-apa perubahan pada rasa dan bau ikan (Izquierdo et al., 2005; Izquierdo et al., 2003).

Kesimpulan

Daripada kajian ini dapat disimpulkan bahawa kehadiran bahan najis dalam peratusan yang kecil dalam makanan ikan tidak memberi kesan ke atas komposisi nutrien, kandungan asid lemak, profil asid lemak, warna, bau dan rasa ikan keli. Walau bagaimanapun memakan 100% bahan najis (usus ayam) sepanjang tempoh ternakan boleh memberi kesan ke atas komposisi nutrien, warna, rasa dan bau ikan keli. Akan tetapi, bau ikan keli yang terbit kesan daripada memakan najis dalam kajian ini tidaklah busuk dan menjengkelkan. Penemuan kajian ini menunjukkan ikan keli yang diberi makan najis dalam bentuk mil darah khinzir (dalam jumlah yang kecil (10-15%) atau usus ayam (100%) adalah bukan haiwan *jallalah* kerana bau ikan keli tidak berubah menjadi busuk.

Rujukan

Ackman R.G. and Eaton C.A. (1966). Some commercial Atlantic herring oils: Fatty acid composition. *Journal of Fish Research* 23:991-1006.

Ahmed Baghwetah M. and Roshada H. (2009). Effects of dietary lipid sources on growth and some muscles quality characteristics of African Catfish *Clarias gariepinus*. Asian Pacific Aquaculture Conference (Sustainable aquaculture and quality seafood for all), 3-6th November 2009, Putra World Trade Centre, Kuala Lumpur Malaysia. Available at: http://www.was.org/documents/MeetingPresentations/AP2009/AP2009_0431.pdf

Aniebo A.O., Odukwue C.A., Ebenebe C.I., Ajuogu P.K., Owen O.J. and Onu P.N. (2011). Effect of housefly larvae (*Musca domestica*) meal on the carcass and sensory qualities of the mud catfish, (*Clarias gariepinus*). *Advances in Food and Energy Security* 1: 24-28.

AOAC. 1998. Official Methods of Analysis of AOAC International. 4th Rev. 16th ed. Association of Official Analytical Chemists International, Inc., Gaithersburg, Maryland, USA. CD ROM.

Chambers E. and Robel A. (1993). Sensory characteristics of selected species of freshwater fish in retail distribution. *Journal of Food Science* 58(3): 508-512.

Chang P.H., Kuo S.T., Chen M.H., Tu C., Huang S.H., Lau T.M. and Yu W.C. (2008). Jaundiced in cultured hybrid catfish (*Clarias betrachus* x *Clarias fuscusi*). *Journal of Veterinary and Clinical Science*, 1(2): 47-51.

Erasmus Chauke E., Cukrowska E., Thaela-Chimuka M.J., Chimuka L, Nsengimana H. and Tutu H. (2008). Fatty acids composition in South African freshwater fish as indicators of food quality. *Water SA* Vol. 34 No. 1: 115-126. Available on website <http://www.wrc.org.za>

Chinabut S. (2002). Jaundice disease in catfish, a case study demonstrating a decline in incidence as a result of research output. In: Arthur, J.R., Phillips, M.J., Subasinghe, R.P., Reantaso, M.B., MacRae, I.H. (Eds.) Primary Aquatic Animal Health Care in Rural, Small-scale, Aquaculture Development. FAO Fisheries Technical Paper No. 406: 77-80.

Cruz Casallas N.E., Cruz Casallas P.E. and Mahecha H.S. (2012). Characterization of the nutritional quality of the meat in some species of catfish: A review. *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín* 65(2): 6799-6809.

- Dhas S.A, Selvaraj T., Citarasu S., Mary Josephine Punitha M. and Michael Babu. (2015). Effect of supplemented diet with maturation plant extract on reproductive performance of *Etioplos suratansis*. *Aquaculture Reports* 2: 58-62.
- Fedderm V., Kupski L., Eliane P.C., Giacobbo G., Mendes G.L., Badiale-Furlong E. and de Souza-Soares L.A. (2010). Physico-chemical composition, fractionated glycerides and fatty acid profile of chicken skin fat. *European Journal Lipid Science and Technology* 112: 1277–1284.
- Glencross B.D. (2009). Exploring the nutritional demand for essential fatty acids by aquaculture species. *Reviews in Aquaculture* 1: 71-124.
- Grigorakis K., Taylor K.D.A. and Alexis M.N. (2003). Organoleptic and volatile aroma compounds comparison of wild and captured gilthead sea bream (*Sparus aurata*): Sensory differences and possible chemical basis. *Aquaculture* 225: 109-119.
- Izquierdo M.S., Montero D., Robaina L., Caballero M.J., Rosenlund G. and Gines R. (2005). Alterations in fillet fatty acid profile and flesh quality in gilthead seabream (*Sparus aurata*) fed vegetable oils for a long term period. Recovery of fatty acid profiles by fish oil feeding. *Aquaculture* 250: 431-444
- Izquierdo M.S., Obach A., Arantzamendi L., Montero D., Robaina L. and Rosenlund, G. (2003). Dietary lipid sources for seabream and seabass: growth performance, tissue composition and flesh quality. *Aquaculture Nutrition* 9: 397-407.
- Johansson, L. (2001). Eating quality of farmed rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). In: Kestin, S.C., Warriss, P.D. (Eds), *Farmed Fish Quality*. Fishing News Books, Blackwell Science, Oxford, UK, 76-88.
- Nur Airina M. and Mohamad J. (2012). Fatty Acids Composition of Selected Malaysian Fishes. *Sains Malaysiana* 41(1): 81–94.
- Okonji V.A. and Daniel Eyim. (2013). Fatty Acids Variation in *Oreochromis niloticus* and *Clarias gariepinus* from Semi-Intensive Fish Tank. *World Journal of Fish and Marine Sciences* 5 (2): 169-175.
- Osibona A.O., Kusemiju K., Akande G.R. (2006). Proximate composition and fatty acids profile of the African catfish *Clarias gariepinus*. *Acta SATECH* 3(1), 85-89.
- Periagò M.J., Ayala M.D., Lòpez-Albors O., Abdel I., Martinez C., Garcia-Alcàzar A. (2005). Muscle cellularity and flesh quality of wild and farmed sea bass *Dicentrarchus labrax* L. *Aquaculture* 249: 175-188.
- Pongchawee K., Sombooyarithi V. and Raksakulthai N. (1995). Composition of hybrid catfish (*Clarias macrocephalus* x *C. gariepinus*) raised on different feeds. *Asian Food Journal* 10(2): 51-53.
- Rosa R., Bandarra N.M. and Nunes M.R. (2007). Nutritional quality of African catfish *Clarias gariepinus* (Burchell 1822): a positive criterion for the future development of the European production of Siluroidei. *International Journal of Food Science and Technology* 42: 342-351.
- Regost C., Arzel J., Cardinal M., Rosenlund G. and Kaushik S.J. (2003). Total replacement of fish oil by soybean or linseed oil with a return to fish oil in turbot (*Psetta maxima*) 2. Flesh quality properties. *Aquaculture* 220: 737-747.
- Turchini G.M., Mentasti T., Froyland L., Orban E., Caprino F., Moretti V.M. and Valfrè F. (2003). Effects of alternative dietary lipid sources on performance, tissue chemical composition,

mitochondrial fatty acid oxidation capabilities and sensory characteristics in brown trout (*Salmo trutta* L.). *Aquaculture* 225: 251-267.

Quifen, D., Yong Y. and Su S. (2012). Nutrition and changes in fish body colouration in catfish January/February 2012 AQUA Culture Asia Pacific Magazine: 26-28.

Wan Norhana M.N., Saadiah I., Roslina A.N., Mutiara Dwi S., Nurul Huda. (2019). Nutritional composition, sensory evaluation and Halal perspective of African Catfish (*Clarias gariepinus*) fed with diets containing najasa (impurities). *Current Research in Nutrition and Food Science*, Vol. 07 (2): 436-448

Webster C.D., Tidwell J.H., Goodgame L.S. (1993). Growth, body composition and organoleptic evaluation of channel catfish fed diets containing different percentages of distillers' grains with solubles. *The Progressive Fish-Culturist* 55: 95-100.

BAB 5

Penentuan Tempoh Kurungan Ikan Keli

Latarbelakang

Menurut ulama Syafi'iyah, haiwan *Jallalah* yang haram dimakan boleh kembali kepada hukum asal iaitu halal dimakan dengan syarat ianya dikurung dan diberi makan makanan yang bersih atau dibiarkan tanpa makan apa-apa makanan sehingga hilang bau busuknya. (Zakariyya al-Ansari, t.th.: 568; Al-Sharbini, 1994: 6/155). Kaedah alternatif ini dirujuk sebagai *al-istibra* atau *al-habs* yang umumnya bermaksud pengkuarantinan.

Semasa tempoh kurungan atau kuarantin, haiwan *Jallalah* akan mengalami proses transformasi semulajadi atau *istihalah*. *Istihalah* boleh didefinisikan sebagai perubahan jirim atau zat sesuatu bahan sehingga ia menjadi bahan yang berlainan daripada keadaannya yang asal. Daripada kajian kepustakaan yang dibuat, tiada maklumat atau rekod mengenai bagaimana tempoh kurungan seperti 30 hari untuk lembu dan kambing serta 3 hari untuk ayam ditentukan oleh ulama zaman dahulu. Mungkin tempoh tersebut dicadangkan berdasarkan pengalaman atau pemerhatian kasar manusia di zaman itu. Di samping itu tempoh kurungan khusus untuk ikan juga tiada dinyatakan dalam mana-mana kitab.

Penentuan tempoh kurungan untuk tujuan dipraktikkan oleh industri ternakan perlu dijalankan dengan sistematik dan disokong dengan data saintifik yang sahih dan berasas. Hal ini kerana tempoh kurungan mempunyai implikasi dari segi kewangan dan risiko kerugian kepada pengusaha ternakan. Tempoh kurungan yang panjang akan membebankan penternak dari segi kos dan tenaga kerja. Sekiranya tempoh kurungan panjang, maka perlu ada pemberian makanan bersih untuk mengelakkan ternakan mengalami tekanan atau menyerang haiwan ternakan yang lain. Pencarian makanan bersih juga akan membebankan penternak. Sekiranya tempoh kurungan singkat dan memadai untuk proses *istihalah* berlaku dengan sempurna, maka penternak tidak perlu mencari makanan yang bersih untuk diberi pada ikan semasa tempoh kurungan. Atas dasar ini, penentuan tempoh kurungan untuk ternakan secara komersil perlu dilaksanakan agar satu saranan yang ideal dapat dihasilkan bagi kebaikan kedua-dua pihak iaitu penternak dan pengguna.

Kajian penentuan tempoh kurungan ikan

Satu kajian telah dijalankan di Institut Penyelidikan Perikanan (FRI) Batu Maung, Pulau Pinang. Pemberian organ dalaman khinzir dipilih untuk mewakili senario terburuk yang mungkin berlaku di kolam-kolam ternakan di Malaysia. Kajian telah dijalankan dalam tahun 2011. Hasil kajian telah dilaporkan dalam artikel berikut: Wan Norhana M.N., Gary A. Dykes, Padilah B., Ahmad Hazizi A.A. and Masazurah A.R. (2012). Determination of quarantine period in African catfish (*Clarias gariepinus*) fed with pig offal offal to assure compliance with halal standards. *Food Chemistry* 135: 1268-1272. Bab ini secara umumnya adalah terjemahan laporan yang telah diterbitkan ke dalam bahasa Melayu dengan sedikit pengubahsuaian untuk pemahaman yang lebih mudah.

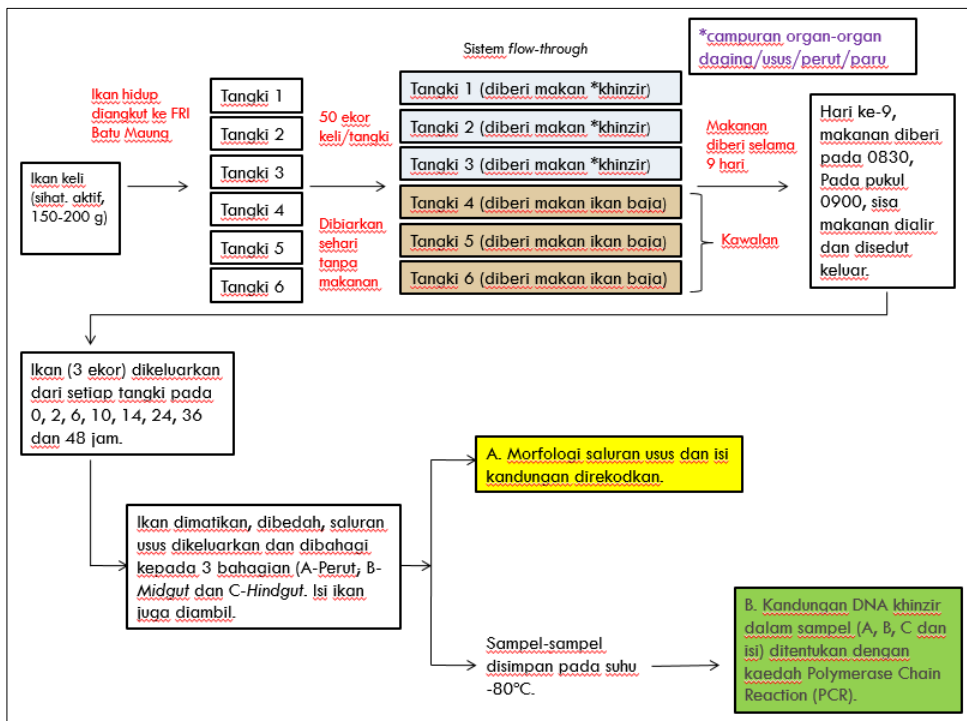
Objektif kajian

Untuk menentukan tempoh proses *istihālah* dan mencadangkan tempoh kurungan/kuarantin untuk ikan keli yang diberi makan organ dalaman khinzir berdasarkan pemeriksaan morfologi dan pencirian molekular (pengecaman asid deoksiribonukleik (DNA)) dalam saluran usus ikan keli.

Kaedah Kajian

Ikan keli

Ikan keli Afrika (*Clarias gariepinus*) hidup dengan berat 180-210 g (purata = 198.63 g) dan panjang 20.2-27.9 cm (purata = 25.9 cm) diperolehi dari kolam ternakan ikan keli swasta di Kepala Batas, Seberang Perai, Malaysia. Reka kajian ditunjukkan dalam carta 1. Ikan-ikan ini diberi makan makanan rumusan dan dipuasakan selama 1 hari sebelum di bawa ke Institut Penyelidikan Perikanan (FRI), Batu Maung. Apabila tiba di FRI Batu Maung, ikan-ikan ini diagihkan ke 6 tangki (2 x 0.5 m) dengan kepadatan 50 ikan setiap tangki. Ikan dipuasakan lagi selama sehari bagi mengurangkan tekanan pada ikan akibat pengangkutan dan memastikan saluran penghadaman ikan benar-benar kosong. Beberapa ekor ikan dibelah perutnya dan dikeluarkan saluran penghadaman untuk membuktikan keadaan perut ikan adalah kosong (Gambarfoto 1).



Carta 1: Reka kajian



Gambarfoto 1: Sebagian daripada tangki yang digunakan dalam eksperimen ini dan pemeriksaan saluran penghadaman ikan keli yang tidak diberi makan selama 2 hari.

Penyediaan makanan dan eksperimen pemberian makanan

Dua jenis makanan digunakan dalam kajian ini;

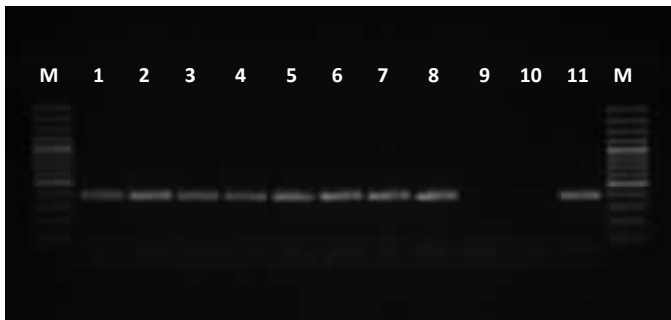
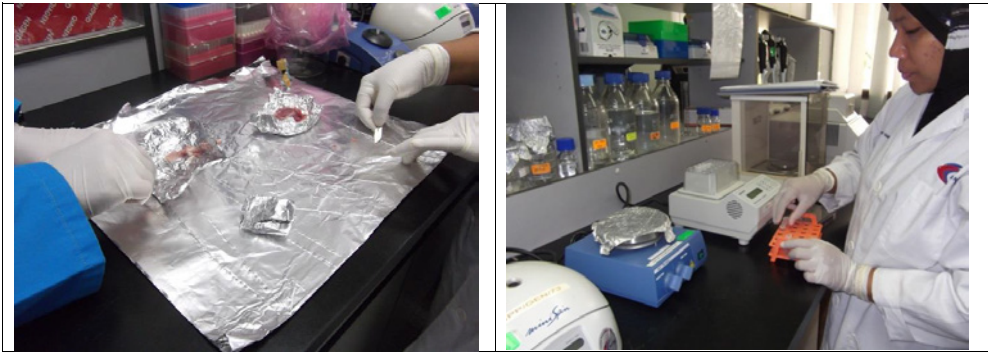
- i) iaitu organ dalaman khinzir (terdiri daripada lemak, kulit, usus, hati dan paru-paru)
- ii) ikan kecil (sebagai kawalan).

Suhu air dalam tangki semasa eksperimen adalah dalam julat 28-32.5°C. Tangki-tangki ikan dilengkapi dengan sistem air mengalir dan pengudaraan. Ikan dalam tiga tangki diberi makan organ dalaman khinzir pada 6% berat badan setiap hari pada sebelah pagi (0900). Sebagai kawalan, ikan baja diberikan kepada ikan keli dalam tiga tangki yang lain. Ikan diberi makan setiap pagi selama 9 hari. Pada hari ke 9, makanan diberikan seperti biasa pada pukul 0900. Setengah jam kemudian, sisa makanan dibuang dari tangki dan air ditukar. Pada selang masa ke 0 (0930), 2, 6, 10, 14, 24, 36 dan 48 jam, 3 ekor ikan diambil dari setiap tangki, dimatikan dan dibedah untuk pemeriksaan saluran penghadaman (Gambarfoto 2)

Sebelum ujian pemakanan dijalankan, sampel tisu dari bungkusan-bungkusan makanan yang digunakan dalam kajian telah diambil dan diekstrak kandungan DNA bagi memastikan makanan yang diberikan adalah benar-benar bahan najis iaitu khinzir (Gambarfoto 3).



Gambarfoto 2: Dua jenis makanan yang diberikan dalam eksperimen ini iaitu A) campuran organ dalaman khinzir dan B) ikan dan aktiviti pemberian makanan kepada ikan keli setiap pagi.



← Anak panah menunjukkan amplicon spesifik khinzir dengan saiz 387 pasangan bes.

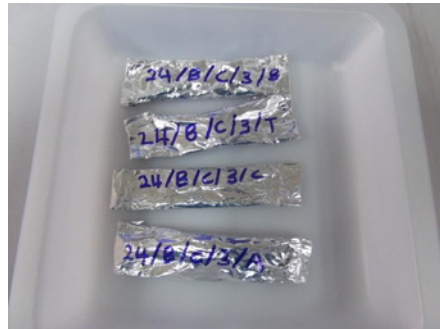
Gambarfoto 3: DNA khinzir diekstrak daripada sampel makanan untuk mengesahkannya sebagai khinzir dengan menggunakan alat PCR serta keputusan pengesanan DNA khinzir dalam contoh-contoh tisu dalam sampel makanan yang digunakan dalam eksperimen. Lorong M, penanda saiz molekul (100 pasangan bes); Lorong 1, cebisan usus, Lorong 2, lemak; Lorong 3, limpa; Lorong 4, ginjal, Lorong 5, paru-paru; Lorong 6, kulit; Lorong 7, darah; Lorong 8, perut; Lorong 9, ikan baja; Lorong 10, air dan lorong 11, kawalan positif (DNA khinzir tulen) yang dibekalkan oleh pengilang kit Genekam Biotechnology, Germany.

Pemeriksaan saluran penghadaman

Menurut Smith (1980) saluran penghadaman ikan keli berbentuk tiub dan dibahagikan kepada empat bahagian:

- kepala usus (bahagian mulut dan bukaan insang),
- usus hadapan (bahagian hujung posterior insang, esofagus, perut dan pylorus);
- usus tengah (termasuk usus kecil dan bahagian posterior pylorus)
- usus hujung (bahagian akhir usus yang ditanda dengan kenaikan dalam diameter dan berakhir di anus)

Dalam eksperimen ini, hanya perut, usus tengah dan usus hujung ikan keli sahaja yang diperiksa kandungannya. Bahagian-bahagian ini dipotong, dan rupa serta kandungannya direkod dan diambil gambar. Sejumlah 25 g sampel makan tercerna dari bahagian perut, usus tengah dan usus hujung diambil untuk analisis DNA. Bahagian lapisan dalam saluran usus juga dikikis untuk memastikan sampel yang diambil mencukupi terutama dalam ikan dengan saluran penghadaman yang telah kosong. Sampel makanan tercerna dibungkus dengan kertas aluminium, dilabel dan disimpan dalam peti sejukbeku (-80°C) sehingga tiba waktu untuk dianalisis bagi mengelakkan degradasi DNA oleh enzim. Sejumlah 25 g sampel isi ikan juga diambil untuk tujuan yang sama (Gambarfoto 4).



Gambarfoto 4: Pengambilan sampel sisa makanan tercerna dari saluran penghadaman ikan keli dan isi ikan keli untuk analisis molekular serta penyimpanan sampel

Pencirian molekular kandungan saluran penghadaman

Sampel-sampel makanan dari bahagian-bahagian usus ikan pada setiap 0, 2, 6, 10, 14, 24, 36 and 48 jam, dikeluarkan dari peti sejukbeku dan dinyahbeku. DNA khinzir diekstrak dari sampel-sampel makanan yang diambil dari bahagian usus menggunakan kit DNeasy® Blood and Tissue Kit (Qiagen, Hilden, Germany). Set primer, 12SFW (5'-CCA CCT AGA GGA GCC TGT TCT ATA AT-3') dan 12SR (5' GTT ACG ACT TGT CTC TTC GTG CA-3') (First Base Laboratories, Seri Kembangan, Selangor, Malaysia) digunakan untuk

mengenalpasti penanda DNA khinzir menggunakan PCR seperti yang dijelaskan oleh Rodríguez dan rakan-rakan (2003). Secara ringkasnya, penggandaan DNA dilakukan dengan menggunakan mesin Mastercycler Gradient (Eppendorf AG, Hamburg, Germany). Setiap tiub reaksi mengandungi 25 µl jumlah isipadu campuran yang terdiri daripada 12.5 µl 2x Green PCR Master Mix (Promega, Madison, USA), 1 µl 10 pmol setiap primer, 8.5 µl air bebas nuklease dan 2 µl templat DNA. Penggandaan proses PCR dijalankan dalam keadaan berikut: langkah awal denaturasi pada 93°C selama 2 min untuk mencernakan templat DNA, diikuti dengan 35 pusingan denaturasi pada 93°C selama 30 saat, penyepuhlindapan (*annealing*) pada 68°C selama 30 s, dan pemanjangan pada 72°C selama 45 saat, pusingan akhir sintesis DNA yang lengkap diikuti oleh pemanjangan akhir pada 72°C selama 5 min. Elektroforesis pemisahan produk PCR dilakukan dalam 2.3% gel agarose (PROMEGA) dalam larutan penimbal 1 x TAE pH 8.0. Elektroforesis dijalankan pada voltaj tetap 120V selama 40 min. Gel agarose diwarnakan dengan etidium bromida. Turutan 100 pasangan bes DNA (Promega, Madison, USA) digunakan sebagai rujukan untuk saiz dan DNA daripada tisu khinzir digunakan sebagai kawalan positif. Imej gel ditangkap menggunakan sistem dokumentasi gel Syngene. DNA khinzir dianggap hadir apabila amplikon pasangan bes bersaiz 387 dikesan dalam sampel makanan yang diambil daripada bahagian-bahagian saluran penghadaman.

Keputusan dan Perbincangan

Proses *istihālah* melibatkan penukaran satu hala bahan kepada satu lagi bentuk atau bahan yang sama sekali berbeza. Bagi ikan keli yang diberi makan dengan organ dalaman khinzir, proses *istihālah* dicapai melalui penghadaman atau hidrolisis tisu khinzir kepada asid amino, gula ringkas, asid lemak dan gliserol yang kemudiannya diserap melalui dinding usus ikan keli ke dalam aliran darah. Smith (1980) menyatakan bahawa penghadaman ikan *teleost* adalah satu proses yang progresif, bermula daripada perut sehingga rektum. Hakikat ini telah disahkan melalui pemerhatian visual dan pencirian molekul kandungan saluran penghadaman ikan keli. Proses *istihālah* dianggap selesai apabila DNA khinzir tidak dapat dikesan dalam saluran penghadaman usus serta apabila sisa makanan dalam saluran penghadaman ikan keli berubah warna, rupa dan bentuk. Pemberian organ dalaman khinzir dipilih untuk mewakili senario terburuk yang mungkin berlaku di kolam-kolam ternakan di Malaysia

Pemerhatian keadaan dan kandungan saluran penghadaman

Perut ikan keli berbentuk bulat dan usus bermula daripada hujung bahagian anterior perut dan membentuk beberapa tiub separuh bulatan berbelit sebelum menjulur di bahagian posterir sehingga ke dubur. Berdasarkan kekembungan perut, kebanyakan ikan yang dianalisis sebaik sahaja selepas makan (pada 0 jam) mempunyai perut yang penuh. Saiz perut ikan keli yang kekenyangan boleh mencapai 10 kali ganda lebih besar daripada perut ikan keli yang dipuaskan. Pada 0 jam, perut dipenuhi dengan cebisan tisu khinzir dalam bentuk dan rupanya yang asalnya (Gambarfoto 5).



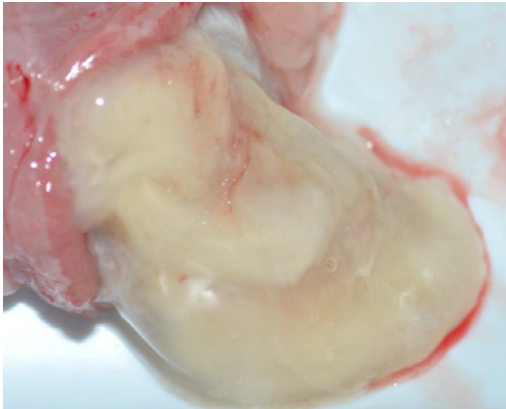
Gambarfoto 5: Saiz perut boleh jadi 1x-10 x lebih besar daripada biasa sebaik saja makanan diberi, Makanan masih dalam bentuk asal.

Dari 0 hingga 14 jam, selepas itu, makanan yang tercerna dalam perut bertukar ke pelbagai bentuk dengan darjah keterlarutan yang berbeza. Selepas 2 jam, penguraian mekanikal makanan telah bermula. Cebisan tisu khinzir bergumpal dan mula melarut (Gambarfoto 6). Pada 6 jam, cebisan-cebisan tidak lagi kelihatan sebaliknya menjadi satu bentuk yang lebih homogenous. Makanan yang terhadam kelihatan lebih terlarut pada 10 jam dan menyerupai keju yang meleleh (Gambarfoto 6).

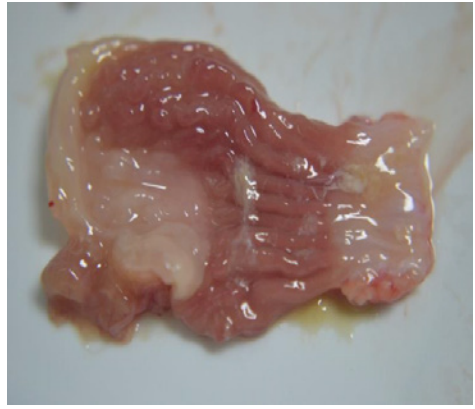


Gambarfoto 6: Makanan sedikit tercerna masih dalam bentuk pepejal

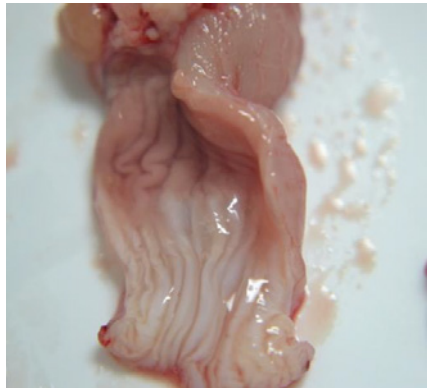
Warna makanan yang tercerna dalam perut pada mulanya berwarna keputihan dan/atau kekelabuan tetapi bertukar menjadi warna seakan susu selepas 10 jam (Gambarfoto 7). Hanya sedikit sisa makanan tercerna dan cecair jernih diperhatikan dalam perut pada 14 jam (Gambarfoto 8) dan secara umumnya perut ikan keli menjadi kosong menjelang 24 jam (Gambarfoto 9). Walau bagaimanapun pemerhatian ini tidak sama dalam semua ikan sampel. Ada sampel ikan yang menunjukkan perut yang kosong seawal 6 jam dan kebanyakan yang lain mempunyai perut yang kosong pada jam ke-14.



Gambarfoto 7: Makanan sedang tercerna dan berbentuk keju cair selepas 10 jam



Gambarfoto 8: Perut dibuka dan kelihatan kosong menjelang 14 jam

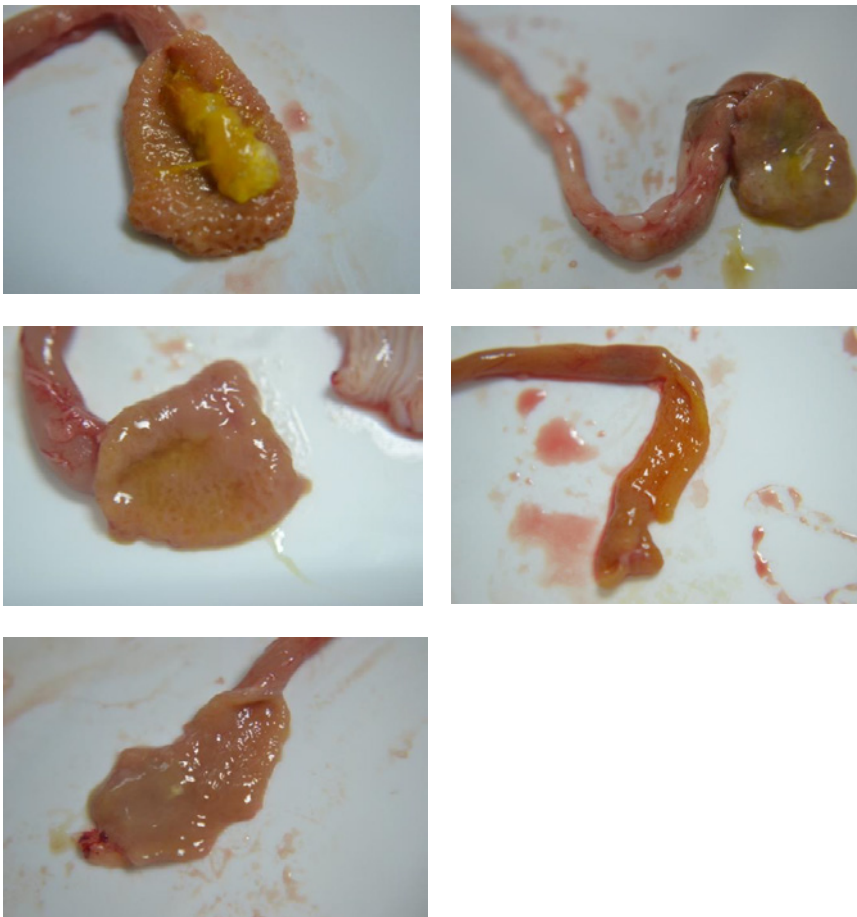


Gambarfoto 9: Kandungan perut telah kosong menjelang 24 jam

Pengosongan perut yang cepat dalam perut ikan tertentu mungkin disebabkan oleh ikan tersebut tidak makan semasa waktu pemberian makan yang terakhir, kurang makan atau lebih aktif berbanding ikan lain lantas makanan dihadamkan pada kadar yang lebih cepat. Masa antara penamatan pemberian makanan dan kandungan perut menjadi kosong yang diperhatikan dalam kajian ini lebih panjang berbanding dengan kajian-kajian lain. Pengosongan lengkap saluran pencernaan ikan *Prochilodus scrofa* (19.1 cm panjang; 103.75 g berat) mengambil masa 24 jam (Barbieri et al., 1998) manakala dalam ikan kap kepala besar (*Aristichtys nobilis*, 13 cm panjang keseluruhan) pula dilaporkan antara 7.1-12.8 jam (Opuszynski & Shireman, 1991). Perbezaan dalam masa untuk perut menjadi kosong disebabkan oleh beberapa faktor seperti saiz ikan, spesies ikan dan kaedah yang digunakan dalam setiap kajian.

Semasa dibedah, bau kandungan dalam perut adalah sangat tengik bagi ikan keli yang diberi makan dengan organ dalaman khinzir berbanding dengan bau hanyir ikan dalam ikan yang diberi makan ikan. Bau ini menjadi lebih ketara pada waktu 6 dan 10 jam. Walau bagaimanapun isi ikan keli yang diberi makan organ dalaman khinzir tidak berbeza dengan ikan keli yang diberi makan ikan baja dari segi warna, tekstur dan bau.

Bahan makanan tercerna dalam kajian ini diperhatikan berbentuk cecair dalam usus tengah dan usus hujung (Gambarfoto 10). Di sinilah penyerapan bahan tercerna ke dalam sistem darah ikan akan berlaku seperti yang dinyatakan dalam laporan sebelum ini (Smith, 1980). Antara 0-6 jam selepas makan kelihatan kaldu pekat berwarna kekuningan atau keperangan serta sedikit sisa pejal makanan tercerna di dalam usus tengah. Komponen pejal berwarna kuning, berbentuk padu, homogen dan licin dipermukaan. Makanan tercerna bertukar menjadi cecair sepenuhnya yang tidak berwarna atau jernih pada jam ke-24 dan seterusnya. Makanan tercerna dalam usus hujung pula berwarna kekuningan terang, hijau tua, hitam dan mempunyai struktur sedikit berpasir. Makanan tercerna yang berbentuk cair kembali memejal dalam proses pembentukan najis. Pemerhatian kandungan saluran penghadaman dalam kajian ini jelas menunjukkan perubahan satu hala organ dalaman khinzir yang dimakan oleh ikan ke bentuk lain yang berbeza dari segi bentuk, rupa dan warna. Walau bagaimanapun, perubahan kimia tidak diketahui berlaku melalui perubahan yang dilihat. Oleh yang demikian, ciri molekular makanan tercerna turut dianalisis untuk mengesahkan transformasi kimia yang berlaku dalam makanan.



Gambarfoto 10: Pemerhatian sisa makanan tercerna dalam usus tengah ikan keli

Pencirian molekul kandungan saluran penghadaman

Gambarfoto 11, 12 dan 13 pula menunjukkan kehadiran atau ketiadaan DNA khinzir dalam bahan makanan tercerna yang diambil daripada perut, usus tengah dan usus hujung ikan keli yang diberi makan dengan organ-organ dalaman khinzir selepas 0-72 jam dipuasakan. DNA khinzir dikesan dalam saluran penghadaman ikan keli seawal jam ke-2 dan selewat jam ke -36. Dalam kebanyakan ikan yang disampel (6 daripada 9), DNA khinzir dikesan sehingga jam ke-10 dalam perut (Gambarfoto 11). Tiga ikan lain tangki yang sama mempunyai DNA khinzir dalam perut mereka sehingga jam ke-14, 24 dan 36. Jadual 1 menunjukkan ringkasan keputusan kehadiran DNA dalam semua ikan yang disampel dari setiap tangki kajian. Keputusan yang didapati menunjukkan bahawa penghadaman banyak berlaku di perut. Pelbagai tempoh masa yang diambil untuk menghadamkan makanan seperti yang diperhatikan dalam kajian ini mungkin disebabkan oleh faktor seperti perbezaan dalam saiz badan, kekenyangan, kadar metabolisme dan tahap kesihatan ikan.

Berbeza dengan perut, DNA khinzir tidak banyak dikesan dalam usus tengah kebanyakan ikan keli (7 daripada 9) (Gambarfoto 12). Dalam 2 daripada 9 ikan, DNA khinzir dikesan sehingga jam ke-2 dan ke-6 dalam usus tengah. DNA khinzir tidak dikesan dalam usus hujung ikan-ikan keli kecuali dalam 1 sampel (Gambarfoto 13). DNA khinzir juga tidak dikesan dalam daging ikan keli. Ini tidak menghairankan kerana tisu khinzir, termasuk DNA, akan dicerna ke dalam bentuk zat makanan ringkas seperti asid amino, gula ringkas, asid lemak dan gliserol sebelum meresap melalui lapisan epitelium usus ke dalam aliran darah untuk memudahkan pelbagai proses kehidupan. Seperti yang dijangka, DNA khinzir tidak dikesan dalam mana-mana sampel bahan tercerna yang diambil dari perut, usus tengah dan hujung ikan keli yang diberi makan ikan baja.

Pemerhatian kami bersamaan dengan pemerhatian Smith & Lovell, (1973) yang menyatakan penghadaman dan penyerapan makanan berlaku berterusan di sepanjang saluran penghadaman ikan keli. Smith & Lovell, (1973) juga menyatakan kebanyakan proses penghadaman berlaku di dalam perut dan berterusan sehingga ke usus. Mereka juga memerhatikan bahawa penyerapan zat makanan berlaku dalam usus tengah dan usus hujung. Dalam kajian ini juga, pertukaran makanan tercerna ke bentuk cecair yang lebih mudah diserap berlaku dalam usus tengah dan hujung. Di samping itu, ketiadaan DNA yang dikesan di dalam usus tengah dan hujung ikan mencadangkan penghadaman lengkap tisu khinzir telah sempurna berlaku

Ini adalah kajian pertama seumpamanya di dunia yang melaporkan tentang penentuan proses *istihālah* dan tempoh kurungan ikan yang diberi makan *najasa*. Dalam kajian ini, berdasarkan pencernaan lengkap makanan yang dibuktikan dengan ketiadaan DNA khinzir, proses *istihālah* dalam ikan keli yang diberi makan organ dalaman khinzir boleh mencapai sehingga 36 jam dalam perut ikan, 6 jam dalam usus tengah dan kurang dari 2 jam dalam usus hujung. Keputusan dari kajian ini diperolehi melalui kaedah penyembelihan bersiri. Kaedah ini mempunyai beberapa kelemahan termasuk kepelbagaian pengambilan makanan oleh ikan yang berbeza serta tekanan berterusan disebabkan oleh proses penangkapan ikan yang kerap di awalnya (0, 2, 4, 6, 10, 14) menyebabkan pencernaan yang terganggu. Tempoh ini mungkin boleh menjadi lebih cepat dalam ikan keli yang tidak diganggu.

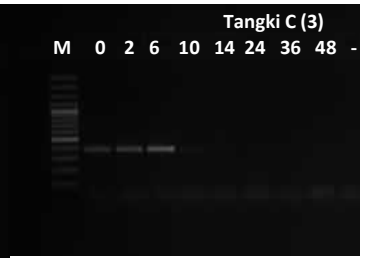
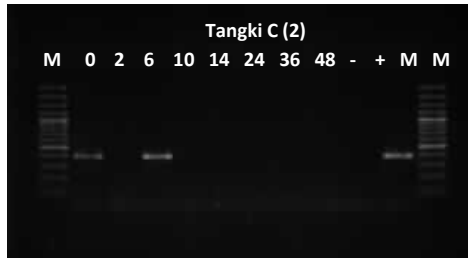
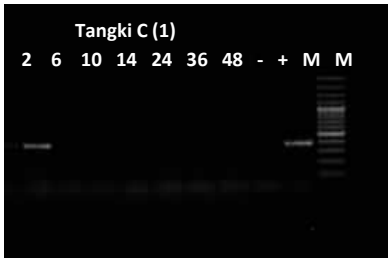
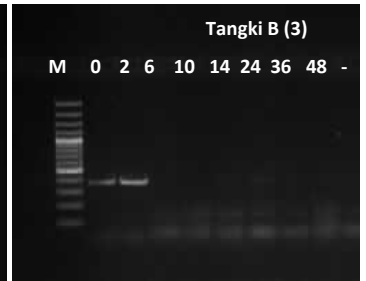
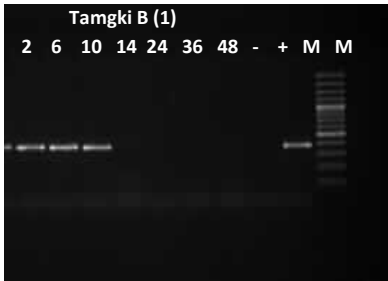
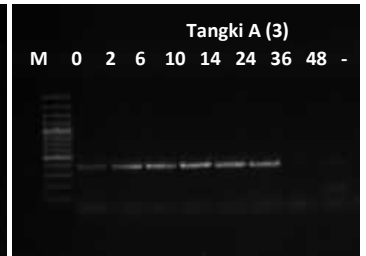
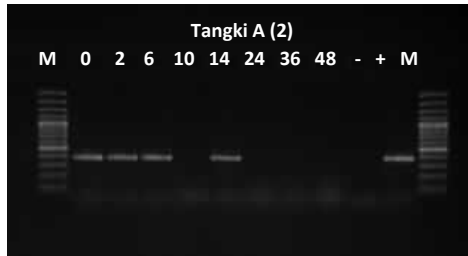
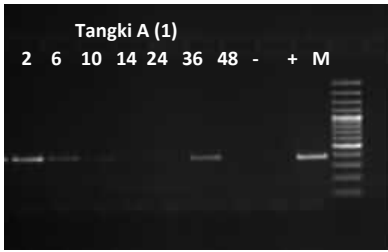
Konsep tempoh kurungan yang dianjurkan oleh agama Islam sejak sekian lama ini adalah mirip dengan kaedah *deputation* atau *purging* yang dipraktikkan oleh penternak ikan air tawar di negara barat. *Deputation* atau *purging* ini adalah umpama tempoh kurungan untuk mengurangkan bau tanah dalam ikan yang diternak di dalam kolam atau tangki. Proses *purging*

melibatkan pemeliharaan ikan selama beberapa hari tanpa diberi makan sama sekali di dalam air yang bersih untuk menghilangkan *off flavour* atau kesan bau/rasa lumpur. *Purging* adalah satu-satunya cara yang boleh dipercayai, dan menjimatkan untuk menghapuskan kesan bau dan rasa lumpur pada ikan ternak. Kajian ke atas ikan salmon Atlantik mendapati ikan perlu dimasukkan ke dalam sistem yang mengandungi air yang bebas geosmin (kimia yang menyebabkan bau lumpur) sekurang-kurangnya 10-15 hari untuk mencapai pengurangan yang paling ketara bau lumpur. Kajian lain dengan tilapia memerlukan 16 hari pembersihan dalam air "bersih" untuk menghilangkan geosmin daripada tisu otot ikan. Tempoh yang lebih kurang sama iaitu 13-21 diperlukan untuk *channel catfish* bagi menghilangkan bau tanah.

Akhir sekali, kajian ini tidak dijalankan untuk menggalakkan penternak di Malaysia atau di mana-mana sahaja untuk menggunakan najis sebagai makanan untuk ikan ternak. Mungkin di Malaysia penggunaan sisa ternakan daripada industri khinzir tidak berleluasa sebagai sumber makanan kepada ikan ternak tetapi di negara-negara lain seperti China, Thailand, Amerika Syarikat, industri khinzir adalah sangat besar dengan jumlah sisa yang sangat banyak. Jadi penggunaan sisa sebagai sumber makanan haiwan ternak termasuk ikan tidak dapat dielakkan. Di Malaysia juga, pada kebanyakan keadaan penternak tidak tahu apa yang terkandung dalam makanan rumusan import yang digunakan oleh mereka. Justeru, dengan adanya hasil kajian ini, mana-mana penternak sama ada Muslim atau tidak, dapat menggunakan maklumat ini untuk dipraktikkan bagi pematuhan pada hukum *fiqh* untuk tujuan kegunaan sendiri atau untuk tujuan pasaran *halal* di dalam atau luar negara.

KESIMPULAN

Tempoh *istihālah* dalam ikan keli yang diberi makan dengan organ dalaman khinzir boleh mencapai selama 36 jam dalam perut, 6 jam dalam usus tengah dan kurang daripada 2 jam dalam usus hujung. Berdasarkan kajian ini, tempoh kurungan yang minimum untuk ikan keli yang diberi makan dengan najasa (dalam kes ini, organ dalaman khinzir mentah) adalah 1.5 hari

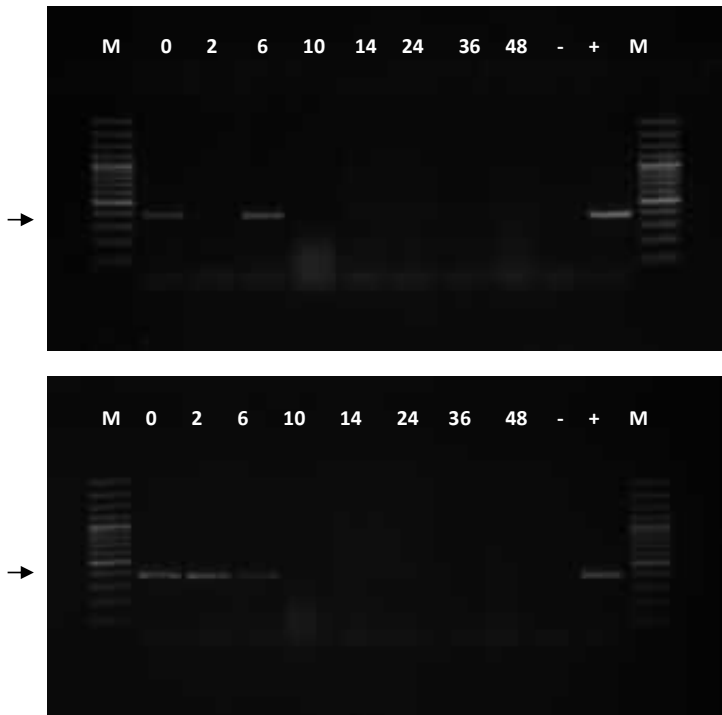


11: Pengesanan DNA khinzir (ditunjukkan oleh anak panah) dalam sampel makanan tercerna dalam perut ikan keli. Lorong M, penanda (PCR marl
 0, makanan terhadap pada 0 jam; Lorong 2, 2 jam; Lorong 6, 6 jam; Lorong 10, 10 jam; Lorong 14, 14 jam; Lorong 24, 24 jam; Lorong 36, 36 ja
 Lorong -, kawalan negatif; Lorong+, kawalan positif. Anak panah menunjukkan amplicon spesifik pasangan bes 387 khinzir.

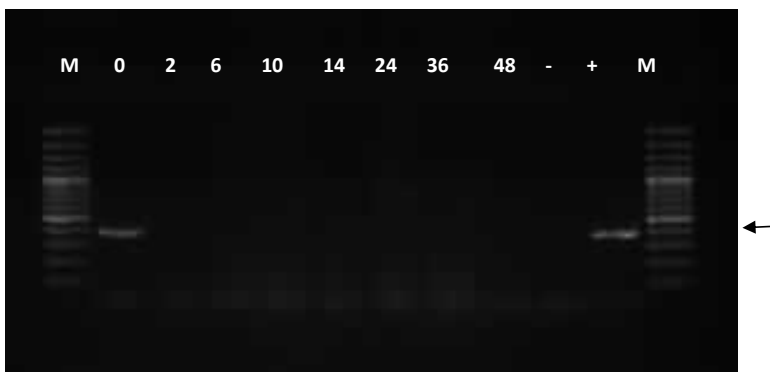
Ringkasan keputusan DNA khinzir dalam perut, usus tengah dan usus hujung ikan keli daripada tiga tangki replikat (A, B dan C)

Sam (tanpa kan)	Keputusan Pengesanan DNA Khinzir																										
	Perut									Usus Tengah									Usus Hujung								
	Tangki A			Tangki B			Tangki C			Tangki A			Tangki B			Tangki C			Tangki A			Tangki B			T		
	I	2	3	I	2	3	I	2	3	I	2	3	I	2	3	I	2	3	I	2	3	I	2	3	I		
	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	+	+	+	+	+	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
)	+	-	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
k	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
k	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

khinzir dikesan
 khinzir tidak dikesan



Gambarfoto 12: Pengesanan DNA khinzir (ditunjukkan oleh anak panah) dalam sampel makanan tercerna dalam usus tengah ikan keli. Lorong M, penanda (PCR marker 100 bp); Lorong 0 makanan terhadap pada 0 jam; Lorong 2, 2 jam; Lorong 6, 6 jam; Lorong 10, 10 jam; Lorong 14, 14 jam; Lorong 24, 24 jam; Lorong 36, 36 jam; Lorong 48, 48 jam; Lorong -, kawalan negatif; Lorong+, kawalan positif. Anak panah menunjukkan amplicon spesifik pasangan bes 387 khinzir.



Gambarfoto 13: Pengesanan DNA khinzir (ditunjukkan oleh anak panah) dalam sampel makanan tercerna dalam usus hujung ikan keli. Lorong M, penanda (PCR marker 100 bp); Lorong 01 makanan terhadap pada 0 jam; Lorong 2, 2 jam; Lorong 6, 6 jam; Lorong 10, 10 jam; Lorong 14, 14 jam; Lorong 24, 24 jam; Lorong 36, 36 jam; Lorong 48, 48 jam; Lorong -, kawalan negatif; Lorong+, kawalan positif. Anak panah menunjukkan amplicon spesifik pasangan bes 387 khinzir.

Rujukan

Al-Sharbini, Shams al-Din Muhammad bin Ahmad al-Khatib al-Shafi'i (1994). Mughni al-Muhtaj ila Ma'rifat Ma'ani Alfaz al-Minhaj. Dar al-Kutub al-'Ilmiyah.

Barbieri R.L., Leite R.G., Sterman F.A. and Hernandez-Blazquez F.J. (1998). Food passage time through the alimentary tract of a Brazilian teleost fish, *Prochilodus scrofa* (Steindachner, 1881) using radiography. Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science, 35(1): 32-36.

Opuszynski K. and Shireman, J. V. (1991). Food passage time and daily ration of bighead carp *Arestichthys nobilis* kept in cages. Environmental Biology of Fishes, 30(1), 387-393.

Rodríguez M.A., García T., González I., Asensio L., Mayoral B. and López-Calleja I. (2003). Identification of goose, mule duck, chicken, turkey, and swine in foie gras by species-specific polymerase chain reaction. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 51: 1524-1529.

Smith B.W. and Lovell R.T. (1973). Determination of apparent protein digestibility in feeds for channel catfish. Transactions of American Fisheries Society, 102(4), 831-835.

Smith L.S. (1980). Aquaculture development and coordination program. Fish Feed Technology. Chapter 1: Digestion in Teleost Fish. Available at: <http://www.fao.org/docrep/X5738E/x5738e02.htm>

Wan Norhana M.N., Gary A. Dykes, Padilah B., Ahmad Hazizi A.A. and Masazurah A.R. (2012). Determination of quarantine period in African catfish (*Clarias gariepinus*) fed with pig offal to assure compliance with halal standards. Food Chemistry 135: 1268-1272.

Zakariyya al-Ansari, Zayn al-Din Abu Yahya Zakariyya bin Muhammad (t.th.). *Asna al-Matalib fi Syarh Rawd al-Tolibin*. Dar al-Kitab al-Islami.

Penutup

Alhamdulillah, buku mengenai salah faham dan hukum *fiqh* berkaitan ikan keli ini berjaya disiapkan. Penulis berharap usaha yang tidak seberapa ini akan dapat memberi manfaat kepada pengguna dan masyarakat umum di Malaysia serta dapat dijadikan panduan oleh penternak di dalam dan luar negara sekiranya mereka berhasrat untuk menembusi pasaran halal produk ikan.

Semoga apa yang anda semua baca dan perolehi daripada buku ini berupaya meluaskan aspek ilmu dan pemikiran masing-masing. Nasihat penulis apabila menerima apa-apa berita pun tidak kira daripada sumber mana (media, perkhabaran, pembacaan dll), seelok-eloknya disiasat kesahihan fakta sebelum diterima dan dikongsi dengan orang lain seperti yang disarankan di dalam Al Quran surah *Al Hujurat* (ayat No 6).

يٰۤاَيُّهَا الَّذِيْنَ ءَامَنُوْا لَا تَقْدِمُوْا بَيْنَ يَدَيِّ اللّٰهِ وَرَسُوْلِهِۦ ۗ وَاتَّقُوْا اللّٰهَ
ۙ اِنَّ اللّٰهَ سَمِيْعٌ عَلِيْمٌ ﴿٦﴾

Yang bermaksud

Wahai orang-orang yang beriman! Janganlah kamu memandai-mandai (melakukan sesuatu perkara) sebelum (mendapat hukum atau kebenaran) Allah dan RasulNya; dan bertaqwalah kamu kepada Allah; sesungguhnya Allah Maha Mendengar, lagi Maha Mengetahui.

Dalam kes ikan keli ini, persepsi negatif yang timbul boleh menyebabkan kerugian kepada sektor perikanan dan pengguna sendiri. Ikan keli adalah sumber protein yang murah dan berkhasiat untuk dimakan. Justeru janganlah pengguna dinafikan hak untuk mendapatkan sumber yang baik ini melalui kefahaman yang salah.

Akhirnya, buku ini adalah percubaan penulis untuk membantu penternak dan pengguna di samping berkongsi maklumat kajian yang telah dijalankan. Oleh itu sebarang teguran, pembetulan dan juga cadangan dialu-alukan.



Anak ikan keli yang baru diterima untuk kajian



Tangki-tangki kajian



Tangki kajian yang telah dimasukkan anak ikan keli



Ikan keli dibedah untuk melihat salur penghadamannya



Ikan keli yang dibedah untuk melihat salur penghadamannya



Penyediaan sampel untuk analisa nilai rasa



Analisis untuk menilai ciri bau, warna dan rasa ikan keli



Ikan keli di akhir eksperimen

