

KAEDAH AL-
ISTIBRĀ' HAIWAN AKUATIK
MENURUT PERSPEKTIF ISLAM DAN SAINS
AKUAKULTUR: *Pangasius sutchii*

TENGKU NOR HIDAYATI BINTI TENGKU
ZAINAL ABIDIN

UMP

Sarjana Sains

UNIVERSITI MALAYSIA PAHANG

UNIVERSITI MALAYSIA PAHANG

DECLARATION OF THESIS AND COPYRIGHT

Author's Full Name : Tengku Nor Hidayati Binti Tengku Zainal Abidin

Date of Birth : 3.November.1983

Title : Kaedah *al-istibrā'* haiwan akuatik menurut perspektif Islam dan sains akuakultur: *Pangasius sutchii*

Academic Session : 2015/2016

I declare that this thesis is classified as:

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> CONFIDENTIAL | (Contains confidential information under the Official Secret Act 1997)* |
| <input type="checkbox"/> RESTRICTED | (Contains restricted information as specified by the organization where research was done)* |
| <input checked="" type="checkbox"/> OPEN ACCESS | I agree that my thesis to be published as online open access (Full Text) |

I acknowledge that Universiti Malaysia Pahang reserves the following rights:

1. The Thesis is the Property of Universiti Malaysia Pahang
2. The Library of Universiti Malaysia Pahang has the right to make copies of the thesis for the purpose of research only.
3. The Library has the right to make copies of the thesis for academic exchange.

Certified by:

(Student's Signature)

831103-06-5200

Date:

(Supervisor's Signature)

Hasan Bin Ahmad

Date:

NOTE : * If the thesis is CONFIDENTIAL or RESTRICTED, please attach a thesis declaration letter.



SUPERVISOR'S DECLARATION

I hereby declare that I have checked this thesis and in my opinion, this thesis is adequate in terms of scope and quality for the award of the degree of Master of Science in Halal Food.

(Supervisor's Signature)

Full Name : Hasan Bin Ahmad

Position : Associate Professor

Date :



STUDENT'S DECLARATION

I hereby declare that the work in this thesis is based on my original work except for quotations and citations which have been duly acknowledged. I also declare that it has not been previously or concurrently submitted for any other degree at Universiti Malaysia Pahang or any other institutions.

(Student's Signature)

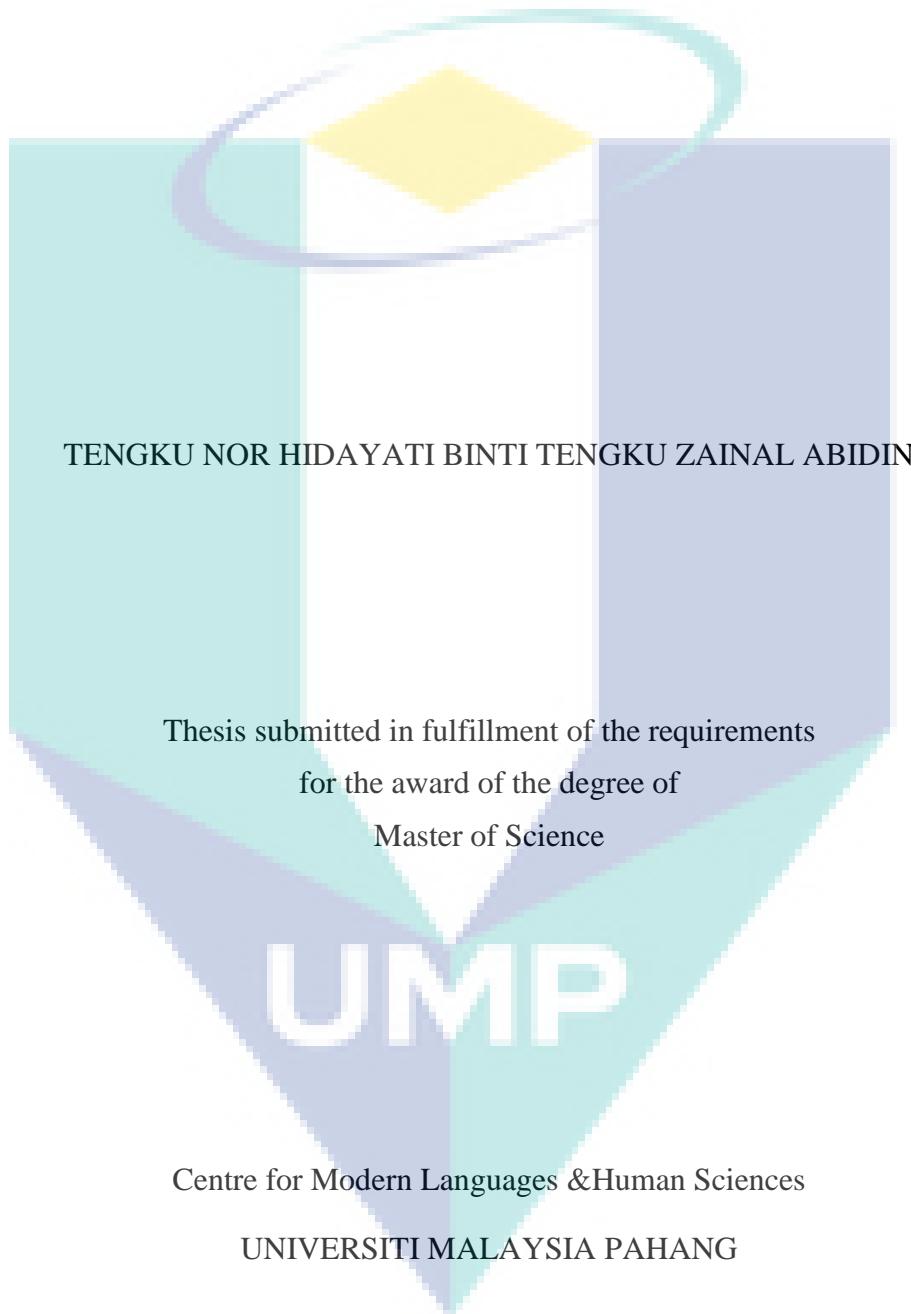
Full Name : TENGKU NOR HIDAYATI BINTI TENGKU ZAINAL ABIDIN

ID Number : MBH15001

Date : 15.NOVEMBER.2017

UMP

**KAEDAH AL-*ISTIBRĀ'* HAIWAN AKUATIK MENURUT PERSPEKTIF ISLAM
DAN SAINS AKUAKULTUR:*Pangasius Sutchii***



PENGHARGAAN

Alhamdulillah, segala puji dan syukur kepada Allah SWT di atas rahmat, taufik dan hidayahnya Nyata tesis ini dapat disiapkan. Setinggi-tinggi ucapan terima kasih kepada orang di sekeliling yang memberi kepercayaan, sokongan, peluang dan motivasi sepanjang saya menyiapkan kajian ini

Saya mengucapkan terima kasih dan penghargaan kepada PM Dr. Hassan Ahmad selaku penyelia di atas segala kritikan dan teguran yang membina serta tunjuk ajar yang tidak pernah jemu sepanjang pembelajaran saya di UMP. Tidak lupa juga kepada pembantu penyelia iaitu Mohd Hairul Ab.Rahim kerana membenarkan saya melakukan analisis makanan halal di Makmal FIST serta di atas kepakaran, cadangan serta bimbingan yang menyumbang kejayaan kajian ini. Terima kasih kerana memberi ruang kepada saya untuk menimba ilmu serta pengalaman dalam bidang analisis makanan halal.

Penghargaan saya ucapkan kepada Kementerian Pendidikan Tinggi serta Universiti Malaysia Pahang kerana telah menyediakan peruntukan kewangan untuk kajian ini. Saya juga amat berterima kasih yang tidak terhingga kepada semua staf di makmal Fakulti Sains dan Teknologi Industri di atas bantuan yang diberi. Tidak lupa kepada rakan-rakan seperjuangan yang sentiasa disamping ketika senang mahupun susah.

Ucapan terima kasih diucapkan kepada suami, Hasfasuriaazal serta anak-anak Khairil Benjamin, Syafa' atun Qistina dan Khayr Mikhael. Kalian sentiasa memahami dan mendoakan kejayaan umi setiap masa. Akhirnya ucapan terima kasih kepada ibu Fatimah Mohd Amin, Allawayarham ayah Tengku Zainal Abidin Bin Tengku Muda, mertua Fatimah Abu Bakar serta Hasman Bin Yusof, serta adik beradik kerana sokongan dan perhatian yang diberikan. Kalian memberi inspirasi dan motivasi supaya saya sentiasa berusaha, berdisiplin dan fokus menimba ilmu. Segala jasa yang diberikan tidak dapat dibalas dengan wang ringgit.

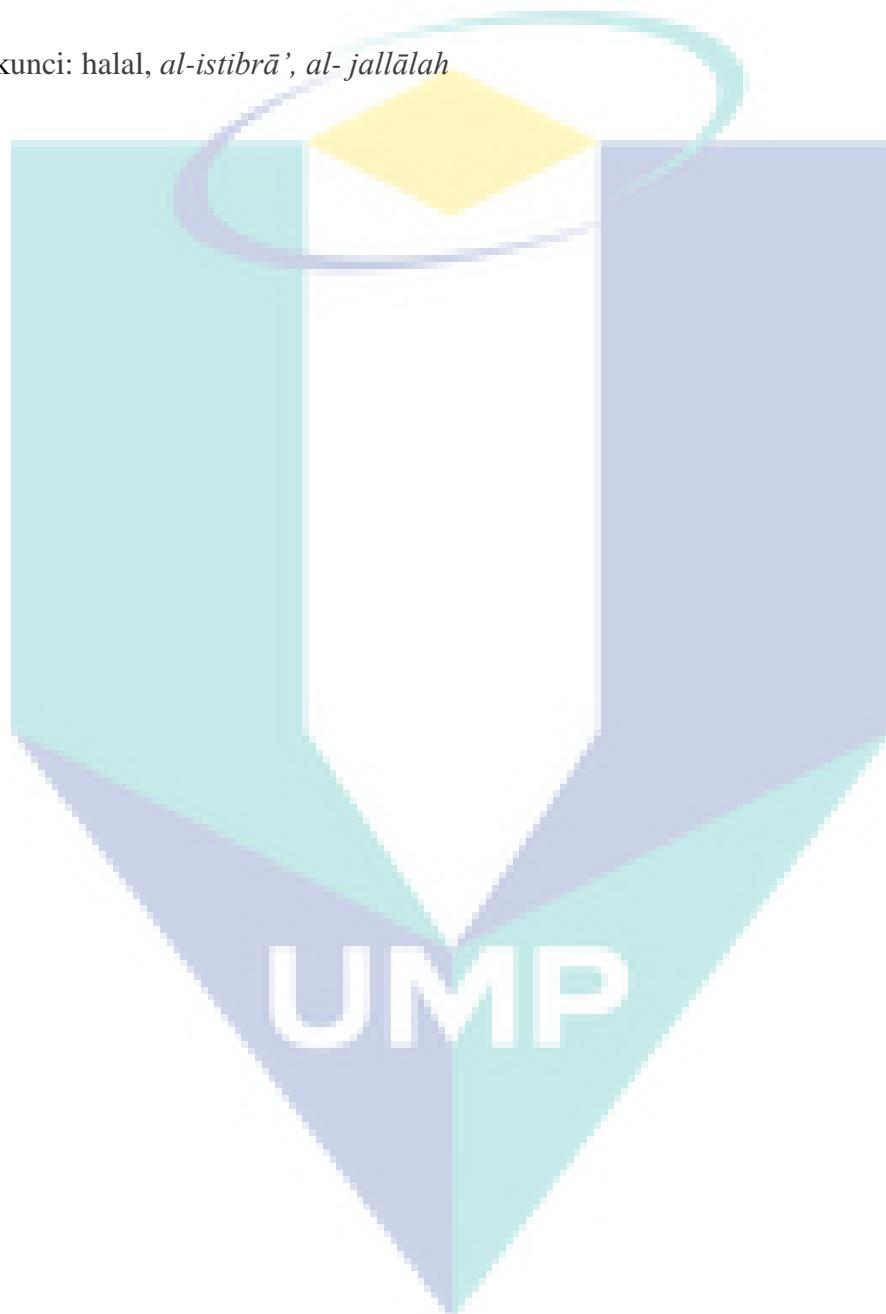
TENGKU NOR HIDAYATI BT TENGKU ZAINAL ABIDIN

ABSTRAK

Halal adalah terma Islamik yang merujuk kepada sesuatu yang dibenarkan atau dibolehkan. Contohnya, haiwan yang sudah pasti halal adalah boleh dimakan oleh pengguna Muslim setelah disembelih dengan sempurna mengikut ajaran Islam. Walaubagaimanapun, menurut majoriti ulama, bagi haiwan yang diberi makan makanan tercemar/kotoran(najis) secara berterusan, menukar status hukum haiwan tersebut menjadi *al-jallālah*. Haiwan yang diberi makan dengan najis di kategori sebagai *al-jallālah* (haiwan yang tercemar) tersebut, boleh dimakan sekiranya haiwan tersebut telah dikuarantin selama beberapa tempoh masa. Tempoh kuarantin adalah berbeza mengikut jenis haiwan iaitu di antara satu hingga empat puluh hari. Semasa tempoh pengkuarantinan */al-istibrā'*, haiwan tersebut mengalami proses penyucian semulajadi atau *istihālah*. Ikan patin (*Pangasius Sutchii*) menjadi makanan kegemaran pengguna di Malaysia berkemungkinan diberi makanan kotor atau najis seperti organ khinzir. Semasa pengkuarantin atau *al-istibrā'*, proses penyucian semulajadi/ *istihālah* berlaku di dalam sistem pencernaan ikan. Kajian ini telah dilakukan untuk mengetahui tempoh *istihālah* bagi ikan patin selepas diberi makan organ khinzir, iaitu tempoh DNA porsin tidak dikesan daripada perut ikan, serta mencadangkan tempoh atau masa yang mencukupi bagi *istihālah* ikan patin. Tempoh pengkuarantin ditentukan setelah DNA porsin sama sekali tidak dikesan daripada ikan. Pengesan DNA porsin ini dilakukan dengan menggunakan tindakbalas berantai polimerase (PCR) dan masa nyata-tindakbalas berantai polimerase (RT-PCR). Dapatkan kajian menunjukkan terdapat pengesan DNA porsin di dalam perut ikan yang diberi makan organ khinzir, manakala DNA porsin tidak dapat dikesan pada kulit dan isi ikan pada tempoh pengkuarantin sifar (0) jam. Setelah pengkuarantin ikan patin selama 20 jam, DNA porsin lagi tidak dapat dikesan di dalam perut ikan. Isipadu air yang berbeza iaitu (20%, 50%, dan 80%) telah digunakan untuk penyucian ikan patin daripada kontaminasi khinzir. DNA porsin tidak di kesan di dalam perut ikan yang dikuarantin selama 24 jam menggunakan isipadu air 20%, 50%, dan 80%. Oleh itu, kaedah *al-istibra'* dapat menyelesaikan masalah berkaitan haiwan *al-jallālah* dan meningkatkan lagi industri akuakultur di Malaysia.

Pengekstrakkan gen DNA porsin daripada tisu ikan (kulit, isi, perut), air dan kawalan menggunakan RNase A. Penggunaan RNase A menunjukkan peningkatan kualiti DNA yang diperolehi berdasarkan ketulenan DNA. Jumlah hasil DNA berbeza di antara sampel, ini disebabkan oleh perbezaan struktur dan kepadatan tisu ikan.

Kata kunci: halal, *al-istibrā'*, *al-jallālah*



ABSTRACT

Halal is the Islamic term that refers to something lawful or permissible. As such, undoubtedly halal animal can be consumed by Muslim once slaughtered properly according to Islamic teaching. However, in the case of halal animals that fed with contaminated food/filth (najis) continuously, the status of the animal according to majority of the scholars, is changed to *al-jallālah*. Animals fed with najasa are categorized as *al-jallālah* (contaminated animals) are only allowed to be consumed if they are quarantined for a certain period of time. Duration of quarantine varies according to the type of animals, that between one to forty days. During this quarantine period the animals will undergo a natural purification process or *istihālah*. Patin fish (*pangasius sutchii*) that is commonly consumed in Malaysia could be fed on najasa like pig organs. During the quarantine or *al-istibrā'*, natural purification process/*istihālah* will take place in fish digestive system. This study was carried out to estimate the *istihālah* period for patin fish after feeding with pig offal, based on the absence of DNA porcine in patin fish stomach and to suggest the sufficient period/time of *istihālah* for patin fish. Quarantine period is determined when there is completely no traces of DNA porcine from the fish. Detection of DNA porcine was done by using PCR and RT-PCR. The findings show detection of DNA porcine in fish stomach that fed pig organs, while DNA porcine was not detected on the skin and fish fillet during zero (0) hour quarantine period. After the 20 hours quarantine, DNA porcine was not detected in the stomach of the fish. The volume of water used varies between (20%, 50%, and 80%) for purification of patin from pig contamination. DNA porcine was not detected in the stomach of fish which were quarantined for 24 hours using the volume of water 20%, 50%, and 80%. Thus, the *al-istibrā'* method can solve the issue of *al-jallālah* animals and further enhance the Malaysia aquaculture industry. Extraction of genomic DNA from tissue of different fish part, water and pig offal with the application of RNase A, improved the quality of DNA obtained for most of molecular application based on the DNA purity. The total DNA yield is different among the sample this might be due to the different structure and compactness of the fish tissue.

Keywords: halal; *al-istibrā'*; *al-jallālah*

SENARAI KANDUNGAN**MUKA SURAT****PENGESAHAN TESIS****PENGESAHAN PENYELIA****PENGAKUAN****HALAMAN JUDUL**

i

PENGHARGAAN

ii

ABSTRAK

iii

ABSTRACT

v

SENARAI KANDUNGAN

vi

SENARAI JADUAL

ix

SENARAI RAJAH

xiii

SENARAI SIMBOL

xv

TRANSLITERASI HURUF ARAB KE HURUF RUMI

xvi

BAB 1 PENGENALAN

1

1.1 Penyataan Masalah

4

1.2 Objektif Kajian

6

1.3 Persoalan Kajian

6

BAB 2 KAJIAN LITERATUR

7

2.1 Pengenalan: Halal

7

2.2 Definisi dan konsep halal

8

2.3	Kriteria menggunakan istilah halal di Malaysia	8
2.4	Sumber-sumber hukum penentuan halal bagi makanan	10
2.4.1	Al-Quran	10
2.4.2	Al-Sunnah	12
2.4.3	Al-Ijma'	15
2.4.4	Al-Qiyas	16
2.4.5	Fatwa	16
2.5	Proses pertukaran status haram kepada halal	17
2.6	Istihālah	17
2.6.1	Konsep <i>istihālah</i>	18
2.6.2	Aplikasi <i>istihālah</i> dalam produk makanan	18
2.6.3	Proses <i>istihālah</i> haiwan <i>al-jallālah</i>	20
2.6.4	Haiwan <i>al-jallālah</i>	20
2.6.5	Dalil hukum <i>al-jallālah</i>	21
2.6.6	Hukum menurut ulama/mazhab	21
2.6.7	Fatwa-fatwa status kesucian ikan yang diberi makan makanan najis	22
2.6.8	Kaedah pembersihan bagi haiwan <i>al-jallālah</i> : <i>al-istibrā'</i>	24
2.6.9	Tempoh <i>al-istibrā'</i> menurut pandangan ulama dan sains	25
2.7	Kaedah pembersihan dalam industri makanan	26
2.7.1	Kaedah pembersihan peralatan dan premis yang terkena najis mughallazah menurut Islam	26
2.7.2	Pembersihan/ sanitasi mengikut sains pemakanan	30
2.8	Najis	36
2.8.1	Pengharaman: Khinzir menurut Islam dan Sains	37
2.8.2	Larangan dalam al-Quran	38

2.8.3	Daging khinzir	40
2.9	Teknik pengesanan moden	42
2.9.1	Tindakbalas berantai polymerase / PCR	44
2.9.2	Masa sebenar-tindakbalas berantai polymerase /real-time PCR	45
2.9.3	Penyediaan DNA	46
2.9.4	Gel agarose dan gel elektroforesis	47
2.9.5	Penentuan kepekatan DNA menggunakan UV dan <i>Fluorescense Spectroscopy</i>	49
2.10	Ikan Patin	49
2.10.1	Jenis-jenis ikan patin	50
2.10.2	Morfologi	51
2.10.3	Habitat	52
2.10.4	Jenis-jenis makanan ikan patin	52
2.10.5	Waktu makan ikan patin	53
2.10.6	Keperluan	54
BAB 3 KAEDAH DAN BAHAN		55
3.1	Rekabentuk Kajian	55
3.2	Instrumen kajian	56
3.3	Sampel kajian	57
3.3.1	Ikan patin	57
3.3.2	Penyediaan air tangki	57
3.3.3	Garam	57
3.3.4	Cecair anti-klorin	57
3.4	Makanan ikan peringkat pertama	58
3.5	Makanan ikan peringkat ke dua	59

3.6	Pengkuarantinan ikan patin menggunakan isipadu air yang berbeza	59
3.7	Pengekstrakkan asid deoksiribonukleik(DNA)	60
	3.7.1 Kuantitatif DNA dan elektroforesis agarose gel	62
3.8	Penyediaan gel agarose dan elektroforesis	63
3.9	Mengesan khinzir menggunakan kit pengesan	64

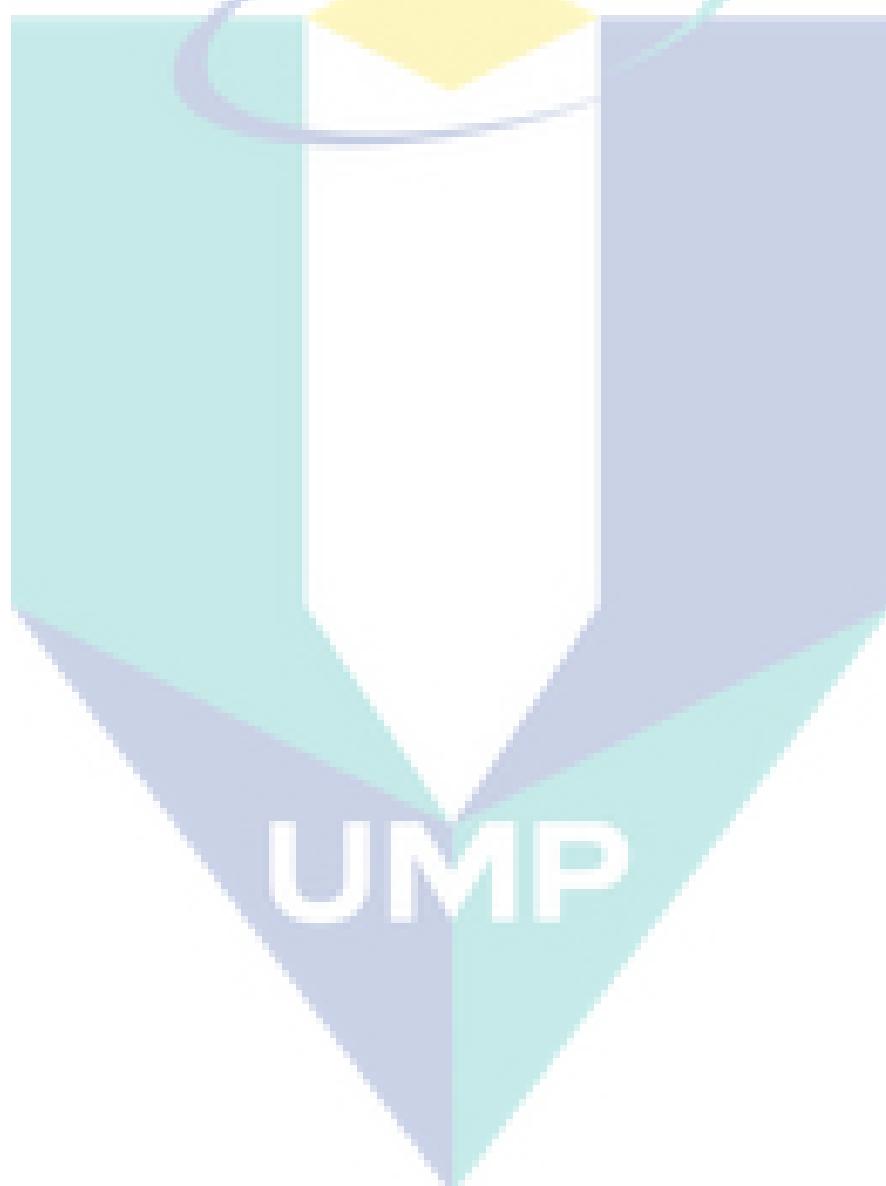
BAB 4 KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN 66

4.1	Analisis hukum memakan haiwan akuatik menurut pandangan Islam	66
4.2	Aplikasi konsep <i>istihālah</i> pada ikan patin yang dikuarantin	69
4.3	Kajian fizikal ikan patin yang diberi makan khinzir	70
	4.3.1 Analisis kualitatif ikan patin yang diberi makan khinzir	71
	4.3.2 Kajian perbandingan kaedah <i>istibrā'</i> dengan menggunakan air mutlak dan air mustakmal	72
4.4	Analisis DNA ikan patin yang diberi makan khinzir	75
4.5	Amplifikasi gen DNA	79
4.6	Analisis kualitatif ikan yang dikuarantinkan	82
	4.6.1 Analisis gen DNA ikan patin yang dikuarantinkan	83
	4.6.2 Kajian kualitatif kesan isipadu air yang berbeza ke atas ikan yang dikuarantinkan	90
	4.6.3 Analisis gen DNA porsin ke atas ikan patin yang dikuarantin di isipadu air yang berbeza	90
4.7	Analisis penyucian menggunakan air menurut perspektif Islam dan Sains	94
4.8	Analisis status kesucian ikan yang diberikan makanan khinzir mengikut Islam	96

BAB 5 KESIMPULAN DAN CADANGAN 99

5.1	Kesimpulan	99
-----	------------	----

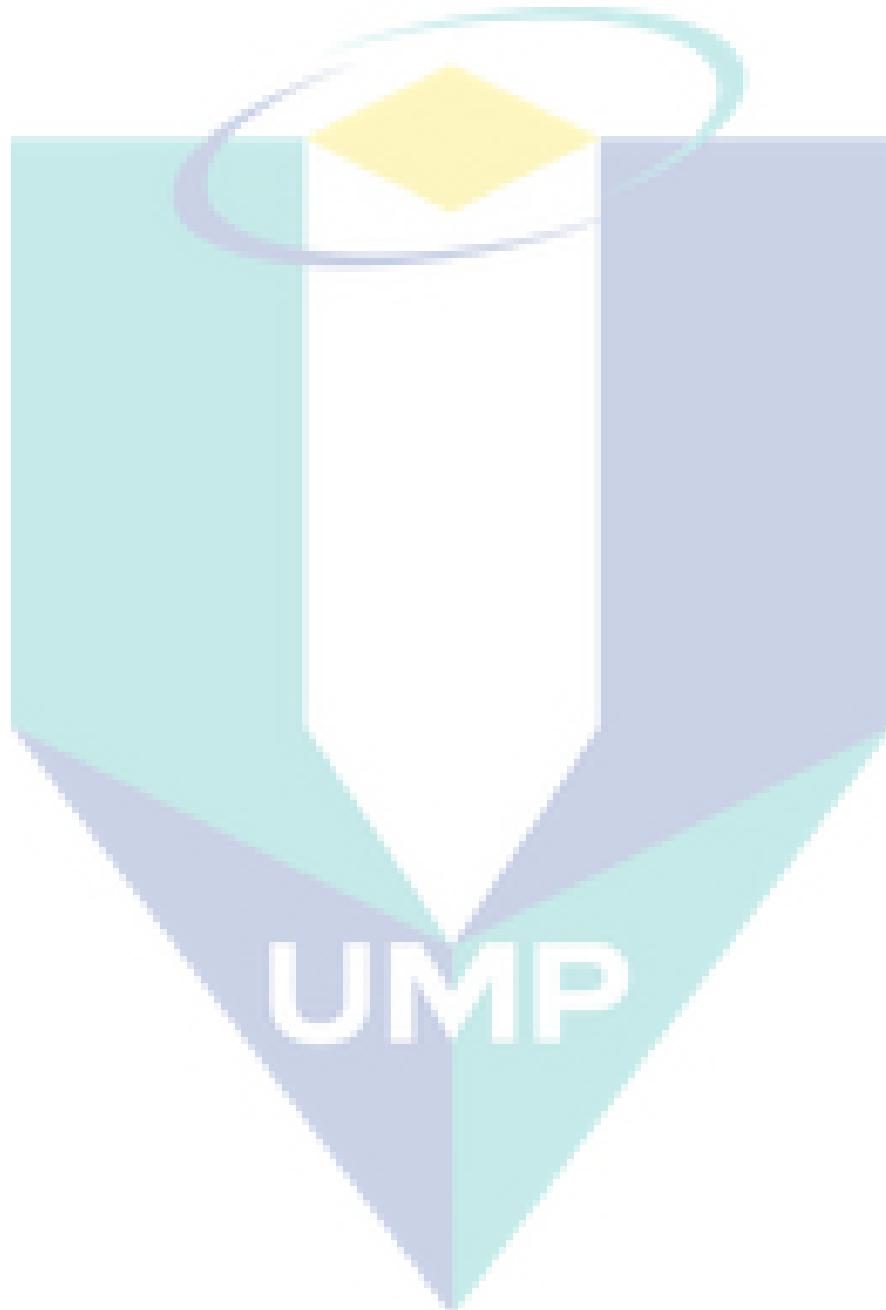
5.2	Cadangan kajian lanjutan	101
5.3	Implikasi Kajian	101
5.4	Penutup	102
RUJUKAN		103
LAMPIRAN A		111



SENARAI JADUAL

Jadual 2.1	Hukum memakan haiwan <i>al-jallālah</i>	22
Jadual 2.2	Tempoh kuarantin mengikut pandangan mazhab/ulama	25
Jadual 2.3	Kepekatan bahan sanitasi yang dicadangkan bagi pelbagai aplikasi	35
Jadual 2.4	Istilah lain yang digunakan bagi menggambarkan khinzir dalam produk makanan.	37
Jadual 2.5	Julat pemisahan molekul DNA linear dalam kepekatan agarose yang berbeza	47
Jadual 3.1	Ikan patin dikuarantinkan mengikut masa dan isipadu air yang berbeza selama 24 jam	59
Jadual 4.1	Pengesanan kehadiran khinzir dalam ikan patin diberi makan campuran perut dan daging khinzir menggunakan kit pengesan khinzir	71
Jadual 4.2	Pengesanan khinzir dalam perut ikan patin yang dikuarantinkan mengikut masa berbeza	75
Jadual 4.3	Bahagian ikan patin dan label	75
Jadual 4.4	Ketulenan dan kepekatan DNA yang diekstrak sebelum rawatan RNase A	77
Jadual 4.5	Ketulenan dan kepekatan DNA yang diekstrak selepas rawatan RNase A	78
Jadual 4.6	Nilai Ct SYBR green B bagi amplifikasi DNA daripada sampel P1 isi, P2 perut, P3 kulit, P4 air, P5 kawalan positif.	81
Jadual 4.7	Pengesanan khinzir dalam perut ikan yang dikuarantin mengikut masa yang berbeza	83
Jadual 4.8	Ketulenan dan kepekatan DNA ikan patin sebelum rawatan RNase A	84
Jadual 4.9	Ketulenan dan kepekatan DNA ikan patin selepas rawatan RNase A	85
Jadual 4.10	Nilai Ct SYBR green B bagi amplifikasi DNA porsin daripada sampel kawalan positif, kawalan negatif, sampel daripada perut ikan yang dikuarantin selama 4jam, 8jam ,12jam,16jam dan 20 jam.(sebanyak tripikat)	86
Jadual 4.11	Pengesanan khinzir dalam perut ikan patin yang dikuarantin mengikut isipadu air yang berbeza.	90
Jadual 4.12	Ketulenan dan kepekatan DNA bagi sampel perut mengikut isipadu air bilasan sebelum rawatan RNase A	91
Jadual 4.13	Ketulenan dan kepekatan DNA bagi sampel perut mengikut isipadu air bilasan selepas rawatan RNase A	91

Jadual 4.14 Nilai Ct SYBR green B bagi amplifikasi DNA porsin diekstrak daripada perut ikan patin yang telah dikuarantinkan dalam isipadu air yang berbeza. 93



SENARAI RAJAH

Rajah 2.1	Aplikasi <i>istihālah fāsidah</i> terhadap lembu Kobe yang diberi minuman arak atau alkohol.	18
Rajah 2.2	Aplikasi <i>istihālah fāsidah</i> terhadap lembu Kobe yang diberi minuman arak atau alkohol.	19
Rajah 2.3	Aplikasi <i>istihālah sahihah</i> haiwan <i>al-jallālah</i>	20
Rajah 2.4	Pandangan skematik bagi proses mengenalpasti elemen khinzir	43
Rajah 2.5	Langkah asas dalam pusingan PCR	45
Rajah 2.6	Prinsip bagi sistem elektroforesis gel agarose	48
Rajah 2.7	Ikan Patin	49
Rajah 2.8	Peta taburan Pangasius	50
Rajah 2.9	Morfologi ikan patin	52
Rajah 3.1	Carta alir percubaan makanan ikan fasa pertama	58
Rajah 3.2	<i>Water bath</i>	60
Rajah 3.3	<i>Incubator Shaker</i>	61
Rajah 3.4	Pengempar	61
Rajah 3.5	Rt-PCR	63
Rajah 3.6:	Sistem analisis gel UV	63
Rajah 3.7	Set Xema test mengesan khinzir dalam makanan	64
Rajah 4.1	Aplikasi istihālah ikan patin yang dikuarantin	69
Rajah 4.2	Mekanisma pencernaan protein	70
Rajah 4.3	Gambarajah foto menunjukkan (a) positif pengesanannya khinzir (b) negatif pengesanannya khinzir	71
Rajah 4.4	Gambarajah menunjukkan (a) campuran sampel yang telah ditumbuk sedia untuk dieram di dalam <i>waterbath</i> (b) Campuran sampel dieram dalam <i>incubator shaker</i>	76
Rajah 4.5	Penyerapan pada A260/280 bagi sampel P1 perut, P2 isi, P3 kulit, P4 air tangki, P5 khinzir	78
Rajah 4.6	Plot amplifikasi RT-PCr menggunakan 2X SYBR (R) Green PCR dan Diamond	80
Rajah 4.7	Pengesanannya sampel khinzir (kawalan positif) produk RT PCR. Jalur M, RT-PCR marker 1kb, Jalur 1-2 sampel khinzir menggunakan Diamond A, Jalur 3-4 sampel khinzir menggunakan Diamond B, Jalur 5-6 menggunakan 2X SYBR® Green B RT-PCR, jalur 7-8 menggunakan 2X SYBR ® Green A. Rajah (a) menggunakan Amplifikasi RT-PCR manakala rajah (b) menggunakan PCR.	80

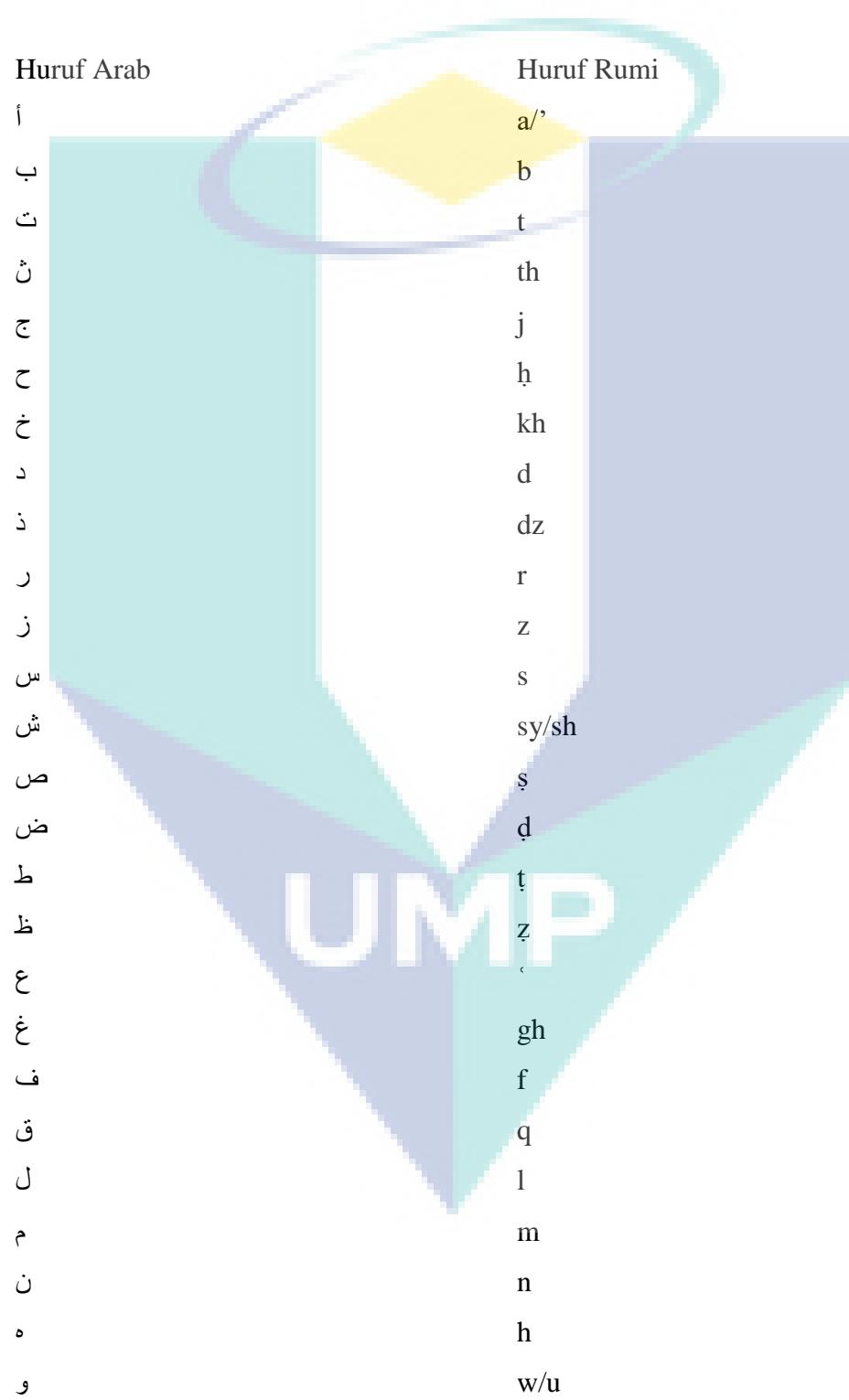
Rajah 4.8	Pengesan RT PCR khinzir (marker 1kb) daripada ikan patin yang diberi makan khinzir 0 jam kuarantin. Jalur M, marker. jalur 1-3: isi ikan, jalur 4-6: perut ikan, jalur 7-9: kulit ikan, jalur 10-12: air tangki 2X SYBR® Green B PCR mix	81
Rajah 4.9	Graf Min Ct SYBR Green B bagi sampel P1 perut, P2 isi, P3 kulit, P4 air tangki, P5 khinzir	82
Rajah 4.10	Penyerapan pada A260/280 bagi sampel perut ikan yang dikuarantin selama 4 jam, 8 jam, 12 jam, 16 dan dan 20 jam	86
Rajah 4.11	Plot amplifikasi RT-PCR bahagian perut ikan setelah dikuarantin selama 4 jam.	87
Rajah 4.12	Plot amplifikasi RT-PCR bahagian perut ikan setelah dikuarantin selama 8 jam.	88
Rajah 4.13	Plot amplifikasi RT-PCR bahagian perut ikan setelah dikuarantin selama 12jam	88
Rajah 4.14	Plot amplifikasi RT-PCR bahagian perut ikan setelah dikuarantin selama 16jam	89
Rajah 4.15	Plot amplifikasi RT-PCR bahagian perut ikan setelah dikuarantin selama 20 jam	89
Rajah 4.16	Penyerapan pada A260/280 bagi DNA sampel perut ikan dalam isipadu air mutlak yang berbeza iaitu A1-A3 20%, A4-A6 50%, A7-A9 80% setelah pengkuarantinan selama 24 jam	92
Rajah 4.17	Plot amplifikasi RT-PCR bahagian perut ikan yang dikuarantin selama 24 jam	93

UMP

SENARAI SINGKATAN PERKATAAN

DAF	Diamond A Forward
DBR	Diamond B Reverse
DNA	Deoxyribonucleic acid
SWT	Subhanahu Wa Ta'ala
dNTPs	deoxynukleotida trifosfat
EU	Negara-negara Kesatuan Eropah
FAO	Badan Perserikatan Bangsa-bangsa
FTIR	Fourier-transform spektroskopi inframerah
GMP	Good Manufacturing Practice
HACCP	Hazard Analysis and Critical Control Point
HBF	Halal B Forward
HBR	Halal B reverse
JAKIM	Jabatan Agama Islam Malaysia
JBA	Jabatan Bekalan Air
KKM	Kementerian Kesihatan Malaysia
MS	Malaysia Standard
PCR	polymerase chain reaction
Ppm	part per million
PUFA	polyunsaturated fatty acid
R.A	RadhiAllahu 'anha
RT-PCR	Real-time polymerase chain reaction
SAW	Shallallahu alaihi wasallam
SDS	Sodium Dodecyl Sulphate
SYBR	Syber Green
TG	triglycerida
TAE	Tris-asetat
(TBE)	Tris-borat
UV	Ultra violet

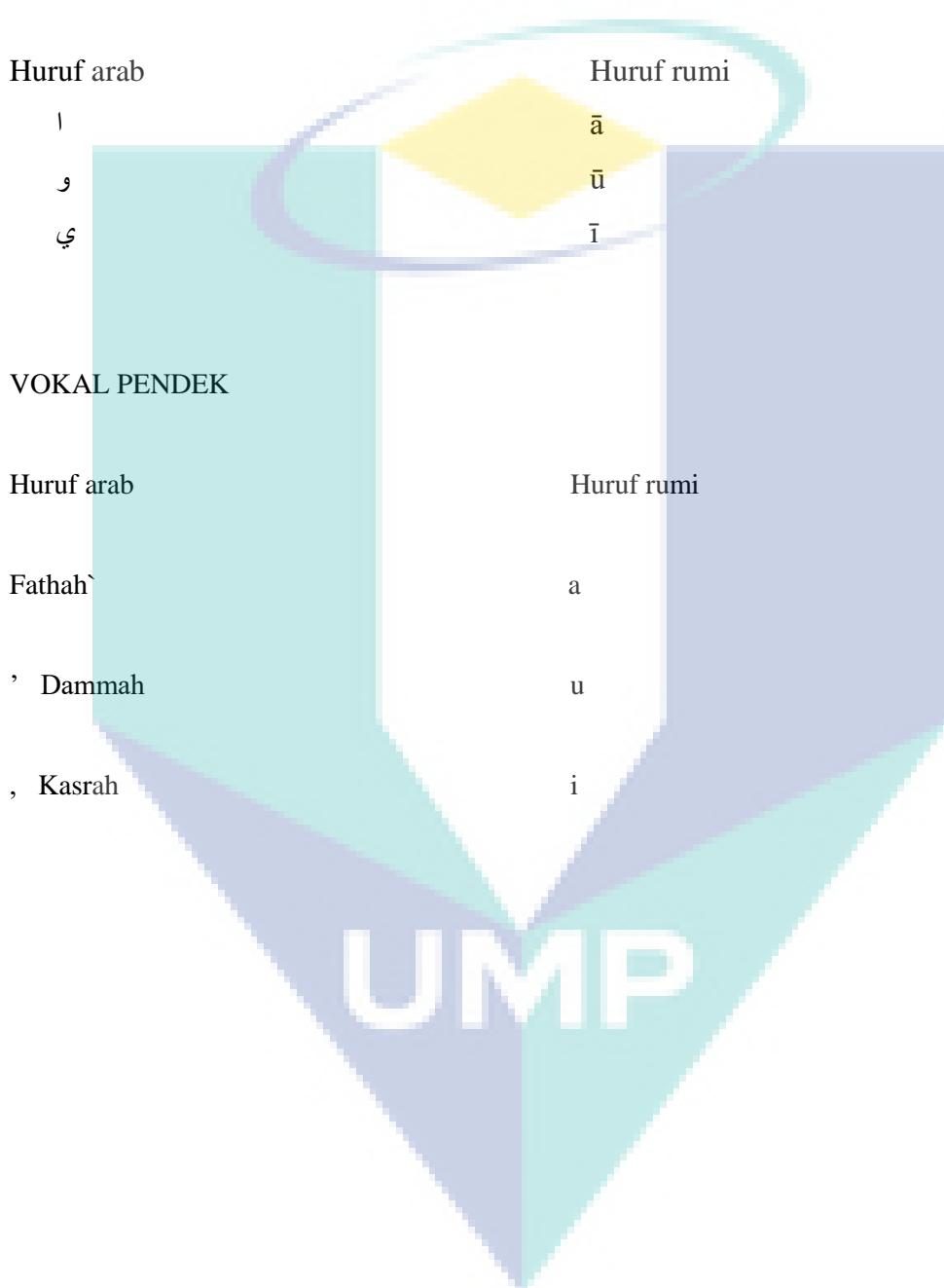
TRANSLITERASI HURUF ARAB KE HURUF RUMI



ş

y

VOKAL PANJANG



BAB 1

PENGENALAN

Konsep halal (حلال) dalam Islam tidak hanya berkisar kepada persoalan keharusan sesuatu makanan itu boleh dimakan atau tidak. Ia ditakrifkan sebagai suatu perkara yang diharuskan, yang telah gugur daripadanya ikatan haram dan syariat membenarkannya. Ini bermaksud pengiktirafan halal di sisi Islam bukan sahaja makanan yang dibenarkan oleh syarak untuk dimakan seperti tidak bernajis atau disembelih secara Islam, halal dari segi penyediaanya (proses) bahkan persoalan yang lebih utama dan terdahulu diajukan ialah kehalalan sumber makanan tersebut.

Al-Quran merupakan sumber pertama dalam Islam yang diturunkan oleh Allah SWT sebagai pedoman dan rujukan penting kepada manusia. Terdapat banyak ayat al-Quran yang menjelaskan persoalan halal haram dalam aspek pemakanan. Antaranya ialah penghalalan segala benda yang baik (al-tayyibāt). Ini berdasarkan firman Allah SWT:

قُل لَا أَجِدُ فِي مَا أُوحِيَ إِلَيَّ حُرْمَةً عَلَى طَاعِمٍ يَطْعَمُهُ إِلَّا أَنْ
يَكُونَ مَيْتَةً أَوْ دَمًا مَسْفُوحًا أَوْ لَحْمَ خِنْزِيرٍ فَإِنَّهُ رِجْسٌ أَوْ
فِسْقًا أَهِلٌ لِغَيْرِ اللَّهِ بِهِ فَمَنِ اضْطَرَّ غَيْرَ بَاغٍ وَلَا عَادٍ فَإِنَّ رَبَّكَ

غَفُورٌ رَّحِيمٌ

Katakanlah (wahai Muhammad) Aku tidak dapati dalam apa yang telah diwahyukan kepadaku, sesuatu yang diharamkan bagi orang yang hendak memakannya melainkan kalau benda itu bangkai atau darah yang mengalir, atau daging khinzir – kerana

sesungguhnya ia adalah kotor atau sesuatu yang dilakukan secara fasik, iaitu binatang yang disembelih atas nama yang dilakukan dari Allah. al-An'ām 6:145

Pengesahan jenis haiwan dan derivatifnya dalam produk makanan adalah menjadi keperluan bagi sesetengah agama, serta undang-undang negeri atau daerah. (M. Eaqub Ali et al., 2012) Terdapat badan pensijilan dan pihak berautoriti yang bertanggungjawab mengeluarkan pensijilan halal dan melaksanakan penguatkuasaan. Di Malaysia hanya dua badan sahaja yang diiktiraf iaitu Jabatan Kemajuan Islam Malaysia (JAKIM) dan Jabatan Agama Islam Negeri (JAIN). Pensijilan halal penting bagi umat Islam di negara ini sebagai panduan semasa memilih dan membeli makanan yang halalan tayyiban.

Haiwan terbahagi kepada dua iaitu haiwan darat dan haiwan akuatik. Haiwan darat pada dasarnya adalah halal dimakan kecuali yang tidak dibenarkan syarak seperti haiwan yang tidak disembelih mengikut hukum syarak, haiwan najis mughallazah iaitu khinzir dan anjing serta keturunannya Manakala haiwan akuatik ialah haiwan yang hidup di dalam air dan tidak boleh hidup di darat, seperti ikan. Semua haiwan akuatik adalah halal kecuali yang beracun, memabukkan atau memudaratkan kesihatan. Haiwan dua alam yang hidup di darat dan di dalam air seperti buaya, penyu dan katak adalah tidak halal. Haiwan akuatik yang hidup di dalam najis atau diberi makan najis dengan sengaja dan berterusan adalah tidak halal (Malaysia Standard, 2009).

Ikan patin merupakan hidangan kegemaran bagi pengguna di Malaysia. Antara makanan ikan patin yang diberi ialah seperti perut ayam, bahan buangan, bangkai, makan palet iaitu campuran beras hancur, tepung ikan, kepala ikan bilis, minyak sawit, bahan buangan kelapa sawit, kiambang dan vitamin. Ikan Patin atau nama saintifiknya *Pangasius Sutchii* adalah spesis ikan air tawar jenis meserba yang mendiami kawasan-kawasan sungai dan lombong-lombong.

Menurut ad-Dumairi R.A di dalam kitabnya *Hayah al-Hayawān al-Kubrā* beliau menyatakan *al-jallālah* itu adalah binatang yang makan tahi dan najis-najis sama ada binatang itu unta, sapi, kambing, ayam, angsa, ikan atau selainnya daripada binatang yang boleh dimakan (Syafi'i, 2010). Menurut Malaysian Standard, *al-jallālah*

bermaksud binatang yang dagingnya berbau busuk disebabkan memakan najis dan hidup di persekitaran najis.

Berdasarkan kepada Muzakarah Jawatankuasa Majlis Kebangsaan bagi Hal Ehwal ugama Islam Malaysa kali ke-73 yang bersidang pada 4-6 April 2006, 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 dan sebagainya (JAKIM, 2016).

Walaubagaimanapun, menurut Imam al-Ghazali di dalam kitabnya halal dan haram dalam Islam, binatang *al-jallālah* ini selama binatang tersebut memakan makanan yang kotor-kotor saja, akan tetapi kalau sudah dipisahkan (dikurung) dan jauh dari makan najis serta diberi makanan yang suci, maka dagingnya menjadi baik, dan halal untuk dimakan, ditunggang dan diminum susunya.

Secara umumnya konsep tersebut merupakan proses *istihālah* iaitu suatu proses pertukaran zat najis kepada zat baru melalui proses semulajadi atau tidak semulajadi. Sepertimana tercatat dalam al Quran surah al-Nahl 16: 66:

وَإِن لَّكُمْ فِي الْأَنْعَمِ لَعِبْرَةً نُسْقِيكُمْ مَّا فِي بُطُونِهِ مِنْ بَيْنِ فَرْثٍ
وَدَمٍ لَّبَنًا خَالِصًا سَايِغًا لِلشَّرِبَيْنِ
٦٦

Dan sesungguhnya pada binatang ternak itu benar-benar terdapat pengajaran bagi kamu. Kami memberimu minum dari apa yang berada dalam perutnya (berupa) susu yang bersih antara tahi dan darah, yang mudah ditelan bagi orang-orang yang meminumnya.

Dalam pemerhatian terhadap ayat tersebut, konsep *istihālah* dapat dilihat daripada aspek bahawa susu yang dihasilkan oleh binatang ternak adalah halal walaupun ia berada di antara najis dan darah haiwan berkenaan. Susu tersebut terhasil daripada makanan yang dimakan oleh haiwan tersebut kemudianya dicernakan di dalam perut di mana sebahagiannya menjadi darah, daging dan susu, manakala selebihnya adalah najis yang dikeluarkan apabila tiba masanya. Justeru para ulama merumuskan bahawa perubahan tabi'i darah yang haram diminum kepada susu dan

daging yang suci dan halal dimakan adalah proses *istihālah* yang diterima (Saadan Man, 2012).

Sehubungan dengan itu, salah satu kaedah alternatif (selain sumber disepakati dan diperselisihan) ialah dengan menggunakan kaedah *al-istibrā'*. *Al-istibrā'* dapat difahami sebagai satu kaedah pengkuarantinan bagi binatang yang diberi makan najis secara berterusan. Di sisi lain ia juga merujuk kepada *al-habs*, iaitu pengurungan dan penahanan.

1.1 Penyataan Masalah

Dalam industri akuakultur, kos operasi terbesar biasanya disumbangkan oleh kos makanan terutamanya apabila diet rumusan digunakan sebagai makanan. Makanan hidup seperti cacing aetemia, cacing tanah atau cacing merah juga mahal untuk digunakan sebagai diet bagi proses pematangan induk ikan yang baru menetas.(Buletin Teknologi Pertanian, 2014). Kebergantungan penternak kepada makanan hidup yang dibeli di pasaran akan mengurangkan keuntungan penternak. Oleh itu menjadi keperluan kepada pengusaha untuk menghasilkan sendiri makanan ternakan ini. Kos penghasilan makanan sendiri adalah murah kerana medium pertumbuhannya yang terdiri daripada bahan buangan yang mudah didapati. Masalah ini menjadi isu kepada pengguna kerana bahan buangan yang digunakan termasuklah bahan najis. Selain isu halal dan haram makanan, isu kebersihan makanan yang dipungut juga menyebabkan kebimbangan pengguna bukan sahaja pengguna Islam bahkan juga bukan Islam di Malaysia.

Perkembangan pesat dalam bidang teknologi makanan memacu pelbagai produk dan bahan makanan di pasaran. Masyarakat berbilang kaum dan agama di Malaysia, sentiasa peka terhadap isu berhubung makanan serta minuman. Hal ini kerana keterikatan dengan etika beragama yang wajib dipatuhi. Terdapat kelompok masyarakat yang bimbang terhadap aktiviti penghasilan makanan, yang tidak selari dengan nilai agama. Bahan berasaskan najis banyak digunakan dalam industri pertanian dan penternakan. Misalnya, ia digunakan sebagai sumber baja kepada tumbuhan dan sayuran serta sumber makanan kepada haiwan ternakan seperti lembu, itik, ikan dan seumpamanya (Mohd Anuar, 2011). Pengusaha ikan air tawar juga seringkali mengabaikan sumber makanan bagi ikan yang dipelihara semata-mata untuk mengaut

keuntungan yang lebih dengan memberi najis semasa penternakan ikan tersebut. Hal ini bertentangan dengan ajaran Islam kerana najis ialah kotoran yang akan menghalang sahnya solat seseorang dan memudaratkan kesihatan tubuh manusia.

Ikan patin menjadi hidangan istimewa bagi penduduk Pahang terutamanya di Temerloh serta menjadi buruan para penggemar yang datang daripada segenap negeri. Mengikut statistik yang dikeluarkan pada tahun 2014, terdapat 122 penternak ikan patin kolam sangkar dengan pengeluaran 4,876 tan metrik setahun melibatkan 1668 kolam sangkar. (Jabatan Perikanan Malaysia, 2014). Kebelakangan ini, sudah menjadi kebiasaan penternak memberi makan ikan di kolam mereka dengan makanan komersial yang dihasil daripada protein haiwan dan bahan sampingan daripada haiwan (darah, tisu dan tulang) yang mana kemungkinan sumbernya adalah khinzir. (M.N. Wan Norhana, 2012). Selain itu amalan memberi makan usus khinzir juga dilaporkan di negara lain seperti Thailand (Ponchawee, Sombooyarithi, & Raksakulthai, 1995). Ikan patin ialah ikan air tawar untuk tujuan komersial diternak di dalam sistem kolam sangkar turut terdedah dengan risiko pencemaran daripada najis dan kotoran. Menurut laporan daripada akhbar tempatan, terdapat ikan patin yang tercemar kerana diberi makan organ dalaman khinzir (Sinar Harian, 2014).

Malaysia mempunyai populasi penduduk Islam seramai 17.4 juta dengan anggaran pasaran halal domestik sebanyak RM 52 bilion setahun (MAHA, 2012). Manakala makanan sejukbeku termasuklah produk makanan daripada ikan mempunyai pasaran bernilai RM 121 bilion. Produk halal buatan Malaysia khususnya akan sentiasa menjadi pilihan disebabkan pensijilan halal yang dikeluarkan oleh badan bertanggungjawab di Malaysia mendapat kepercayaan baik. Kajian-kajian saintifik berkaitan produk halal perlu dipergiat oleh para pengkaji supaya Malaysia berada di landasan untuk mencapai status hab halal global menjelang 2020. Penentuan DNA porsin dalam makanan adalah penting bagi melindungi pengguna Islam serta bagi mengelakkan salah label makanan halal.

Oleh itu pengkaji berpendapat adalah sesuai untuk dilakukan satu kajian yang dapat menggabungkan antara teori di dalam Islam serta kajian sains berhubung kaedah *al-istibrā'* ikan patin yang diberi makan najis. Ia merupakan satu kajian yang difikirkan sesuai bagi menepati kehendak negara untuk menjadi sebuah negara hab halal. Di samping itu, ia sebagai langkah persediaan, agar pihak-pihak yang terlibat seperti pihak

industri, pengusaha, pembekal dapat mematuhi peraturan-peraturan tertentu demi memastikan makanan yang dikeluarkan adalah halal, selamat dan baik.

1.2 Objektif Kajian

Kajian ini adalah berdasarkan objektif-objektif berikut :

- 1) Menghasilkan proses pembersihan yang paling berkesan bagi ikan patin (*pangasius sutchii*) yang diberi makan najis.
- 2) Menentukan tempoh yang paling berkesan bagi pengkuarantinan ikan patin.
- 3) Mengkaji kaedah pengesanan yang paling optimum bagi DNA porsin dalam perut, kulit, dan isi ikan patin.

1.3 Persoalan Kajian

- 1) Apakah proses pembersihan yang paling sesuai bagi ikan patin yang diberi makan najis?
- 2) Berapakah tempoh yang paling berkesan bagi pengkuarantinan ikan patin yang diberi makan unsur daripada khinzir bagi memastikan mengikut keperluan piawai halal?
- 3) Apakah kaedah pengesanan yang paling sesuai bagi DNA porsin dalam tisu ikan patin?

BAB 2

KAJIAN LITERATUR

2.1 Pengenalan: *Halal*

Umat Islam dipandu oleh Hukum Islam atau Hukum Syarak. Hukum Syarak tersebut adalah berdasarkan al-Quran, Sunnah, dan Qiyas mengikut mazhab yang berbeza atau kepelbagaian pendapat dalam Islam. Halal adalah perkataan daripada al-Quran yang bermaksud yang dibenarkan atau diharuskan, manakala haram adalah yang berlawanan dengannya iaitu dilarang. Selain itu, istilah yang berkaitan ialah syubhah. Syubhah, merupakan istilah dalam Islam yang menyatakan tentang keadaan yang samar, curiga, atau ragu. Sekiranya seseorang tidak tahu halal atau haram sesuatu makanan atau minuman, sedemikian makanan atau minuman itu adalah diragukan atau syubhah oleh itu perlulah dielakkan. Selain itu juga najis merupakan istilah yang berkaitan, yang merujuk kepada bahan yang dilarang makan seperti daging khinzir atau bahan daripadanya, minuman beralkohol, bahan yang tercemar dan bersentuhan secara langsung dengan bahan yang tidak dilarang (JAKIM 1993).

Adalah menjadi kewajipan umat Islam mengambil pemakanan yang halal dan mengelakkan makanan yang tidak halal. Pada masa kini, teknologi dan sains bertumbuh dengan pesat, makanan diproses dan dihasilkan dengan menggunakan bahan-bahan yang diimport daripada pelbagai tempat dan dihantar di seluruh dunia dalam kuantiti yang besar. Perkembangan ini meningkatkan kesedaran di kalangan pengguna Islam dan mengakibatkan keraguan mereka terhadap makanan yang dihasilkan samada mengandungi bahan yang haram dimakan.

2.2 Definisi dan konsep halal

Menurut Al-Qardhawi (1960), halal ialah suatu perkara yang diharuskan, yang telah gugur daripada ikatan haram dan syariat yang membenarkan perbuatannya. halal adalah yang berlawanan dengan haram iaitu sesuatu perkara yang dilarang oleh syarak daripada melakukannya dengan larangan yang tegas, sehingga mendedahkan sesiapa yang melanggar larangan itu, akan mendapat seksaan daripada Allah. Manakala MS 1500:2009 memberi definisi halal ialah perkara yang dibenarkan oleh hukum syarak dan tidak akan dikenakan azab bagi orang yang melakukannya.

Sumber utama makanan dan minuman manusia adalah daripada tumbuh-tumbuhan, haiwan, dan air yang mana ada diantaranya dihalalkan dan ada yang diharamkan oleh hukum syarak. Halal dan haram adalah hukum ketetapan Allah SWT menerusi syariat Islam. Halal merupakan perkara yang baik yang diperbolehkan dan ianya adalah sah di sisi syariat. Sebaliknya haram adalah perkara yang dilarang atau ditegah melakukannya kerana ia boleh membawa kepada keburukan. Rasulullah SAW bersabda:

مَا أَحَلَّ اللَّهُ فَهُوَ حَلَالٌ وَمَا حَرَمَ فَهُوَ حَرَامٌ وَمَا سَكَتَ عَنْهُ فَهُوَ

عَفْوٌ فَاقْبِلُوا مِنَ اللَّهِ عَا قِيَةً فَإِنَّ اللَّهَ لَمْ يَكُنْ نَسِيَّا

“Yang halal ialah apa yang dihalalkan Allah di dalam kitab-Nya, dan yang haram ialah apa yang diharamkan Allah dalam kitab-Nya; sedang apa yang didiamkan oleh-Nya bererti dimaafkan bagiNya maka terimalah pengampunan tersebut daripadaNya kerana sesungguhnya Allah s.w.t. tidak mungkin lupa)tentang sesuatu pun dalam menentukan hukumnya (Hadis Riwayat Abu Daud & an-Nasai ’no 3800)

2.3 Kriteria menggunakan istilah halal di Malaysia

Halal berasal daripada kalimah Arab iaitu halla, yahillu, hillan, wahalalan yang bermaksud dibenarkan atau dibolehkan oleh Hukum Syarak. Di dalam hukum syarak, makanan halal ialah makanan yang dibenarkan atau diizinkan untuk dimakan. Piawaian

makanan secara Islam, berdasarkan al-Quran, telah menggariskan tiga panduan bagi makanan halal. (Department of Standards Malaysia, 2009; JAKIM, 1993)

- i. Samada atau bukan menggunakan bahan makanan yang dilarang oleh Allah S.W.T;
- ii. Samada atau bukan makanan yang diperolehi dengan cara tidak halal; dan
- iii. Samada atau bukan makanan yang berbahaya kepada kesihatan.

Semua makanan halal dimakan kecuali yang dilarang, seperti mana yang dinyatakan di dalam beberapa surah di dalam al-Quran dan diriwayatkan di dalam hadis. Berdasarkan Malaysia Standard MS 1500:2009 “ Makanan halal- Pengeluaran, Penyediaan, Pengendalian dan Penyimpanan-Garis Panduan Umum (Semakan Kedua)”, Department of Standards Malaysia (2009), makanan halal bermaksud makanan yang dibenarkan oleh hukum syarak dan memenuhi keadaan yang berikut:

- i. Tidak mengandungi apa-apa bahan daripada haiwan yang tidak halal kepada orang Islam mengikut hukum syarak atau produk daripada haiwan yang tidak disembelih mengikut hukum syarak;
- ii. Tidak mengandungi najis mengikut hukum syarak;
- iii. Selamat dimakan, tidak beracun, tidak memabukkan atau tidak memudaratkan kesihatan;
- iv. Tidak disediakan, diproses atau dikilang menggunakan peralatan yang dicemari najis mengikut hukum syarak; dan
- v. Tidak mengandungi mana-mana bahagian atau anggota manusia atau hasilan daripadanya yang tidak dibenarkan oleh hukum syarak; dan
- vi. Semasa penyediaan, pemprosesan, pembungkusan, penyimpanan atau pengangkutan, makanan tersebut diasingkan dari makanan lain yang tidak menepati keperluan dalam butiran a), b), c), d) atau e) di atas atau bahan-bahan lain yang telah disahkan sebagai najis mengikut hukum syarak.

Berdasar manual pensijilan halal Malaysia, takrif halal mengikut Perintah Perihal Dagangan (Takrif Halal) 2011 dan Perintah Perihal Dagangan (Takrif Halal) (Pindaan) 2012 adalah seperti berikut:

- i. Apabila suatu makanan atau barang-barang diperihalkan sebagai halal atau diperihalkan dengan apa-apa ungkapan lain untuk menunjukkan makanan atau

barang-barang itu boleh dimakan atau digunakan oleh orang Islam, ungkapan tersebut bererti makanan atau barang-barang itu:

- a. bukanlah dan tidaklah terdiri daripada atau mengandungi apa-apa bahagian atau benda dari binatang yang orang Islam dilarang oleh hukum syarak bagi orang Islam untuk memakannya atau yang tidak disembelih mengikut Hukum syarak dan fatwa; b. tidak mengandungi apa-apa benda yang najis mengikut hukum syarak dan fatwa; c. tidak memabukkan mengikut hukum syarak dan Fatwa; d. tidak mengandungi mana-mana bahagian atau anggota manusia atau hasilan daripadanya yang tidak dibenarkan oleh hukum syarak dan fatwa; e. tidak beracun atau memudaratkan kesihatan; f. tidak disediakan, diproses atau dikilang menggunakan apa-apa peralatan yang dicemari najis mengikut hukum syarak dan fatwa; dan g. tidaklah dalam masa menyediakan, memproses atau menyimpannya bersentuhan, bercampur atau berdekatan dengan apa-apa makanan yang gagal memenuhi sub-sub perenggan (a) dan (b).
- ii. Apabila perkhidmatan yang berhubung dengan makanan atau barang-barang diperihalkan sebagai halal atau diperihalkan dengan apa-apa ungkapan lain untuk menunjukkan perkhidmatan itu boleh digunakan oleh orang Islam, ungkapan tersebut bererti perkhidmatan yang berhubung dengan makanan atau barang-barang itu dijalankan mengikut hukum syarak.

2.4 Sumber-sumber hukum penentuan halal bagi makanan

Sumber disepakati merupakan sumber hukum yang diterima oleh majoriti ulama. Ia menjadi piawaian utama dalam menentukan halal haram. Secara asasnya sekiranya terdapat pertembungan antara sumber yang tidak disepakati dengan sumber disepakati, sumber disepakati diutamakan berbanding sumber yang diperselisihkan. Sumber disepakati terdiri daripada al-Quran, al-sunnah, al-ijma' dan al-qiyas.

2.4.1 Al-Quran

Al-Quran merupakan wahyu yang diturunkan oleh Allah SWT kepada manusia sebagai pedoman. Ia adalah kalāmullāh SWT berupa mukjizat yang diturunkan kepada Nabi Muhammad SAW di dalam bahasa Arab melalui perantaraan malaikat Jibril AS bermula daripada surah al-Fatihah dan berakhir dengan surah al-Nas, diriwayatkan

secara mutawatir dan membacanya merupakan satu ibadat. Di dalam al-Quran surah al-Maidah: 3 terdapat beberapa kategori haiwan yang diharamkan turut dijelaskan.

حُرِّمَتْ عَلَيْكُمُ الْمَيْتَةُ وَالدَّمُ وَلَحْمُ الْخِنْزِيرِ وَمَا أَهْلَّ لِغَيْرِ
اللَّهِ بِهِ وَالْمُنْخِنَقَةُ وَالْمَوْقُوذَةُ وَالْمُتَرَدِّيَةُ وَالنَّطِيحَةُ
وَمَا أَكَلَ السَّبُعُ إِلَّا مَا ذَكَرْتُمْ وَمَا ذُبِحَ عَلَى النُّصُبِ وَأَنَّ
تَسْتَقْسِمُوا بِالْأَزْلَمِ ذَلِكُمْ فِسْقٌ الْيَوْمَ يَئِسَ الَّذِينَ
كَفَرُوا مِن دِينِكُمْ فَلَا تَخْشُوْهُمْ وَأَخْشَوْنَ الْيَوْمَ أَكْمَلْتُ
لَكُمْ دِينَكُمْ وَأَتَمْتُ عَلَيْكُمْ نِعْمَتِي وَرَضِيتُ لَكُمْ
الْإِسْلَامَ دِينًا فَمَنِ اضْطُرَّ فِي مَحْمَصَةٍ غَيْرُ مُتَجَاهِفٍ
لِلَّاثِمِ فَإِنَّ اللَّهَ غَفُورٌ رَّحِيمٌ

Diharamkan kepada kamu (memakan) bangkai (binatang Yang tidak disembelih), dan darah (yang keluar mengalir), dan daging khinzir (termasuk semuanya), dan binatang-binatang yang disembelih kerana yang lain dari Allah, dan yang mati tercekik, dan yang mati dipukul, dan yang mati jatuh dari tempat yang tinggi, dan yang mati ditanduk, dan ang mati dimakan binatang buas, kecuali yang sempat kamu sembelih (sebelum habis nyawanya), dan yang disembelih atas nama berhala; dan (diharamkan juga) kamu merenung nasib dengan undi batang-batang anak panah. yang demikian itu adalah perbuatan fasik. pada hari ini, orang-orang kafir telah putus asa (daripada memesongkan kamu) dari agama kamu (setelah mereka melihat perkembangan Islam dan umatnya). Sebab itu janganlah kamu takut dan gentar kepada mereka, sebaliknya hendaklah kamu takut dan gentar kepadaKu.

Pada hari ini, Aku telah sempurnakan bagi kamu ugama kamu, dan Aku telah cukupkan nikmatKu kepada kamu, dan Aku telah redakan Islam itu menjadi ugama untuk kamu. Maka sesiapa Yang terpaksa kerana kelaparan (memakan benda-benda Yang diharamkan) sedang ia tidak cenderung hendak melakukan dosa (maka bolehlah ia memakannya), kerana Sesungguhnya Allah Maha Pengampun, lagi Maha Mengasihani.

Sebagai sumber utama dalam penentuan halal haram, al-Quran menjadi rujukan penting dalam kalangan sarjana Islam dan para pengkaji dalam menyelesaikan pelbagai persoalan semasa. Walaubagaimanapun terdapat sebahagian ayat di dalam al-Quran tidak dijelaskan dalam bentuk terperinci, ia memberi panduan serta prinsip umum yang boleh dipakai oleh manusia pada setiap masa dan keadaan. Prinsip umum tidak sekali-kali akan berubah dan dalam masa yang sama ia turut mempunyai nilai fleksibiliti agar sesuai dengan situasi semasa (Ahmad, 2010).

2.4.2 Al-Sunnah

Al-Sunnah atau hadis merupakan sumber kedua selepas al-Quran. Ia berfungsi sebagai penghurai yang lebih terperinci kepada nas al-Quran. (Mahmood Zuhdi, 2004). Para sarjana usul fiqh mendefinisikan al-Sunnah sebagai setiap perkara yang disandarkan kepada Nabi Muhammad SAW sama ada perkataan, perbuatan dan pengakuan.

Perbuatan yang dilakukan oleh Nabi SAW yang dilihat atau diketahui para sahabat, kemudian disampaikan kepada orang lain seperti makan, minum, bermuamalah dan sebagainya (Khalaf, 1968).

Perbuatan yang disampaikan secara langsung oleh Nabi SAW dalam pelbagai permasalahan dinukilkan oleh para sahabat RA dalam bentuknya yang terpelihara sebagaimana yang diucapkan oleh Nabi SAW. Antara hadis yang masyhur dan sahih disampaikan oleh nabi SAW adalah penjelasan konsep asas pemilihan makanan halal dan haram dalam Islam.

عَنْ أَبِي عَبْدِ اللَّهِ النُّعْمَانِ بْنِ بَشِيرٍ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُمَا قَالَ
 سَمِعْتُ رَسُولَ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ يَقُولُ : إِنَّ الْحَلَالَ
 بَيْنَ وَإِنَّ الْحَرَامَ بَيْنَ وَبَيْنَهُمَا أُمُورٌ مُشْتَبِهَاتٌ لَا يَعْلَمُهُنَّ
 كَثِيرٌ مِنَ النَّاسِ، فَمَنِ اتَّقَى الشُّبُهَاتِ فَقُدْ اسْتَبَرَ لِدِينِهِ
 وَعِرْضِهِ، وَمَنْ وَقَعَ فِي الشُّبُهَاتِ وَقَعَ فِي الْحَرَامِ، كَالَّا عِيَ
 يَرْعَى حَوْلَ الْحِمَى يُؤْشِكُ أَنْ يَرْتَعَ فِيهِ، أَلَا وَإِنَّ لِكُلِّ
 مَلِكٍ حِمَى أَلَا وَإِنَّ حِمَى اللَّهِ مَحَارِمُهُ أَلَا وَإِنَّ فِي الْجَسَدِ
 مُضْغَةً إِذَا صَلَحَتْ صَلَحَ الْجَسَدُ كُلُّهُ وَإِذَا فَسَدَتْ فَسَدَ
 (الْجَسَدُ كُلُّهُ أَلَا وَهِيَ الْقُلْبُ) رواه البخاري ومسلم

Berdasarkan hadis daripada Abu Abdullah al Nu'man bin basyir r.a bahwasanya beliau mendengar Rasulullah SAW bersabda yang bermaksud: " Sesungguhnya perkara yang halal itu jelas, dan yang sesungguhnya yang haram itu juga jelas, dan diantara kedua perkara tersebut ada perkara-perkara yang samar(syubhat) yang kebanyakan orang tidak mengetahuinya. Barangsiapa yang terjatuh dalam perkara syubhat, maka dia telah termasuk dalam perkara haram, umpama seorang pengembala yang mengembala di sekeliling kawasan larangan, dibimbangi dia akan menceroboh masuk ke dalamnya. Ketahuilah bahawa setiap raja ada sempadan dan sesungguhnya sempadan Allah itu ialah perkara-perkara yang diharamkan-Nya. Ketahuilah bahawa dalam setiap jasad ada seketul daging yang apabila ia baik maka baiklah seluruh jasad dan apabila ia rosak, maka rosaklah seluruh jasad. Ketahuilah ia adalah hati. Hadis Riwayat Muslim no 1599

Selain itu, terdapat beberapa hadis Nabi SAW yang memperincikan makanan, minuman, jenis binatang yang halal dan haram, penyembelihan, korban, serta perburuan. Islam sangat mengambil berat terhadap penyembelihan kerana sebelum kedatangan Islam kaum musyrikin Arab dan pengikut-pengikut agama lain menganggap perkara penyembelihan seperti upacara agama dan peribadatan mereka termasuk urusan akidah serta kepercayaan mereka. Setelah kedatangan Islam, maka Islam membatalkan kesemua upacara-upacara tersebut serta menetapkan bahawa tidak boleh lagi menyebut nama selain nama Allah SWT pada mana-mana penyembelihan. Rasulullah SAW bersabda:

مَا أَنْهَرَ اللَّدَمْ وَذِكْرُ اسْمِ اللَّهِ عَلَيْهِ فَكُلُّهُ

Apa sahaja yang dapat mengalirkan darah dan disebutkan padanya nama Allah SWT, maka makanlah ia! Riwayat al-Bukhari no 2488.

Antara lain hadis yang diriwayatkan di dalam Sahih Bukhari dan Muslim HR. Muslim no. 1934 berkaitan haiwan yang dilarang makan pula seperti:

نَهَى رَسُولُ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ عَنْ كُلِّ ذِي نَابٍ مِنْ
السِّبَاعِ وَعَنْ كُلِّ ذِي مِخْلِبٍ مِنْ الطَّيْرِ

Rasulullah SAW telah melarang memakan semua binatang buas yang mempunyai taring dan burung yang mempunyai kuku tajam.

Maksud binatang buas ialah semua binatang yang menguasai dan mencederakan binatang lain dan memakan secara ganas seperti singa, harimau, serigala dan sebagainya. Manakala binatang yang berkuku tajam ialah dari jenis burung iaitu, semua yang mempunyai kuku yang boleh melukakan dan mencederakan seperti burung helang, raja wali, helang pasir, burung hantu dan sebagainya.

Pada masa dahulu, kebanyakan golongan Arab dan masyarakat lain di dunia bergantung hidup kepada berburu. Oleh itu Islam menitik berat terhadap perkara ini.

Antara perkara berkaitan berburu yang disebut oleh Rasulullah SAW ialah berburu menggunakan senjata yang melukakan seperti dalam hadis riwayat Muslim IV, no 1883

عَنْ عَدِيٍّ بْنِ حَاتِمٍ قَالَ رَسُولُ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ عَنْ
صَيْدِ الْعِرَاضِ قَالَ "مَا أَصَابَ بِحَدِّهِ فَكُلْ، وَمَا أَصَابَ بِعَرْضِهِ
فَهُوَ قَيْدٌ"

Dari 'Adi bin Hatimr.a, katanya dia bertanya kepada Rasulullah SAW tentang buruan yang mati terbunuh kena mir'radh. Sabda Nabi SAW., "Jika terkena hujungnya yang runcing (tajam), makanlah. Jika yang mengena lintangnya, bererti buruan itu mati dipukul.

Hadis Nabi SAW mengatakan bahawa binatang buruan yang mati dengan dengan sebab mengena bahagian tajam maka halal dimakan tetapi sekiranya terkena bahagian lintang haiwan tersebut telah mati dipukul terlebih dahulu, maka hukumnya haram. Seperti hadis yang telah dinyatakan, terdapat syarat dan ikatan bagi haiwan di darat sebelum dimakan, tidak seperti haiwan yang diburu di laut kerana ia tanpa ada ikatan dan syarat. Semua ketetapan di dalam Islam mempunyai hikmah dan kebaikan kepada manusia.

2.4.3 Al-Ijma'

Al-Ijma' adalah sumber ketiga dalam hukum Islam. Ia turut diaplikasikan dalam penentuan halal haram (al-Zarkashi, 2000). Ijma' merupakan persekepakatan para ulama mujtahidin daripada umat Nabi Muhammad SAW yang berada pada masa atau zaman tertentu semasa sesuatu hukum berlaku (Isnawi, 1999). Dalam perbincangan terdahulu, contoh al-ijma' yang berkaitan dengan halal haram dalam makanan adalah al-ijma' yang mengharuskan memakan ikan dan belalang, pengharaman arak, khinzir dan binatang yang diharamkan (Hamid, 2004).

Selain itu juga ulama berijma' bahawa arak yang berubah menjadi cuka secara semulajadi adalah halal, suci dan harus dimakan. Demikian juga dengan benda bernajis yang telah bertukar menjadi zat baru maka hukumnya suci. Oleh itu, ijma' merupakan sumber hukum yang dapat membantu umat Islam menghadapi cabaran situasi semasa.

Walaubagaimanapun dalam situasi semasa, menjadi kesukaran untuk melaksanakan ijma' dan dalam membuat keputusan bersama. Hal ini kerana, adalah mustahil untuk mengumpulkan kesemua ulama seluruh dunia untuk menghasilkan satu kesepakatan.

2.4.4 Al-Qiyas

Al-Qiyas adalah sumber primer yang keempat penentuan halal haram. Ia bermaksud analogi, iaitu mana-mana kes baharu yang hukumnya tidak disebut secara langsung di dalam al-Quran dan al-Sunnah akan dianalogikan dengan kes-kes yang disebutkan dalam kedua-dua sumber tersebut, berdasarkan persamaan yang wujud dalam kes yang disebutkan oleh nas. Qiyas telah diaplikasikan dalam pelbagai aspek persoalan baharu yang timbul. Misalnya sebahagian ulama mengqiyaskan pengharaman perahan selain anggur seperti kurma dan gandum kepada anggur kerana persamaannya iaitu memabukkan (al-Qardawi, 1995).

Dalam kajian semasa, dadah adalah diharamkan apabila ia boleh diqiyaskan dengan arak disebabkan persamaan iaitu memabukkan. Begitu juga status haiwan seperti ikan patin dan ikan keli yang diberi makanan kotor dan najis, iaitu khinzir dan hasilannya. Walaupun pada asalnya ikan tersebut halal, statusnya berubah haram setelah diberi makanan secara berkala yang dikategorikan sebagai haram.

Qiyas merupakan sumber asas penentuan halal dan haram yang keempat selepas al-Quran, Hadis dan al-Ijma'. Para sarjana hukum menggunakan qiyas sebagai kaedah penetapan hukum yang sesuai dengan persoalan yang tidak terdapat penyelesaiannya dalam ketiga-tiga sumber sebelum ini. Oleh yang demikian, qiyas dapat dijadikan analogi dan pendekatan yang fleksibel untuk merealisasikan sesuatu hukum dengan lebih sistematik.

2.4.5 Fatwa

Fatwa dari segi bahasa arab iaitu fata - yaftu - fatwa atau futya. Ia membawa maksud menjawab perkara-perkara yang menjadi kemosykilan (Ibn Manzur, 1883)

Fatwa dan segi istilah ialah pemberitahuan tentang sesuatu hukum syara' berdasarkan istinbat yang dilakukan oleh seseorang mufti yang mempunyai

kewibawaan Islam untuk memberi jawapan kepada sesuatu kemosykilan, walau bagaimanapun jawapannya itu tidak mengikat.

Di Malaysia terdapat fatwa yang berkaitan *istihālah* dalam makanan yang dikeluarkan oleh muzakarah Jawatankuasa Peringkat Kebangsaan. Muzakarah Jawatankuasa Fatwa Majlis Kebangsaan Bagi Hal Ehwal Ugama Islam Malaysia kali Ke-74 yang bersidang pada 25-27 Julai 2006 telah membincangkan hukum penggunaan anggota unsur haiwan yang haram dimakan selain daripada anjing dan khinzir untuk tujuan kosmetik. Dalam isu ini, muzakarah memutuskan bahawa produk yang dihasilkan atau diambil daripada anggota atau unsur haiwan yang halal dimakan, tetapi sekiranya ia mendatangkan mudarat, penggunaannya adalah dilarang di dalam Islam.

2.5 Proses pertukaran status haram kepada halal

Setiap individu muslim berkewajipan untuk membina kehidupan yang baik dan sentiasa berusaha sedaya yang mungkin untuk memenuhi keperluan harian secara halal dan melibatkan diri dalam muamalah yang dibenarkan mengikut ajaran Islam. Dengan kepesatan kemajuan dalam bidang sains dan teknologi masa kini, telah mengakibatkan produk makanan, perubatan dan barang kegunaan dihasilkan dengan bahan-bahan asas yang bercampur aduk antara sumber haram yang sukar dikenalpasti dan diasingkan. Prinsip Islam yang boleh menukar status sesuatu yang haram kepada halal atau najis kepada suci dikenali sebagai *istihālah*. Kaedah *istihālah* merupakan pendekatan yang relevan untuk diaplifikasi khususnya dalam situasi semasa berhubung makanan yang melibatkan bahan-bahan daripada khinzir. Walaubagaimanapun aplikasi *istihālah* tertakluk kepada syarat-syarat yang tertentu mengikut panduan yang telah ditetapkan di dalam Islam.

2.6 Istihālah

Istihālah merupakan perkataan daripada bahasa Arab yang secara etimologinya berasal dari akar kata ح ا ل (Hal) yang bererti berubah. Manakala perkataan istihālah adalah kata terbitan استحالة، يستحيل، استحاله,. Ia seerti dengan perkataan (Hal) yang membawa maksud perubahan (انقلب) dan pertukaran (تخيز). Dalam disiplin sains, terdapat beberapa istilah lain yang mempunyai konotasi hampir sama iaitu *transformation* dan *chemical decomposition*. Mirande Steel(2005) menyatakan *transformation* bermaksud menukar seluruh rupa atau watak sesuatu. Manakala

perkataan *chemical decomposition* bermaksud suatu keadaan penguraian atau proses pereputan. Misalnya penguraian air kepada hidrogen dan oksigen.

2.6.1 Konsep *istihālah*

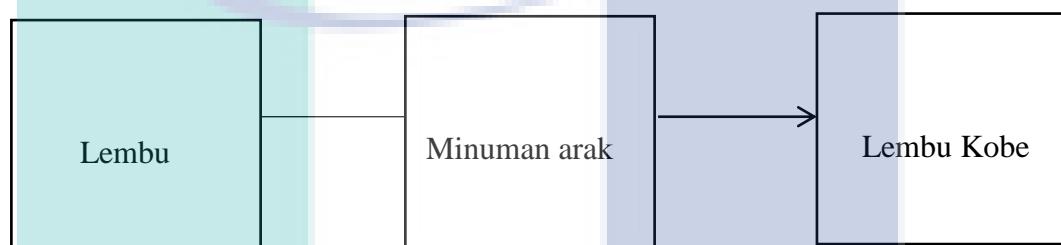
Al Zuhayli (1997) menghuraikan *istihālah* sebagai suatu keadaan perubahan kepada bahan yang lain disebabkan perubahan sifatnya. Perubahan tersebut menukar sesuatu bahan najis atau terkena najis menjadi bersih dan boleh mengubah sesuatu bahan yang haram menjadi harus dari segi syarak.

Daripada takrifan bahasa dan *istilah*, *istihālah* dapat dibahagikan kepada dua keadaan, iaitu *istihālah* melibatkan perubahan fizikal sahaja dan *istihālah* melibatkan perubahan kandungan sahaja. Keadaan yang pertama ialah perubahan dari aspek fizikal atau luaran sahaja, contohnya ialah kulit binatang selain anjing dan khinzir yang berubah menjadi suci setelah melalui proses penyamakan. Kulit binatang sebelum disamak adalah najis. Setelah disucikan, ia adalah halal untuk diguna pakai. Manakala bagi keadaan yang kedua, perubahan dalam bentuk kandungan atau dalaman sahaja seperti arak yang bertukar menjadi cuka (al-Zuhayli, 1997). Dari segi fizikal, arak dan cuka tetap dalam bentuk cairan tetapi dari segi kandungannya berbeza. Arak adalah minuman yang haram disebabkan sifat mabuk kuat yang telah pun hilang tanpa meninggalkan najis sedangkan cuka statusnya halal. Justeru, *istihālah* dapat dirumuskan sebagai perubahan suatu bahan kepada bahan yang lain sama ada melibatkan aspek fizikal atau kandungannya.

2.6.2 Aplikasi *istihālah* dalam produk makanan

Secara konseptualnya *istihālah* melibatkan perubahan bahan asal kepada bahan baharu dengan pengaruh atau tanpa agen perubahan. Kini, pelbagai penemuan dan rekaan baharu telah berjaya dilakukan dalam penghasilan produk makanan. Ia menghasilkan pelbagai jenis produk makanan kesan interaksi dengan kemajuan sains dan teknologi. Perkembangan ini melahirkan implikasi yang positif dan negatif. Dari aspek positif, ia menyumbang kepada pertumbuhan produktiviti negara dan memberikan variasi pilihan kepada pengguna. Manakala dari segi negatif, ia menimbulkan keraguan apabila terdapat sebilangan pengusaha yang tidak mengambil kira etika pemakanan yang halal lagi bersih sehingga tercetusnya persoalan halal haram dalam kalangan warga pengguna muslim. Penggunaan daging khinzir dan derivatifnya

seperti kulit, lemak dan usus adalah haram menurut perspektif Islam. Walaubagaimanapun bahan yang bersumberkan khinzir adalah yang paling banyak digunakan dalam penyediaan produk makanan. Ini kerana ia mudah diperolehi dalam kuantiti yang banyak dengan harga yang murah di pasaran. Konsep *istihālah* dalam pembuatan makanan dapat menyucikan makanan apabila ia berubah sendiri ataupun berubah dengan perbuatan manusia. Kebanyakan produk makanan yang bersumberkan khinzir dan derivatifnya dapat dikategorikan sebagai *istihālah fāsidah*. Rajah 2.1 menunjukkan aplikasi *istihālah fāsidah* terhadap lembu Kobe yang diberi minum alkohol.



Rajah 2.2 Aplikasi *istihālah fāsidah* terhadap lembu Kobe yang diberi minuman arak atau alkohol.

Kategori	Sampel	Struktur
Arak atau alkohol	Lembu Kobe	Lembu
Agen perubahan	Minum arak	Lembu Kobe

Sumber Mohammad Aizat Jamaluddin, 2013

Lembu sebagai bahan asal yang suci telah bercampur dengan arak yang haram sebagai agen perubahan. Proses perubahan ini menghasilkan bahan akhir yang juga haram. Justeru, lembu yang diberi makanan najis secara konsisten ini menyebabkan ia diklasifikasikan sebagai haiwan *al-jallālah*.

2.6.3 Proses *istihālah* haiwan *al-jallālah*

Proses *istihālah sahihah*(perubahan yang diterima) ialah perubahan daripada satu bahan yang lain melalui agen perubahan semulajadi dan membentuk bahan akhir yang halal.



Rajah 2.3 Aplikasi *istihālah* sahihah haiwan *al-jallālah*

Aplikasi *istihālah* sahihah digunakan bagi semua najis yang bertukar menjadi suci seperti susu yang terhasil daripada proses kejadian darah dan najis (tahi), haiwan *al-jallālah* yang diberi makanan bernajis kemudian dikuarantinkan bagi beberapa tempoh tertentu dengan menggantikan makanan halal sepanjang tempoh kuarantin, serta tanaman pertanian dan buah-buahan yang dialirkan dengan air najis atau menggunakan baja najis khinzir dan sebagainya adalah halal dimakan (Saadan, 2012).

2.6.4 Haiwan *al-jallālah*

Ulama berbeza pendapat berhubung hukum memanfaatkan haiwan *al-jallālah* daripada aspek penggunaan daging, susu dan telur. Haiwan *al-jallālah* ialah kategori haiwan seperti lembu, ayam, ikan dan seumpamanya yang memakan atau diberi makan kotor dan najis samada secara berkala atau sekali-sekala. Haiwan ini asalnya adalah halal dimakan, namun disebabkan tabiat pemakanannya yang tidak bersih akan mengakibatkan ia dihukum sebagai tidak suci.

Pandangan pertama ialah pandangan dalam mazhab *Hanafi*, mazhab *Shafie* dan satu riwayat daripada Ahmad bahawa makruh memakan daging, telur dan susu daripada haiwan *al-jallālah*. Ini kerana kewujudan unsur-unsur najis di dalam daging, telur dan susu tersebut. Akan tetapi sekiranya unsur-unsur itu telah hilang, maka hukumnya adalah halal dan suci. Menurut Imam Shafie dalam buku *Mukhtasar Kitab Al-Umm Fi al-Fiqh*, menyatakan unta atau haiwan yang memakan najis yang sudah kering, dagingnya tidak boleh dimakan sebelum daging dan najisnya berubah, kebiasaan

makanan pada unta memerlukan empat puluh hari, sementara perubahan pada kambing lebih singkat, manakala perubahan makanan pada ayam memerlukan sebanyak tujuh hari (Husein, 2002). Walau bagaimanapun makanan dalam ikan tidak dinyatakan.

2.6.5 Dalil hukum *al-jallālah*

Hadis berikut merupakan dalil hukum memakan haiwan *al-jallālah*

قالَ نَهَى رَسُولُ اللَّهِ - ﷺ . عَنْ لُحُومِ الْجَلَالَةِ وَأَلْبَانِهَا .

Rasulullah S.A.W melarang daripada memakan daging *al-jallālah* dan meminum susunya

(Hadis Riwayat Ibn Majah buku 27, hadis 3310)

Berdasarkan hadis tersebut, jelas menunjukkan Nabi SAW melarang daripada meminum susu dan memakan daging haiwan *al-jallālah* iaitu haiwan yang halal dimakan dagingnya tetapi telah memakan sesuatu yang najis.

2.6.6 Hukum menurut ulama/mazhab

Dalam kitab *Majmu' Syarh al-Muhazzab*, hukum memakan daging haiwan jenis *al-jallālah* adalah makruh jika terdapat perubahan pada segi rasa, bau atau warna daging. Namun jika tidak terjadi perubahan kemudian menghilang, maka boleh memakannya walaupun sumber makanannya murni dari barang najis. Makruh yang dimaksudkan ialah makruh *tanzih*, sehingga tidak dinyatakan berdosa jika memakannya, sebaliknya jika ditinggalkan kerana mengikut perintah syariat mendatangkan pahala. Akan tetapi menurut sebahagian ulama seperti Imam al-Ghazali, Imam Qoffal dan al-Baghawi adalah makruh *tahrim*, sehingga dinyatakan dapat mendatangkan dosa walaupun lebih ringan dari dosa orang yang melakukan perkara haram, seperti memakan khinzir. Walaubagaimanapun bagi kemaslahatan sesuai dengan realiti semasa, pemberian barang najis kepada haiwan perlulah dielakkan. Contohnya akan wujud perindustrian makanan haiwan berdasarkan najis secara berleluasa dan akan mencetuskan persoalan status halal dan haram yang lebih serius.

Jadual 2-1 Hukum memakan haiwan *al-jallālah*

Sumber Al-Zuhayli, 1997

Mazhab/Ulama	Pandangan
Ulama Hanabilah	Mengharuskan daging <i>al-jallālah</i> untuk dimakan
Ulama Hanafiyah Ulama Syafi'yyah	Hukumnya adalah makruh untuk dimakan
Ulama Malikiyyah	Mengharuskan umat Islam memakan haiwan <i>al-jallālah</i>
Imam Ahmad Imam Malik	Makruh dagingnya

Di Malaysia, pandangan yang lebih sesuai adalah pandangan yang tidak mengharuskan pengambilan makanan bercampur dengan bahan najis memandangkan binatang ternakan menjadi pilihan utama dalam kehidupan seharian.

2.6.7 Fatwa-fatwa status kesucian ikan yang diberi makan makanan najis

Di Malaysia, Jabatan Kemajuan Islam Malaysia (JAKIM) melalui Hab halal mengadakan penyelidikan dan penjelasan mengenai hukum ikan *al-jallālah*. Berasaskan keputusan fatwa Majlis Kebangsaan Bagi Hal Ehwal Ugama Islam Malaysia. Muzakarah tersebut memutuskan seperti berikut:

Muzakarah Jawatankuasa Fatwa Majlis Kebangsaan Bagi Hal Ehwal Ugama Islam Malaysia Kali ke-73 yang bersidang pada 4 hingga 6 April 2006 telah membincangkan status kesucian ikan yang diberi makanan tidak halal. Muzakarah 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. (Majlis Fatwa Kebangsaan, 2006)

Di samping itu, pada 3 Januari 2007, Seksyen 34 – Akta Pentadbiran Undang-undang Islam (Wilayah-wilayah persekutuan) 1993 telah mewartakan Status Kesucian Ikan Diberi Makanan Tidak Halal seperti berikut.

Ikan ternakan 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 dan sebagainya.(JAKIM, 2007)

Walaubagaimanapun, fatwa Mufti Kerajaan Brunei Darussalam tahun 2006 berkaitan ikan yang diberi makan najis dibahagikan kepada tiga penjelasan.

Pertama, memakan haiwan al-jallālah. Hukum memakan haiwan jāllalah adalah makruh apabila daging dan ususnya berbau seperti najis. Tetapi sekiranya daging haiwan al-jallālah tidak berubah rasa, warna atau bau seperti najis, maka hukum memakannya adalah harus sekalipun haiwan al-jallālah tidak makan kecuali najis sahaja.

Begitu juga, sekiranya haiwan al-jallālah yang berbau itu dikurung (dikuarantin) untuk diberi makanan yang suci sehingga hilang bau atau kesan najis padanya. Kemudian disembelih, maka tidak makruh memakan daging al-jallālah. Walaupun bagaimanapun, kadar had makanan yang diberi kepada haiwan al-jallālah dan tempoh masa ianya dikurung (dikuarantin) untuk menghilangkan hukum makruh tersebut tidak ditentukan kadar dan tempohnya. Ia tertakluk kepada adat kebiasaan yang dijangka bauan kesan najis tersebut akan hilang

Kedua, memberi makanan haiwan yang boleh dimakan dengan makanan najis. Hukum memberikan makanan haiwan yang boleh dimakan dengan najis hukumnya adalah makruh.

Ketiga, menjual haiwan al-jallālah. Hukum menjual haiwan

al-jallālah yang sudah mati setelah disembelih sebelum dikurung (dikuarantin) untuk diberi makan suci agar hilang padanya kesan najis, hukumnya adalah makruh kerana penjualan akan menjadi jalan menuju ke arah berlakunya suatu tujuan yang makruh iaitu memakan daging haiwan *al-jallālah* yang berubah rasa, warna dan baunya seperti najis. Tetapi haiwan *al-jallālah* dijual dalam keadaan hidup di mana ada diberi kesempatan untuk dikuarantinkan untuk diberi makanan suci agar kesan najis padanya hilang, maka penjualan itu adalah harus.

Berdasarkan fatwa-fatwa di atas, dapat dirumuskan bahawa dalam konteks Malaysia hukum memakan haiwan akuatik yang diberi makanan tidak halal adalah haram dimakan berdasarkan keterikatan kepada mazhab Shafie. Manakala dalam konteks Negara Brunei Darussalam memutuskan bahawa hukum memanfaatkan haiwan akuatik yang diberi makanan tidak halal adalah makruh apabila rasa, bau dan warna terhadap haiwan *al-jallālah* berubah kepada najis. Akan tetapi, sekiranya tidak berlaku sebarang perubahan terhadap rasa, bau dan warna haiwan berkenaan hukum memanfaatkannya adalah diharuskan oleh syarak.

2.6.8 Kaedah pembersihan bagi haiwan *al-jallālah*: *al-istibrā'*

Perkataan *al-istibrā'* disebut sebagai istinjak di dalam perkara taharah (penyucian / pembersihan). Maksud *al-istibrā'* ialah mengosongkan lebih air kencing lalu membersihkan saluran kencing tersebut sehingga tiada lagi berbaki (Ibn Manzur, 1883). Para ulama fekah secara umumnya menjelaskan *al-istibrā'* bermaksud pengkuarantinan, iaitu dihalang daripada memakan bahan najis dan dalam masa yang sama diberi makan makanan yang suci selama tempoh yang tertentu. Pengkuarantinan bertujuan untuk menyucikan haiwan tersebut kepada halal. Islam memberi panduan kepada umatnya melakukan pembersihan kepada haiwan *al-jallālah* sebelum diproses dan dimakan. Kaedah alternatif ini ialah *al-istibrā'* atau *al-habs*.

Bagi kajian dalam bidang sains akuakultur pula, kaedah pengkuarantinan dilakukan ke atas ikan bagi mengelakkan penularan penyakit ikan dari sesuatu kawasan

ke kawasan yang lain semasa penternakan mahupun ketika jual beli ikan. Pengkuarantinan dan sijil kesihatan merupakan aspek yang penting untuk membendung penularan penyakit kerana penyakit bawaan haiwan dapat merebak merentas sempadan negeri mahupun negara (Devashish, 2016). Kaedah pengkuarantinan yang dilakukan dengan memisahkan ikan yang baru diterima daripada populasi ikan utama untuk diuji dan diperhatikan sehingga terbukti ikan yang baru diterima adalah bebas daripada sebarang penyakit serta bakteria perosak.

2.6.9 Tempoh *al-istibrā'* menurut pandangan ulama dan sains

Mengikut Ibnu Hajar dalam Tuhfa, setiap jenis haiwan berbeza masa kuarantin contohnya, 40 hari bagi unta, 30 hari bagi lembu, 7 hari bagi kambing dan 3 hari bagi ayam. Walaubagaimanapun tempoh *al-istibrā'* ikan tidak dinyatakan.

Jadual 2.2 Tempoh kuarantin mengikut pandangan mazhab/ulama

Mazhab/Ulama	Pandangan
Imam Ahmad	Ayam 3 hari Unta dan lembu 40 hari (Al-Zuhayli, 1997)
Mazhab Shafie	Unta 40 hari Kambing lebih singkat daripada unta Ayam 7 hari(Husein, 2002)

Kajian saintifik oleh Wan Norhana (2012), dilakukan ke atas ikan keli Afrika yang diberi makan khinzir. Kajian menggunakan Polymerase Chain Reaction (PCR) digunakan bagi mengesan DNA khinzir, dan hasilnya DNA khinzir tidak dapat dikesan selepas 2 jam dalam usus hujung, 6 jam dalam usus tengah dan 36 jam dalam perut. Berdasarkan keputusan kajian oleh pengkaji, tempoh pengkuarantinan bagi ikan keli yang diberi makan najis ialah selama 1.5 hari.

Menurut *Canadian Council on Animal Care* dalam buku *Guideline on: The care and use of fish in research, teaching and testing* tahun 2015, ikan yang diterima daripada sumber yang mempunyai sijil kesihatan (tempat penternakan yang mematuhi Peraturan-peraturan Kesihatan Perikanan), tempoh pengkuarantinan adalah minimum berdasarkan status kesihatan ikan tersebut. Walaubagaimanapun, tempoh pengkuarantinan yang lebih panjang dicadangkan sekiranya ikan daripada penternak

yang kurang mengamalkan amalan kebersihan. Ikan yang baru diterima akan melalui pemeriksaan kesihatan berkala setelah dicampurkan dengan stok ikan sedia ada bagi memastikan tiada penyakit dan bakteria yang dipindahkan kepada ikan-ikan yang lain.

2.7 Kaedah pembersihan dalam industri makanan

Di Malaysia terdapat undang-undang, peraturan dan garis panduan semasa untuk mengawal pemprosesan, penyediaan dan pengeluaran makanan terutamanya berkaitan sumber makanan daripada haiwan. Sistem makanan merupakan satu siri yang kompleks, dan mempunyai rantai aktiviti yang panjang bermula daripada pengeluaran makanan agrikultur, di tempat ternakan berpindah ke proses menambahkan nilai kepada makanan tersebut, seterusnya kepada peruncit dan kemudian kepada pengusaha di restoran dan akhir sekali kepada pengguna.

2.7.1 Kaedah pembersihan peralatan dan premis yang terkena najis mughallazah menurut Islam

Islam adalah agama yang mementingkan kebersihan dan kesucian dalam dua aspek iaitu fizikal dan spiritual. Di dalam industri makanan peralatan, dan premis yang diyakini terkena najis mughallazah khinzir, anjing dan keturunan keduanya, wajib disertu dengan (1) kali air bercampur tanah dan enam (6) kali air mutlak. Ini selaras dengan sabda Nabi SAW bermaksud Daripada Abu Hurairah R.A berkata Rasulullah SAW telah bersabda bermaksud:

طَهُورٌ إِنَّا أَحَدِكُمْ إِذَا وَلَغَ فِيهِ الْكَلْبُ، أَنْ يَعْسِلَهُ سَبْعَ مَرَّاتٍ
أُولَاهُنَّ بِالثُّرَابِ

“kebersihan bekas yang digunakan oleh seseorang apabila
dijilat oleh anjing ialah dengan membasuhnya sebanyak tujuh
kali, basuhan yang pertama menggunakan air tanah.”

Hadis riwayat Muslim no 279.

Isu sertu sering kali mendapat perhatian oleh sesetengah masyarakat Islam dan bukan Islam. Ini kedapatan sesetengah kilang, premis, kapal, hotel milik bukan Islam dan sebagainya yang memproses sesuatu produk atau menyediakan menu makanan kepada pelanggan muslim, menggunakan barang memasak atau menggunakan peralatan

yang telah terkena najis mughallazah seperti produk yang disahkan mengandungi DNA khinzir. Ia termasuk dapur, peralatan, pusat penyembelihan, rumah kediaman, kenderaan, dan seumpamanya yang telah tercemar dengan najis mughallazah. Menurut garis panduan yang dikeluarkan oleh JAKIM pada tahun 2003 terdapat dua cara melakukan sertu iaitu menggunakan tanah dan sabun tanah liat.

a.Cara sertu permis, tangan, lantai dan bahan gunaan dengan menggunakan tanah

Apabila sesuatu yang suci terkena najis mughallazah dalam keadaan basah maka wajib disertu untuk menyucikannya kembali. Langkah pertama ialah menghilangkan segala ain najis yang ada sehingga bersih dan tidak kelihatan ain najis itu dengan mata kasar. Kemudian air mutlak disediakan secukupnya dengan mencampurkan sedikit tanah ke dalamnya sehingga tanah tersebut mengubah warna air mutlak tersebut menjadi warna tanah dan meratakan sebatian tersebut. Selepas itu, tempat yang terkena najis mughallazah dibasuh menggunakan air tanah sehingga meratai tempat yang dikehendaki. Selepas selesai, basuhan kedua sehingga ke tujuh diulangi dengan menggunakan air mutlak. Pada basuhan kedua atau ketiga, agen pencuci boleh digunakan. (JAKIM, 2003)

b.Cara sertu permis, tangan, lantai dan bahan gunaan dengan menggunakan sabun tanah liat

Sabun tanah liat merupakan inovasi daripada tanah liat digunakan untuk menggantikan tanah. Langkah pertama ialah mencampurkan sabun tanah liat ke dalam air bersih dan sabun perlukan dihancurkan. Kemudian air yang bercampur sabun tanah liat dialirkkan pada alatan yang hendak disertu untuk menghilangkan najis yang sedia ada. Basuhan kedua diulang menggunakan air mutlak sebanyak enam kali. Setelah selesai proses sertu, barulah alatan dibersihkan dengan bahan pencuci yang dibenarkan dan disanitasi selama 60 saat. Akhir sekali, alatan tersebut dikeringkan. (JAKIM, 2003)

c.Samak

Samak digunakan untuk membersihkan kulit yang bernajis ataupun bangkai. Samak boleh menyucikan semua jenis kulit kecuali kulit manusia dan kulit khinzir serta

kulit binatang kecil yang tidak boleh disamak seperti kulit tikus dan ular. Hukum ini berdasarkan hadith riwayat oleh al- Nasa'i, al-Tirmizi dan Ibn Majah:

إِذَا دُبَغَ الْإِهَابُ فَقَدْ طَهَرَ

Terjemahannya: Apa juar kulit yang disamak, maka ia menjadi suci. Hadis Riwayat Musim no 366

Ulama Shafie juga berpendapat menyucikan semua kulit yang menjadi najis dengan sebab kematian, iaitu menyucikan daripada segi zahirnya dan mengikut pendapat yang masyur ia menyucikan daripada segi zahirnya, biarpun binatang itu bukan binatang yang dimakan dagingnya. Walaubagaimanapun, disyaratkan samak itu mestilah dengan sesuatu yang dapat membuang kekotoran dari kulit, iaitu lendir dan kelembapan yang melekat pada kulit yang jika dibiarkan akan merosakkan kulit. Bahan yang digunakan ialah sesuatu yang tajam (kasar) seperti daun akasia, manjakani, kulit delima dan tawas. Tidak sah menyamak menggunakan cahaya matahari, dilumur dengan tanah, dibekukan dan dimasinkan kerana kesemuanya ini tidak dapat membuang najis yang ada pada kulit, biarpun kulit itu kering dan berbau harum.

Menurut ulama Mazhab Shafie kulit anjing dan khinzir serta kulit binatang yang lahir dari kacukan keduanya atau daripada salah satunya dengan bintang yang suci, tidak dapat disucikan dengan samak.

Ulama mazhab Maliki dan ulama Mazhab Hanbali mengikut pendapat yang masyhur mengatakan kulit yang najis tidak dapat disucikan dengan cara samak. Berdasarkan pendapat yang masyhur di kalangan ulama Mazhab Maliki bahawa kulit yang disamak tetap najis, maka harus digunakannya selepas disamak untuk perkara-perkara yang kering bukan cair. Contohnya boleh digunakan untuk pakai selain daripada untuk pakai dalam sembahyang dan selain daripada untuk duduk di dalam masjid. Kulit yang disamak itu tidak boleh digunakannya untuk sesuatu yang basah seperti untuk menyimpan madu, minyak sapi, semua jenis minyak, air yang bukan mutlak seperti air mawar, roti yang basah, dan keju. Jika diletakkan juga ia, maka ia menjadi najis sebaik sahaja ia diletakkan. Ulama mazhab Maliki mengecualikan kulit khinzir, di mana mereka tidak mengharuskan penggunaannya sama sekali, sama ada ia

disamak ataupun tidak dan sama ada digunakan untuk benda atau perkara kering atau cair. Demikian juga dikecualikan kulit manusia kerana kehormatan dan kemuliaannya.

d.Menyental

Menyental ialah menyapu bahagian yang terkena najis dengan tanah secara kuat sehingga kesan atau zat najis terhilang. Iaitu dengan cara mengutis dengan kayu atau tangan. Menyental dapat menghilangkan najis berjirim yang terkena kasut tidak kira sama ada najis itu kering ataupun basah. Maksud berjirim ialah sesuatu yang masih dapat dilihat sesudah keringnya seperti tahi, darah, mani, air kencing dan arak yang terkena tanah. Patut diambil perhatian ialah najis berjirim adalah meliputi yang basah. Hadith Nabi Muhammad SAW riwayat Muslim 2, no 218.

عَنْ الْمُغِيْرَةِ بْنِ شُعْبَةَ عَنْ رَسُولِ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ أَنَّهُ
خَرَجَ لِحَاجَتِهِ فَاتَّبَعَهُ الْمُغِيْرَةُ يَادِ اوْدَةً فِيهَا مَاءٌ فَصَبَ عَلَيْهِ حِينَ
فَرَغَ مِنْ حَاجَتِهِ فَتَوَضَّأَ وَمَسَحَ عَلَى الْحُجَّةِينَ

Dari Mughirah bin Syu'bah r.a, dari Nabi SAW., bahawa pada suatu ketika Nabi SAW keluar untuk buang hajat, lalu diikuti oleh Mughirah dengan membawa sebuah bekas berisi air. Setelah beliau selesai buang hajat, Mughirah membantu beliau menuangkan air untuk wudhuk. Lalu beliau berwudhuk dengan menyapu(menyental) kedua sepantunya.”

Sekiranya najis itu bukan najis berjirim, maka wajiblah dibasuh dengan air sebanyak tiga kali, walupun sesudah ia kering. Pada setiap basuhan itu hendaklah dibiarkan sehingga air titisan berhenti dan hinggalah hilang basahan najis, tetapi tidak disyaratkan kering.

e.Pengeringan dengan cahaya matahari atau udara

Cara ini dapat membersihkan bumi dan semua benda yang melekat pada bumi seperti rumput, pokok, batu hampar dengan tujuan untuk sembahyang di atasnya, bukan dengan tujuan bertayammum dengannya, tetapi berlainan dengan hamparan seperti tikar pakaian, badan dan setiap benda yang boleh dialih. Benda-benda yang boleh dialih ini jika terkena najis mestilah dibasuh untuk membersihkannya.

Tanah yang terkena najis boleh menjadi bersih atau suci dengan cara dikeringkan (melalui matahari atau udara) sebab dibezakan antara sembahyang dan tayammum ialah yang dituntut untuk sahnya sembahyang ialah suci, manakala yang dituntut untuk sahnya tayammum ialah menyucikan. Tanah yang terkena najis apabila kering kerana pancaran matahari hanya menghasilkan suci bukan menyucikan. Sesuatu yang suci tidak semestinya menyucikan. Sedangkan yang menjadi syarat dalam tayammum ialah tanah yang menyucikan sama seperti syarat air yang menyucikan dalam wudu'.

Ulama selain Mazhab Hanafi menyatakan bumi tidak menjadi suci melalui pengeringannya (cahaya matahari atau udara). Sesuatu bumi yang terkena najis hendaklah dibasuh dengan air. Oleh sebab itu, jika bumi, kolam, lopak, perigi, tempat takungan air dan lain-lain terkena najis, maka ia dapat disucikan dengan memperbanyakkan curahan air ke atasnya sama ada air hujan ataupun selainnya, sehingga hilang zat najis tersebut.

f.Sapu yang menghilangkan kesan najis

Cara ini dapat membersihkan benda-benda yang licin seperti mata pedang, cermin, barang kaca, bekas yang diminyakkan, kuku, tulang, permukaan barang perak dan lain-lain kerana semua barang-barang ini dapat dihapuskan dengan cara menyapu. Telah disabitkan bahawa para sahabat Rasulullah SAW, membunuh orang kafir dengan pedang-pedang mereka. Mereka menyapunya dan bersembahyang dengannya. Berdasarkan perkara ini, maka memadai menyapu pada tempat yang dibekam dengan tiga perca kain yang bersih yang dibasahkan. Ulama Mazhab Maliki dan Hanafi mengharuskan menghilangkan najis dengan menyapu bagi barang-barang yang terkena najis yang jika barang itu dibasuh ia akan merosakkannya seperti pedang dan kasut.

2.7.2 Pembersihan/ sanitasi mengikut sains pemakanan

Di Malaysia skim pensijilan *Good Manufacturing Practice* (GMP) dan *Hazard Analysis and Critical Control Point* (HACCP) telah dibangunkan untuk industri makanan oleh Kementerian Kesihatan Malaysia (KKM). Tujuan utama skim ini adalah untuk meningkatkan pengeluaran makanan yang selamat. Selain itu juga ia bertujuan untuk memenuhi kehendak Negara-negara Kesatuan Eropah (EU) dan Amerika

Syarikat bagi pengeksportan keluaran ikan dan hasilan ikan (Kementerian Kesihatan Malaysia, 2013). Dengan adanya pensijilan ini sesebuah premis dan pengusahaan lebih mudah mendapatkan pensijilan halal. Ini kerana perkara-perkara dalam pensijilan halal turut meliputi kebersihan dan sanitasi yang terkandung dalam kriteria pensijilan HACCP. Menurut Norman G. Marriott dalam bukunya *Principles of food Sanitation*, program HACCP merupakan kewajipan yang perlu dilakukan oleh pihak terlibat dalam industri setiap pengeluar dan pengusaha hasilan laut, daging, ayam itik, dan jus disebabkan perkara yang dibincangkan di dalam bukunya. Selain itu, Malaysia juga mengeluarkan pensijilan Skim Amalan Pertanian Baik Malaysia (MyGAP) daripada Jabatan Perikanan.

Bagi memenuhi kriteria yang diperlukan bagi pensijilan, pembersihan dan sanitasi merupakan proses penting dalam rantai makanan di dalam sesebuah premis atau perusahaan. Ia merupakan aplikasi sains yang menyeluruh penternakan dan tanaman, penghasilan makanan, penyediaan, dan menjual dalam persekitaran yang bersih dengan tujuan mengelakkan kontaminasi oleh mikroorganisma yang menyebabkan keracunan makanan.

Halal Compliance Critical Control Point (HCCCP), melibatkan pengenalpastian pematuhan halal semasa pemprosesan makanan yang melibatkan keseluruhan rantaian bekalan makanan. HCCCP dibahagi kepada tiga aktiviti; 1) aktiviti pegudangan (Stor sejuk), 2) pengendalian baik, dan 3) pengangkutan. Pematuhan halal aktiviti pengudangan ialah menetapkan ruang dan pengasingan kawasan penstoran untuk mengelakkan sebarang kontaminasi silang atau pengendalian yang tidak betul antara bahan halal dan tidak halal. Contohnya, pasaraya besar meletakkan berasingan untuk sudut makanan tidak halal. HCCCP yang kedua ialah pengendalian yang baik seperti pembungkusan plastik lengkap beberapa lapisan bagi menjamin kontaminasi silang dapat dielakkan semasa pemindahan semula produk halal ke tempat lain. Pengangkutan diberi keutamaan bagi pematuhan halal HCCCP yang ketiga. Bagi memastikan pematuhan halal, trak dan kargo mestilah sesuai seperti mempunyai bahagian pemisah produk makanan halal dan tidak halal. Sistem baik pengangkutan disediakan bagi proses pemindahan produk makanan halal serta proses pembersihan dan pembasmian kuman di dalam kargo yang membawa makanan halal. Berdasarkan laporan HDC tahun 2011, prinsip asas bagi halal logistik ialah memastikan pemisahan kargo halal dan tidak

halal. Hal ini untuk mengelakkan kontaminasi silang dan memastikan sistem logistik selari dengan harapan pengguna Islam serta integriti halal dapat melindungi keseluruhan rantaian bekalan makanan.

a.Pembersihan kawasan dan tangki penyimpanan ikan

Selain daripada pencemaran daripada najis atau kotoran terutamanya khinzir, ikan merupakan substrat yang baik bagi pertumbuhan bakteria dan mudah kontaminasi semasa proses penangkapan, pengedaran dan pemasaran. Ini kerana ikan merupakan sumber protein dan asid amino, vitamin B dan beberapa mineral yang diperlukan oleh bakteria (G.E. Rodrick, 2003). Ikan dikendalikan secara insentif semasa proses ternakan sehingga ke pengguna, ini kerana dalam tempoh ini mikroorganisma perosak dan mikrob menyebabkan masalah kesihatan cepat berlaku. Pencemaran kawasan, peralatan, lantai, dinding boleh disebabkan oleh karakter kimia dan fizikal. Pencemaran kimia boleh diatasi menggunakan kompaun pembersih seperti pencuci, insektisid, dan penyaman udara (J.T. Holah, 2003).

Operasi pencucian dan pensterilan adalah penting di kawasan penternakan ikan, supaya ikan yang dipasaran bukan sekadar bebas daripada unsur haram seperti khinzir, malah berada dalam keadaan bersih dan selamat. Operasi pencucian dan pensterilan tidak boleh dianggap tidak wajib oleh pekerja di kawasan penternakan malah ia merupakan sebahagian daripada operasi yang memerlukan teknologinya yang tersendiri. Dalam proses pencucian, tangki daripada kanvas ataupun konkrit, lebih makanaan dan sisa buangan ikan yang terendap dikeluarkan secara fizik menggunakan berus dengan tindakan bendalir yang bergelora, atau dengan gabungan kedua-duanya (C. Olieman, 2003). Pengeluaran najis ini lazimnya dibantu oleh detergen dan pengkondisi yang menolong permukaan kekotoran itu dibasahi dan kemudiannya ditanggal dari permukaan peralatan. Pencucian detergen begini mesti diikuti dengan bilas air bersih. Sebelum pencucian detergen dijalankan, elok dibilas dengan air bersih yang dapat mengeluarkan kebanyakan kekotoran.

Apabila kekotoran dibuang, banyak mikroorganisma yang mengkontaminasi akan dapat dikeluarkan. Namun demikian mikroorganisma masih berada di atas permukaan peralatan dan tangki setelah pencucian dan ini mesti dihapuskan jika risiko

kontaminasi hendak dielak. Permukaan yang bersentuhan memerlukan pensterilan sama ada menggunakan stim, air panas atau pensterilan kimia.

b.Istilah dan kaedah untuk pencucian dan sanitasi

Pensterilan adalah proses yang dapat menghapuskan semua mikroorganisma yang hidup, dan permukaan yang steril merupakan permukaan yang bebas daripada semua mikroorganisma. Istilah sanitasi sering digunakan untuk menerangkan operasi yang membawa kepada pembersihan dari segi aspek fizik dan juga dari segi mikrobiologi. (J.G Brennan, 1991) Kaedah piawai bagi mencuci tangki dan peralatan melibatkan:

Pencucian, dengan air dan detergen untuk membuang kekotoran, keliatan air, bahan binaan peralatan dan teknik pencucian yang digunakan. Pensterilan (penyahjangkit, sanitasi), yang menggunakan haba dalam stim atau air panas sebagai pensterilan, atau pensterilan kimia (bakterisid, ubat penyahjangkit, pensanitasi).

c.Pencucian

Kaedah pencucian ini walaupun lebih lama, masih lagi luas digunakan dan berkesan jika dijalankan dengan baik. Tangki dan peralatan dicuci dengan menggunakan berus dan dibilas dengan larutan detergen. Detergen yang tinggal dibilas dengan menggunakan air bersih di mana detergen dipilih untuk memastikan kekotoran yang telah longgar dibawa dalam larutan atau ampaian (J.T. Holah, 2003). Kaedah pencucian ini membolehkan pemeriksaan permukaan logi dibuat dengan melihat untuk memastikan pencucian selesai. Bermacam-macam jenis pencucian boleh didapati. Penyapu, berus tangan dan mekanik, mop, timba, pengikis dan sekiji adalah keperluan asas. Jet air dipasang pada tekanan rendah dan tinggi adalah berguna dengan menggunakan kaedah yang betul, jika tidak ia boleh menyerakkan kekotoran pada kawasan yang lain. Penembakan pencuci berfasa kembar amat luas digunakan, ia termasuk jet stim air dan jet stim detergen. Penembak stim digunakan untuk mencuci ke dalam tangki. Untuk peralatan kecil, tangki rendaman yang mengandungi detergen adalah mudah. Peralatan dibilas terlebih dahulu menggunakan larutan detergen, kemudian barulah barang-barang direndam sebelum diberus di situ. Pengeringan asli

boleh dipastikan dengan membilas kali terakhir dengan air panas bersuhu 82°C (F.A. Majoor, 2003).

Bagi peralatan yang lebih besar, seperti bejana penstoran, semburan yang lebih digunakan berbanding dengan menggunakan tangan. Pencucian dengan tangan untuk bahagian dalam boleh menjadi rumit, manakala penggunaan kepala semburan yang direka bentuk dengan betul boleh mencuci permukaan yang agak sukar untuk dihampiri. Kepala mestilah direkabentuk mengikut piawai kebersihan, iaitu pencucian sendiri dan saliran sendiri.

d.Sanitasi

Kaedah yang dipilih untuk operasi pensterilan tempat penternakan mesti dikawal ketat. Semasa pensterilan bahan pensteril kimia atau haba diguna untuk membasmi mikroorganisma. Bagi pensterilan haba, sama ada stim atau air panas digunakan. Penggunaan stim tepu pada tekanan adalah cara yang paling berkesan bagi mengawal mikroorganisma, di mana ia amat sesuai untuk pensterilan tangki penyimpanan, bejana, tali paip dan sebagainya. Pencucian yang lengkap sebelum pensterilan adalah mustahak ini adalah kerana kekotoran ini boleh membekalkan zat baik untuk tumbesaran mikroorganisma selanjutnya yang masih hidup setelah perlakuan haba dijalankan. Kelembapan yang tinggi di kawasan penternakan dan penyimpanan ikan memainkan peranan dalam pembasmian mikroorganisma dengan menggunakan haba, di mana haba kering kurang berkesan daripada haba dalam bentuk stim atau air panas.

Pensterilan kimia yang biasa digunakan dalam industri makanan ialah menggunakan sebatian klorin dan ammonium. Sebatian klorin adalah yang paling banyak digunakan, di mana larutan komersial mengandungi 9-12% klorin. Pada kepekatan yang disyorkan, klorin bertindakbalas sebagai bakteriasid yang cepat ke atas bakteria gram positif dan gram negatif meninggalkan sisa tak toksid (natrium klorida).

Jadual 2.3 menunjukkan kepekatan penggunaan klorin yang dicadangkan. Penggunaan sebatian ammonium quartener juga telah meningkat sejak akhir-akhir ini. Sebatian quarterner sebagai bakteriasid sangat berkesan mencegah bakteria gram positif

dan sedikit berkesan teradap bakteria gram negatif. Sebatian ini boleh didapati dalam bentuk serbuk dan pes tetapi kegunaannya dalam larutan cair lebih digemari. Sebatian ini stabil terhadap haba, tidak bewarna, tidak berbau dan tidak toksik pada kepekatan larutan yang sesuai digunakan. Iodofor merupakan satu lagi agen pencuci permukaan. Ia boleh dirumuskan supaya mempunyai sifat detergen dan juga bakteriasid dan sedang digunakan bagi detergen pensteril. Ia mempunyai tindakan bakteriasid yang cepat dalam larutan asid yang sejuk dan tidak dipengaruhi oleh keliatan air. Ia adalah stabil, tidak toksid dan tidak meninggalkan warna, bau atau perisa yang tidak diingini. Detergen organik lain yang juga digunakan ialah bakterisid amfoterik-amfofilik, lazimnya asid-amino yang telah diganti atau betain mengandungi kumpulan asid dan kumpulan bes. Ini menunjukkan sifat anion dan kation bergantung kepada nilai pH. Ia adalah aktif permukaan dan separuhnya mempunyai kuasa pembasahan, penusukan dan bakteriasid yang baik.

Jadual 2.3 Kepekatan bahan sanitasi yang dicadangkan bagi pelbagai aplikasi Sumber (Norman, 2006)

Aplikasi	Klorin dibenarkan(ppm)	Sebatian ammonium Kuarterner(ppm)
Air basuhan	2-10	Tidak disyorkan
Celupan tangan	Tidak disyorkan	150
Membersih(kaca dan bilik rehat)	50-100	Tidak disyorkan
Peralatan dan perkakas	300	200
Permukaan kasar (lantai konkrit, dinding, meja)	1000-5000	500-800

e.Detergen

Detergen sering digunakan dalam pencucian basah bagi permukaan yang bersentuhan dengan makanan. Sifat kekotoran yang hendak dikeluarkan dan bahan binaan tangki akan menentukan jenis detergen yang diperlukan (David.A. Shapton, 1998). Ia harus mudah dilarutkan dalam air supaya tidak menyebabkan pengendapan pepejal yang tidak diingini. Larutan yang dihasilkan tidak boleh merosakkan permukaan yang bersentuhan, di mana kakisan dielakkan dengan memilih detergen yang betul untuk binaan yang tertentu. Bagi keluli tahan karat, risiko kakisan adalah kecil.

Detergen berasid dalam pencucian tempat pemprosesan makanan telah meningkat, walaubagaimanapun ia tidak sebeginu banyak digunakan seperti alkali. Asid bukan organik yang mempunyai kuasa pencegah seperti asid hidroklorik, asid nitrik dan asid fosforik telah digunakan untuk mengeluarkan kerak keliatan (endapan bukan organik yang terutamanya mengandungi kalsium fosfat yang terbentuk atas permukaan panas semasa pemprosesan). Kedua-dua endapan adalah tidak larut dalam larutan alkali tetapi dapat dikeluarkan.

2.8 Najis

Najis menurut bahasa ialah sesuatu yang dianggap kotor, manakala menurut syariat pula adalah kotoran yang mencegah sahnya solat selagi tidak ada dalil yang meringankannya (Alawi Abbas, 2011).

Najis dari segi ainnya terbahagi kepada dua iaitu najis hakiki dan najis hukmi. Najis hukmi iaitu kekotoran yang ada pada bahagian tubuh badan iaitu hadas kecil yang dapat dihilangkan dengan berwudhu' dan hadas besar (janabah) yang dapat dihilangkan dengan mandi, tayammum apabila ketiadaan air atau uzur daripada menggunakan air. Najis hakiki iaitu benda kotor sama ada beku atau cair dan sama ada dapat dilihat atau tidak. Najis hakiki terbahagi kepada tiga iaitu :

- a) Mughallazah (berat iaitu anjing, khinzir dan yang lahir daripada kedua-duanya atau salah satunya).
- b) Mutawassitah (pertengahan) iaitu selain dari dua jenis di atas seperti darah, nanah, tahi dan sebagainya.
- c) Muhaftafah (ringan) iaitu air kencing kanak-kanak lelaki yang tidak makan selain menyusu dan belum mencapai umur dua tahun

2.8.1 Pengharaman: Khinzir menurut Islam dan Sains

Jadual 2.4 Istilah lain yang digunakan bagi menggambarkan khinzir dalam produk makanan.

Sumber (Nurul, 2014)

Istilah	Maksud
Pork	Daging khinzir yang digunakan dalam masakan
Swine	Keseluruhan kumpulan spesis khinzir
Pig	Seekor khinzir atau khinzir muda yang beratnya kurang dari 50kg
Jack, piggy, piglet	Anak khinzir
Hog	Khinzir dewasa yang beratnya melebihi 50kg
Porcine	Merujuk sesuatu yang berkaitan atau berasal daripada khinzir. Selalunya dalam bidang perubatan dan makanan untuk menyatakan penggunaan sumber yang berasal daripada khinzir
Boar	Khinzir liar
Sow	Khinzir betina dewasa yang jarang digunakan
Lard	Menggambarkan lemak khinzir yang biasanya digunakan untuk membuat minyak masak, pengganti bahan makanan dan sabun
Bacon	Daging khinzir salai atau daging atau daging khinzir yang diperap dengan garam. Istilah bacon juga digunakan untuk salai haiwan selain khinzir
Duroc	Khinzir tempatan Amerika
Ham	Daging peha khinzir yang biasanya telah disalai atau diasap dan dimakan bersama roti atau isi roti seperti hamburger

Nama lain bagi daging kinzir dan bahagian-bahagian yang lain ialah ham (otot belakang), loin , lemak belakang, *picnic shoulder* (bahagian bahu) serta banyak lagi seperti dalam jadual 2.4. Daging daripada khinzir umumnya diternak ataupun daging dari lain-lain jenis khinzir seperti khinzir liar dan khizir hutan turut dimakan (Ahmad H. Shakr, 1992). Terdapat banyak kesilapan fakta dan salah faham di kalangan masyarakat tentang makanan daripada khinzir. Sesetengah masyarakat mempunyai tanggapan yang salah tentang Islam terhadap larangan **memakan khinzir**, sementara yang lain tidak tahu tentang undang-undang (fatwa) berkaitan makanan yang mengandungi khinzir dan bahan daripadanya. Bahagian ini, membincangkan dengan fakta saintifik hikmah larangan memakan khinzir.

2.8.2 Larangan dalam al-Quran

Larangan memakan khinzir di dalam Islam jelas dinyatakan di dalam al-Quran maksudnya:

إِنَّمَا حَرَّمَ عَلَيْكُمُ الْمَيْتَةَ وَالدَّمَ وَلَحْمَ الْخِنْزِيرِ وَمَا أُهْلَكَ

2.1

بِهِ لِغَيْرِ اللَّهِ فَمَنِ اضْطُرَّ غَيْرَ بَاغٍ وَلَا عَادٍ فَلَا إِثْمَ عَلَيْهِ إِنَّ

اللَّهُ غَفُورٌ رَّحِيمٌ

Hai orang-orang yang beriman, makanlah di antara rezeki yang baik-baik yang Kami berikan kepadamu dan bersyukurlah kepada Allah, jika benar-benar hanya kepada-Nya kamu menyembah. Sesungguhnya Allah hanya mengharamkan bagimu bangkai, darah, dan daging khinzir dan binatang yang (ketika disembelih) disebut (nama) selain Allah. Tetapi barang siapa dalam keadaan terpaksa (memakannya) sedang ia tidak menginginkannya dan tidak (pula) melampaui batas, maka tidak ada dosa baginya. Sesungguhnya Allah Maha Pengampun lagi Maha Penyayang.

(Quran, al-Baqarah 2: 173)

Begitu juga di dalam ayat berikut:

إِنَّمَا حَرَّمَ عَلَيْكُمُ الْمَيْتَةَ وَالدَّمَ وَلَحْمَ الْخِنْزِيرِ وَمَا أَهْلَ لِغَيْرِ

اللَّهِ بِهِ فَمَنِ اضْطُرَّ غَيْرَ بَاغٍ وَلَا عَادٍ فَإِنَّ اللَّهَ غَفُورٌ رَّحِيمٌ

Sesungguhnya Allah hanya mengharamkan atasmu (memakan) bangkai, darah, daging khinzir dan binatang yang disembelih dengan menyebut selain Allah.(Quran, al-Nahl:115)

Khinzir diharamkan bukan kandungan kimianya atau bukan kerana tabiatnya yang menghilangkan ghirah tetapi kerana khinzir itu diharamkan berdasarkan nas al-Quran.

Sedemikian juga disebut di dalam Bible:

and the swine, though it divides the hoof, having cloven hooves, yet it does not chew the cud; he is unclean to you. Their flesh you shall not eat, and their carcasses you shall not touch. They are unclean to you. (Bible, Leviticus: 7-8). (Standard version, 1952)

Komponen khinzir dalam penyediaan makanan merupakan masalah yang serius kerana beberapa agama seperti Islam melarang penganutnya untuk memakan makanan yang mengandungi lemak khinzir dan turunan-turunannya seperti *gliserida* lemak khinzir (Al-Qaradawi, 1995, Regenstein et al. 2003)

Para fukaha telah berpendapat tentang kenajisan daging khinzir walaupun ia disembelih secara syara' kerana dihukum sebagai najis melalui nas-nas al-Quran, maka dengan itu daging dan kesemua bahagian badannya seperti bulu, tulang dan kulit dihukum najis biarpun disamak kulitnya.(Wahbah al-Zuhayli, 1997)

Menurut Profesor Dr.Hamka dalam Tafsir al-Azhar sekiranya manusia memakan khinzir kerana terpaksa kerana tiada lagi makanan yang lain sehingga kalau

tidak dimakan akan membawa kematian, pada waktu itu diadakanlah rukhsah iaitu semata-mata kerana mempertahankan nyawa. Malahan sekiranya tidak dimakan sehingga membawa kematian kerana lapar, para ulama menghukum orang tersebut sebagai orang yang menyia-iakan nyawa.

2.8.3 Daging khinzir

Trichinosis ialah penyakit yang dijangkiti manusia disebabkan *Tricinella spiralis*, yang terdapat pada daging khinzir. Kebanyakan manusia yang dijangkiti mikroorganisma ini akan mengalami penyakit bersimptom, termasuklah *gastroenteritis* seperti demam, muntah, ciri-birit dan loya (Norman, 2006). Ramai yang beranggapan bahawa selagi mana daging khinzir dimasak, mereka akan selamat daripada jangkitan parasit *Trichinella spiralis* yang menyebabkan penyakit *trichinosis*. Mengikut Risalah USDA, daripada 24 kes *trichinosis* yang dilaporkan, 22 menyatakan daging khinzir tersebut telah dimasak. (Brake, Murell, Ray, Thomas, Muggenburg and Sivinski, 1985).

Khinzir mengandungi kandungan polyunsaturated fatty acid (PUFA) yang tinggi, disebabkan itu, ia dikatakan baik termasuk pesakit jantung. Walaupun lemak khinzir mengandungi polyunsaturated fatty acids yang tinggi, ikatan *fatty acid* terletak dikedudukan 2 dalam rantai molekul *trigliserida* (*TG*) menyebabkan ia tidak dapat dihidrolisis oleh *lipase pankreas*. Lemak merupakan *lipid* yang merupakan sumber tenaga manusia. Sumber ini boleh jadi daripada haiwan ataupun sayuran *trigliserida*(*TG*) merupakan lemak yang terdiri daripada satu molekul *gliserol* dan tiga *fatty acids*, samada lemak tepu atau lemak tak tepu. Semakin tinggi kandungan lemak tak tepu lebih tinggi takat didih. Nilai *iodin* memberikan nilai darjah ketidaktepuan. Nilai iodin lemak khinzir ialah 65, kambing 45 dan lembu 32. Selepas penghadaman oleh enzim *lipase gastrik*, emulsi lemak mengambil tempatnya di dalam perut. Di perut lemak, ditukarkan daripada *trigliserida* kepada *gliserol* dan *fatty acids* oleh *pankreatik lipase*. *Gliserol* dan *fatty acids* digunakan sebagai tenaga oleh tisu badan seperti otot, jantung, buah pinggang dan hati. Haiwan herbivor mempunyai *fatty acids* tak tepu pada kedudukan dua dalam rantai molekul *trigliserida*, manakala haiwan karnivor mempunyai *fatty acids* tepu pada kedudukan dua. Enzim *pankreatik lipase* tidak dapat hidrolisis molekul *trigliserida* sekiranya terdapat *fatty acids* tepu pada kedudukan dua. Lemak daripada ajing, tikus, kucing dan khinzir mempunyai fatty acids tepu pada kedudukan dua. Jika seseorang memakan haiwan herbivor, lemak akan dihidrolisis,

diserap dan disimpan serta diguna semula, manakala jika memakan haiwan karnivor dan lemak khinzir tidak dihidrolisis, oleh itu, lemak berada dalam *tisu adipos* manusia sebagai lemak khinzir (Ahmad, 2010).

Menurut Bradsch (2003), daging khinzir mempunyai lemak yang tinggi yang boleh memberi kesan diarrhoea. Ia juga boleh menyebabkan penyakit kardiovaskular disebabkan oleh kandungan kandungan TG dan kolestrol yang tinggi. Badan Perserikatan Bangsa-bangsa (FAO) melaporkan bahawa terdapat korelasi yang signifikan antara paparan minyak khinzir dan pelbagai jenis kanser tertentu seperti payudara, rektum, kolon, dan paru-paru (Suhaimi et al, 2011).

Khzinir merupakan haiwan yang kotor kerana makanan kotor yang dimakan yang membesarakan tubuh badannya pula. Tambahan dengan cacing pita yang dibawa oleh khinzir akan menyebabkan penyakit kepada manusia. Selain itu juga, daging khinzir akan menyebabkan meningkatnya syahwat, yang akan menyusahkan pengendalian diri (Hamka, 2015).

Muzakarah Khas Jawatankuasa Fatwa Kebangsaan bagi Hal Ehwal Agama Islam Malaysia yang bersidang 12 Julai 1999 memutuskan berkenaan kaedah bioteknologi dalam makanan dan minuman iaitu, barang, makanan dan minuman diproses melalui bioteknologi DNA khinzir adalah bercanggah dengan syarak dan hukum haram. Penggunaan bioeknologi DNA khinzir dalam pemprosesan barang makanan dan minuman belum lagi ke tahap yang boleh dikatakan darurat kerana masih ada pilihan bahan yang lain. Ijtihad ini berpegang kepada usul fiqh, iaitu menolak kerosakan didahului daripada mendapat kemasyhahatan (e-fatwa).

2.9 Teknik pengesahan moden

Sekiranya makanan yang diproses dengan menggunakan sumber haiwan maka penentuan status bagi makanan itu menjadi kompleks. Ini adalah kerana proses untuk mendapatkan status halal agak sukar di mana ia perlu mematuhi pelbagai garis paduan syara' yang ketat seperti sembelihan halal, serta mengambil kira tabiat pemakanan haiwan tersebut, jenis haiwan samada bertaring atau tidak, memiliki cengkeraman kuku atau tidak serta asal usul spesis sama ada berasal daripada induk sebenar atau kacukan daripada spesis yang lain.

Aktiviti mengenalpasti sumber haram dalam produk pengguna, terutamanya dalam produk makanan adalah sangat penting bagi orang Islam. Dalam bidang sains, terdapat banyak teknik utama yang berjaya dilaksanakan untuk mengesan dan mengenalpasti produk makanan berdasarkan sumber khinzir dalam makanan. Antaranya ialah kaedah fourier-transform spektroskopi inframerah (FTIR), kromatografi cecair, kromatografi gas, hidung elektronik, pembezaan pengesan kalorimeter dan teknologi asid deoksibonukleik (DNA) seperti tindakbalas berantai polimerase masa nyata (RT-PCR) dan tindakbalas berantai polimerase (PCR).

Berdasarkan kajian yang telah dilakukan oleh Profesor Dr Yaacob Che Man di Institut Penyelidikan Produk Halal (IPPH), Universiti Putra Malaysia, terdapat beberapa kaedah dalam menganalisis produk makanan. Di antaranya spektroskopi transformasi fourier inframerah (FTIR), teknologi hidung elektronik (EN), kalorimiter imbasan pembezaan (DSC) dan teknik biologi molekul secara tindakbalas berantai polimerase (PCR) serta asai imunoserapan berangkai enzim (ELISA) (Yaacob, 2006).

FTIR merupakan teknik analitikal pantas yang mengukur getaran, ikatan pada kumpulan berfungsi molekul. Dengan alat ini, sampel minyak daripada makanan dianalisis untuk mendapatkan profil spektrum. Perbezaan profil ini dijadikan asas untuk membezakan makanan yang bercampur diantara bahan-bahan haram atau syubuh dengan halal. Contohnya, pencampuran lemak khinzir dalam produk makanan seperti kek, biskut, coklat serta hasilannya.

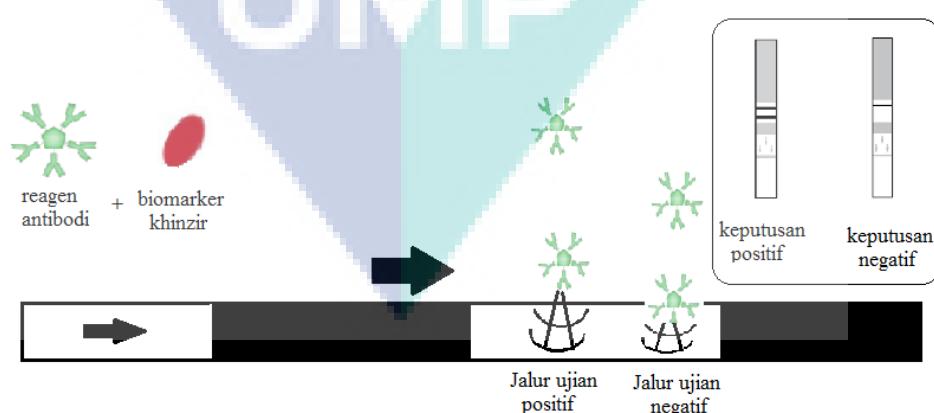
EN merupakan alat yang terdiri daripada gabungan satu siri susunan pengesan kimia elektronik dan sistem pengenalpastian corak yang mampu untuk mengenalpasti bau yang ringkas atau kompleks. Profil bau akan dipersembahkan dalam bentuk imej

tertentu yang dikenali sebagai *vaporprint*. Ia akan memberi gambaran atau corak bau secara kasar. Teknik EN ini menggunakan pengesan *surface acoustic wave* yang digunakan untuk mengesan kehadiran lemak khinzir dalam minyak makan.

DSC adalah sejenis alat menggunakan teknik termo analitikal yang digunakan untuk mengesan perubahan ciri fizikal dan kimia bahan dengan mengesan perubahan haba. Prinsip operasinya ialah membandingkan kadar aliran haba kepada sampel sama ada semasa dipanaskan (endotermik) atau disejukkan (eksotermik) pada kadar yang sama. Perbezaan kadar aliran haba dicatatkan pada puncak termogram. Teknik ini telah digunakan secara meluas dalam kajian berkaitan pengesahan makanan. Antaranya pengesahan kehadiran lemak khinzir dan lemak khinzir terubahsuai (*randomized*) dalam minyak sayuran.

Teknik ELISA merupakan teknik immunokimia berdasarkan protein yang dapat mempercepatkan proses penyaringan sampel dengan kehadiran analit atau antibodi yang dapat mengenalpastinya. Perubahan warna pada ekstrak sampel menunjukkan terdapatnya protein khinzir dalam makanan tersebut. Teknik ini amat sensitif untuk mengesan kehadiran bahan bersumberkan khinzir dalam sampel makanan.

Terdapat kit pengesan daging dan darah khinzir yang dijual di pasaran, dengan keputusan yang segera dan sensitiviti pengesan yang tinggi. Rajah 2.3 menunjukkan proses pengenalpastian yang dilakukan oleh kit tersebut. Agensi pensijilan, makmal perkhidmatan halal, pengeluar produk makanan dan industri lain dapat memanfaatkan kit pengesan ini untuk menilai ketulenan daging.



Rajah 2.4 Pandangan skematik bagi proses mengenalpasti elemen khinzir

Sumber (Rodziah, 2014)

Selain daripada itu, teknik lain yang boleh digunakan untuk penentuan spesifik termasuklah *electrophoresis* (H.Kim etl., 1986), *liquid chromatography* (S.H Ashoor etl., 1988), *dot blot hybridization*(K.F. Ebbehoj, 1991), *randomly amplified polymorphic DNA (RAPD) PCR* (J. H. Calvo, 2001), serta *restriction fragment length polymorphism RFLP analysis*(F. Bellagamba, 2001). Teknik ini mempunyai potensi yang sangat tinggi dalam menentukan spesifikasi *DNA base methods* serta mempunyai nilai sensitiviti yang tinggi (L. Herman, 2001).

2.9.1 Tindakbalas berantai polymerase / PCR

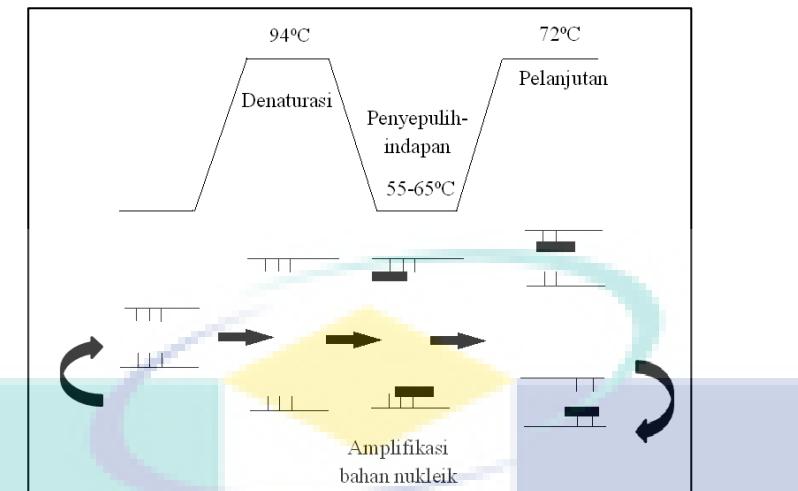
Pada tahun 1983, saintis Kary Mullis telah membangunkan teknik amplifikasi asid nukleik yang dipanggil *polymerase chain reaction* (PCR). Teknik ini melibatkan penggunaan sepasang asid deoksibonukleik (DNA) sistesis yang pendek disebut primer serta melibatkan polymerase DNA termo-stabil untuk mencapai amplifikasi enzimatik secara eksponen bagi DNA yang disasarkan (Bimal, 2002, Philippa,1999). Tindakbalas berantai Polymerase melibatkan tiga tahap:

- 1) Denaturasi DNA bebenang ganda dua (*denaturation*)
- 2) Penyepulih-indapan primer (*primer annealing*)
- 3) Pelanjutan primer penyepulih-indapan (*primer extension*)

DNA sasaran terampai di dalam campuran tindakbalas mengandungi air suling, penimbal (mengandungi $MgCl_2$, yang diperlukan untuk tindakbalas polymerisasi secara effisien), Taq polymerase termo-stabil deoxynukleotida trifosfat (dNTPs) dan primer.

Pemanasan pertama campuran tindakbalas untuk denaturasi bebenang ganda dua DNA kepada bebenang tunggal, kemudian disejukkan untuk memudahkan penyepulih-indapan primer. Sepasang primer mengandungi primer hadapan mengikat siri pelengkap bahagian di hulu yang akan di amplifikasi manakala primer bertentangan mengikat bahagian hilir . Semasa pelanjutan primer, DNA polymerase menambah dNTP's secara progresif melengkapkan sasaran, oleh itu siri sasaran disalin.

Tiga langkah tersebut menjadikan pusingan PCR. (lihat rajah 2.4). Kebiasanya 30 pusingan dilakukan di dalam *programmable thermal cycler*, setiap satu pusingan secara teoritikal mengandakan jumlah siri sasaran.



Rajah 2.5 Langkah asas dalam pusingan PCR

Sumber Bimal, 2002

2.9.2 Masa sebenar-tindakbalas berantai polymerase /real-time PCR

Tindakbalas rantai polimer merupakan teknik yang mudah dan unik bagi mengesan kandungan khinzir dalam makanan. Teknik PCR mampu mengesan DNA walaupun pada kuantiti yang sedikit dengan mengaplikasi julat sasaran pada acuan DNA. Kelebihan kaedah PCR berbanding kaedah lain ialah ia amat sensitif dan mampu mengesan bahan haram seperti lemak khinzir dalam tempoh yang singkat (Suhaimi et al, 2011). PCR ialah sintesis secara eksponen kepada sasaran rantaian DNA (*in vitro*).

Tindakbalas berantai polymerase masa nyata (*Real Time PCR*) merupakan kemajuan yang dibangunkan dalam bidang teknologi PCR, biologi molekul, dan diagnosis molekul. Tindakbalas berantai polymerase masa nyata telah di tambahbaik dari banyak aspek seperti sensitiviti, spesifikasi, kepantasan, dan automasi. Sementara PCR tradisional bergantung kepada analisis takat akhir penambahan produk-produk PCR, tindakbalas berantai polymerase masa nyata (*Real Time PCR*) mengesan jumlah DNA pada masa nyata semasa tindakbalas dengan bantuan laporan pewarna (Ali et al., 2011)

Selain itu, tindakbalas berantai polymerase masa nyata ini juga dapat menentukan DNA yang hadir semasa fasa eksponen secara kuantitatif semasa tindakbalas PCR dengan memplot isyarat fluorescence melawan bilangan pusingan dalam skala logaritma garis lurus bagi peningkatan secara eksponen kuantiti amplifikasi.

2.9.3 Penyediaan DNA

Langkah pertama dalam kaedah penyediaan asid deoksibonukleik(DNA) ialah pemecahan sel, diikuti dengan penyingkiran fenolik bagi protein, dan akhir sekali ialah pemendakan nukleik asid oleh ethanol. Prosedur yang serupa dengan hanya sedikit modifikasi digunakan untuk sel haiwan, tumbuhan atau DNA sel bakteria dan DNA boleh diambil daripada keseluruhan tisu atau sel yang sedang tumbuh.

Langkah pertama pemecahan sel dengan menghancurkan tisu tersebut dengan menggunakan lesung batu. Sel tersebut kemudiannya dipindahkan terus ke dalam tiub pengempar bersama campuran bahan lain dan pellet diperolehi setelah pengemparan dilakukan. Sel tunggal dalam campuran dipecahkan menggunakan pencuci (SDS) dan dieramkan dengan enzim, proteinase K, untuk memecahkan molekul protein. Larutan akueus ini seterusnya akan diekstrak menggunakan fenol. Oleh kerana air dan fenol tidak bercampur, protein diekstrak ke dalam larutan fenol meninggalkan asid nukleik. Seterusnya pembersihan dilakukan dengan menggunakan kloroform untuk menyingkirkan fenol. Penambahan dua isipadu etanol ke dalam fasa akueus, asid nukleik dapat dimendakkan menjadi bebenang bewarna putih. Menurut Leonard dalam bukunya *Molecular Biology*, isopropanol pada isipadu sama boleh digunakan dalam tindakbalas pemendakan selain penggunaan etanol. Asid nukleik seterusnya dirawat menggunakan rawatan menggunakan DNAase bebas RNase untuk menyinykirkan RNA diikuti dengan rawatan kali kedua proteinase-K, seterusnya pengekstrakan fenol dan mendakan etanol. Pada fasa ini, DNA berubah menjadi bebenang bewarna putih. Sebarang protein yang tertinggal akan melekat pada DNA serta mengakibatkan kegagalan amplifikasi PCR, oleh itu mendakan gelatin memerlukan rawatan semula menggunakan proteinase K dan pengekstrakan fenol.

Bagi mengelakkan kontaminasi nukleus, sarung tangan perlu sentiasa dipakai. Semua mikropipet, radas dan larutan perlu di autoclaved sebelum digunakan. Walaupun hasil berbeza mengukur jenis sel, secara umumnya kira-kira 50 μg DNA dijangka diperoleh daripada 10^7 sel (Philippa, 1999).

2.9.4 Gel agarose dan gel elektroforesis

Agarose merupakan ekstrak polimer daripada rumpai laut yang membentuk matrik gel dengan ikatan hidrogen semasa dipanaskan di dalam penimbal kemudian dibiarkan sejuk. Kebanyakan agarose diolah secara kimia dengan membentuk cecair atau gel pada suhu yang berbeza tanpa mengubah kekuatan mekanikal agarose. Kedua-dua bentuk gel ini boleh digunakan bagi tujuan elektroforesis DNA dan pemisahan protein. Ketumpatan dan keporosan matrik gel bergantung kepada kepekatan agarose yang digunakan. Kebiasanya kepekatan gel jatuh antara julat 0.3-2.5 % (w/v) bergantung kepada saiz fragmen DNA yang hendak dipisahkan. Kebanyakan penggunaan agarose tidak memerlukan pemangkin polimer, hanya menggunakan agarose semata-mata, oleh itu gel agarose mudah dan cepat untuk disediakan. Kepekatan gel agarose yang digunakan bergantung pada saiz serpihan DNA yang ingin dianalisis. Kepekatan gel agarose yang rendah digunakan untuk pengasingan serpihan DNA yang besar, manakala kepekatan gel agarose yang tinggi digunakan untuk pengasingan serpihan DNA yang kecil.

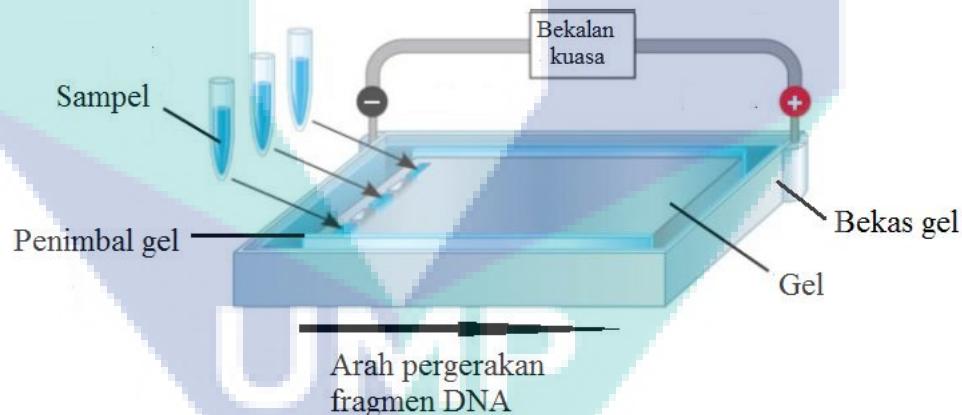
Jadual 2.5 Julat pemisahan molekul DNA linear dalam kepekatan agarose yang berbeza.

Kepekatan agarose ([%w/v])	Julat effisien bagi pemisahan molekul DNA linear (kb)
0.3	5-60
0.6	1-20
0.7	0.8-10
0.9	0.5-7
1.2	0.4-6
1.5	0.2-3
2.0	0.1-2

Elektroforesis melalui agarose gel ialah kaedah piawai yang digunakan untuk memisahkan, mengenalpasti dan menulenkan asid nukleik. Kaedah yang mudah dan pantas ini dapat dilakukan serta mampu meleraikan fragmen yang kecil. Elektroforesis berlaku di bawah arus elektrik. Molekul berasas (katod) seperti asid nukleik berpindah ke elektrod yang berlawanan cas (anod). Faktor yang mempengaruhi pergerakan elektroforetik ialah komposisi bahan, saiz molekul, kepekatan gel, kekuatan ionik

penimbal elektroforesis, suhu dan pewarna seperti ethidium bromida. Dua jenis penimbal elektroforesis yang biasa digunakan ialah Tris-asetat (TAE) atau Tris-borat (TBE) pada kepekatan aproksimat 50 mM. Kebiasanya penimbal TAE kerap digunakan semasa gel agarose elektroforesis, tetapi keupayaan penimbalaannya rendah dan boleh menjadi perlahan semasa elektroforesis lanjutan. Kos TBE mahal berbanding TAE walaubagaimanapun keupayaan penimbalaan lebih tinggi secara signifikan.

Kaedah yang paling digemari untuk memaparkan DNA dalam agarose gel ialah dengan membilas dengan pewarna pandafluor ethidium bromide (3,8-diamino-6-etil-5-phenil-phenantridium bromida) kerana memberi ikatan pewarna yang kuat menjadikan peningkatan hasil pandafluor berbanding larutan pewarna bebas yang tidak mempunyai kumpulan planar. Radiasi ultraviolet (UV) pada julat 260-360 nm diserap oleh DNA dan dipancarkan oleh pewarna. Ethidium bromide menyebabkan kerosakan asid nukleik semasa pancaran di bawah cahaya UV, oleh itu paparan UV dilakukan pada sesi akhir setelah tindakbalas asid nukleik. Gelombang UV yang digunakan ialah 300nm (Bimal, 2002).



Rajah 2.6 Prinsip bagi sistem elektroforesis gel agarose

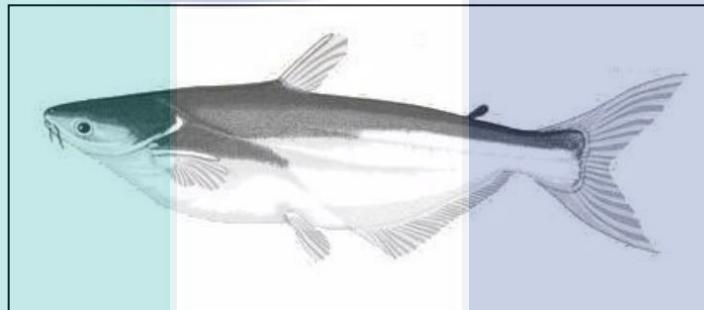
Sumber (Philippa, 1999)

Gel agarose dituang ke dalam bekas plastik jernih UV -transparent dan di pindahkan ke set elektroforesis setelah gel set. Elektroforesis dilakukan dengan menenggelamkan gel di dalam penimbal yang dilepasi oleh arus elektrik. Kelebihan gel elektroforesis tenggelam dalam penimbal supaya dapat mengelakkan kekeringan gel dan menyediakan keadaaan yang sejuk.

2.9.5 Penentuan kepekatan DNA menggunakan UV dan Fluorescence Spectroscopy

Kepekatan DNA atau RNA boleh ditentukan dengan kaedah menggunakan penyerapan *spectrophotometry* UV atau kepekatan DNA menggunakan *flourescence spectroscopy*. Bagi kaedah *spectrophotometry* UV kuvet quartz digunakan manakala bagi spektroskopi pula plastik atau kaca digunakan. Ethidium bromide agarose digunakan untuk kuantiti asid nukleik yang sedikit.

2.10 Ikan Patin



Rajah 2.7 Ikan Patin

Patin merupakan salah satu jenis ikan yang menjadi komoditi ikan air yang digemari. Ikan patin mudah dipelihara kerana mampu hidup dan membiak di dalam air kolam (tidak mengalir), dan keperluan oksigen yang rendah. Ikan patin yang diternak selama enam bulan mampu mencapai ukuran 35-40cm untuk dimakan. Kemampuan patin berada di tempat yang minimum oksigen disebabkan adanya alat bantu pernafasan (labirin) yang mampu menangkap oksigen dari udara menyebabkan patin tidak mengalami masalah kekurangan oksigen. Walaubagaimanapun pertumbuhan dan pengembangan patin lebih cepat dan sihat sekiranya dipelihara dalam keadaan yang cukup kandungan oksigen.

Ikan patin (*pangasius*) termasuk di dalam keluarga *Schilbeidae* (*Pangasidae*). Ia berbeza daripada jenis-jenis ikan berduri yang lain daripada *Ictalurus spp.* (*Channel catfish*), keluarga *Bagridae* seperti ikan baung (*Myrus sp.*) dan *Clarius batrachus* seperti ikan keli. Ikan patin juga dikenali sebagai *Pangasius sutchii* atau *Pangasius hypophthalmus*. Spesis ini dikenali dengan pelbagai nama di dalam bahasa Inggeris seperti ‘Sutchi catfish’, ‘iridescent shark-catfish’ dan ‘striped catfish’. Di Thailand ikan ini dipanggil ‘Pla Sawai’, ‘Pra’ dan ‘Try pra’ di Khamer, ‘Ca Tra’ di Vietnam manakala

‘patin’ di Indonesia dan Malaysia. Pengelasan Saintifik ikan patin menurut Tim (2007) ialah seperti berikut:

Alam: Haiwan

Filum: Bertulang Belakang

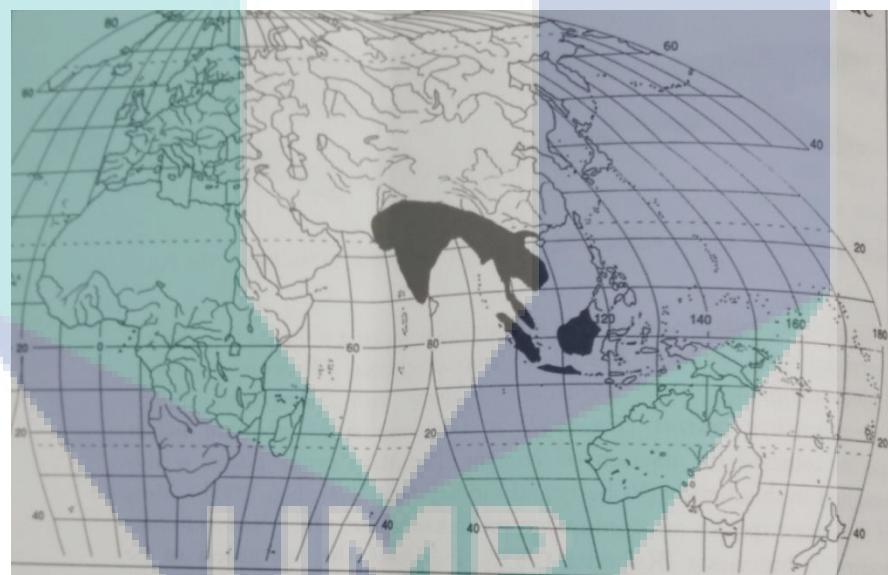
Kelas: Actinopterygii (bernafas dengan insang)

Order: Siluriformes(Bentuk yang memanjang dan kulit licin)

Keluarga : Pangasiidae(memiliki bentuk badan agak pipih dan tidak bersisik)

Genus: *Pangasius*

Ikan Patin ditemui dalam air tawar di Negara selatan Asia daripada Pakistan, India, Bangladesh, Mynmar(Burma), Thailan dan Indo-Cina ke Borneo.



Rajah 2.8 Peta taburan Pangasius

Sumber (Tim, 2007)

Ikan patin berasal daripada Sungai Mekong di Vietnam sehingga ke Sungai Chao Phraya di Thailand kemudian bertabur ke negara-negara seperti Malaysia, Indonesia, Bangladesh dan China (Normah et al., 2015).

2.10.1 Jenis-jenis ikan patin

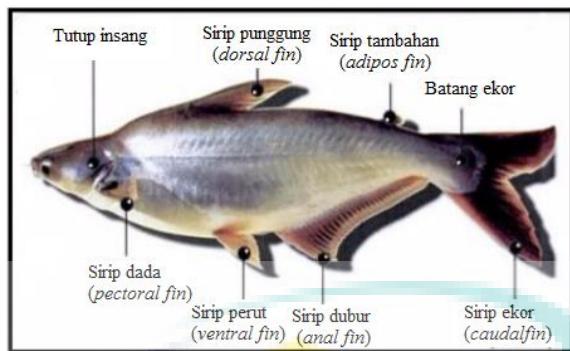
Terdapat beberapa jenis ikan patin yang biasa dikenali di Malaysia antaranya ialah patin kolam, patin sangkar dan patin sungai. Patin sungai pula terbahagi kepada

patin buah, patin muncung dan patin juara. Ikan patin dikenali mengikut warna dan bentuk fizikal.

2.10.2 Morfologi

Secara umumnya ikan patin memiliki badan yang licin, tidak bersisik, serta memiliki bentuk badan yang agak panjang dan pipih. Warna badan patin pada bahagian punggung adalah kebiru-biruan dan pada bahagian perut putih keperangan. Kepala ikan patin berbentuk simetri, lebar dan pipih, hampir menyerupai ikan keli. Matanya terletak agak ke bawah. Di perairan umumnya, panjang ikan patin biasanya mencapai 120cm. Mulut ikan patin agak lebar dan terletak di hujung kepala agak ke bawah (sub terminal). Pada bahagian mulutnya terdapat sungut/kumis yang berfungsi sebagai alat peraba pada saat berenang ataupun mencari makan.

Menurut Kholish Mahyiddin dalam buku agrobisnes patin, tubuh ikan patin terbahagi kepada tiga iaitu kepala, badan dan ekor. Bahagian kepala bermula daripada hujung mulut sampai bahagian akhir penutup insang. Bahagian badan bermula daripada akhir penutup insang sehingga ke bahagian sirip anus. Sementara bahagian ekor bermula daripada sirip anus sehingga hujung ekor. Sirip ekor ikan patin ikan patin bentuknya seperti gunting (bercangak) dan simetri. Ikan patin mempunyai 5 sirip, iaitu sepasang sirip dada(pectoral fin), sepasang sirip perut(ventral fin), sirip punggung (dorsal fin), sirip dubur (anal fin) dan ekor (caudal fin). Selain lima sirip tersebut, patin juga memiliki sirip yang tidak dimiliki ikan lain, iaitu sirip tambahan (adipose fin) yang terletak antara sirip punggung dan sirip ekor. Pada sirip punggung terdapat jari-jari keras dan 6-7 jari-jari lembut. Sirip punggung cukup panjang iaitu bermula di belakang dubur sehingga pangkal sirip ekor. Sirip ekor mempunyai 30-33 jari-jari lembut. Pada sirip perutnya, terdapat 6 jari-jari lembut. Manakala pada sirip dadanya terdapat 1 jari-jari keras dan 12 jari-jari lembut (Kholis,2010).



Rajah 2.9 Morfologi ikan patin

2.10.3 Habitat

Ikan patin hanya hidup di kawasan air tawar sahaja iaitu di sungai-sungai besar, dan muara-muara sungai. Ikan patin dikategorikan sebagai bentopelagik iaitu hidup di permukaan dasar. Pada masa ini, ternakan ikan patin dijalankan di dalam kolam tanah, kolam kanvas, sangkar jaring dan sangkar kurungan. Ternakan ikan patin dalam tangki konkrit dan tangki fibreglass/kanvas semakin mendapat perhatian orang ramai, terutama bagi mereka yang tidak mempunyai kawasan yang besar. Saiz kolam tanah adalah berbeza-beza, biasanya ukuran 1000 ke 10000m^2 adalah rekabentuk yang mudah dan terletak bersebelahan atau berhampiran anak sungai. Pengusaha akan mengudarakan dan menukar air untuk beberapa jam sehari dengan penukaran pasang surut atau sistem pam bertujuan untuk mengurangkan bau hanyir dan menghasilkan isi ikan yang lebih cerah (FAO, 2010).

Selain itu, sangkar berjaring yang diletakkan di dalam sungai turut digunakan. Saiz sangkar antara 50 hingga 1600m^3 merupakan saiz yang besar boleh memuatkan ikan sehingga sesuku sangkar tersebut. Sangkar bagi pembiakan ikan biasanya antara $100-150/\text{m}^3$ kebiasaannya menghasilkan ikan sebanyak $100-120 \text{ kg/m}^3/\text{tuaian}$. Manakala ketumpatan stok bagi ikan dalam sistem kurungan jaring $40-60/\text{m}^2$ menghasilkan ikan $300-350 \text{ tan/tuaian}$.

2.10.4 Jenis-jenis makanan ikan patin

Ikan patin merupakan haiwan omnivor, yang memakan samada tumbuhan ataupun haiwan (Encyclopedia Science 2004). Terdapat dua jenis makanan yang digemari oleh ikan patin iaitu makanan semulajadi dan makanan buatan. Makanan semulajadi terdiri daripada mikro organisma hidup di dalam air seperti plankton dan

makanan buatan pula adalah makanan palet buatan. Makanan palet buatan dirumus sendiri oleh pengusaha dengan pelbagai jenis bahan termasuk serbuk ikan, dedak padi, telur, ramuan daripada haiwan (darah, bulu, usus), sayur-sayuran (seperti bayam dan kacang pis), dan khasiat tambahan (vitamin C dan E) (FAO, 2010).

Pengusaha ikan patin berskala besar di Vietnam hanya menggunakan komersial palet, sementara pengusaha skala sederhana biasanya menggunakan komersial palet pada bulan pertama dan bulan terakhir ternakan manakala selebihnya menggunakan makanan palet buatan sendiri. Walaubagaimanapun pada peringkat larva, patin cenderung bersifat karnivor iaitu memiliki sifat yang suka memangsakan jenisnya sendiri. Sekiranya kekurangan makanan, larva patin akan memangsakan kawannya sendiri. Oleh sebab itu, semasa peringkat ini, pemberian makanan haruslah optimum.

Makanan ikan patin yang diternak akan berubah mengikut umur dan perkembangan fizikalnya. Larva ikan patin yang berumur 0-2 hari, belum diberi makan palet tambahan kerana dicadangkan diberi makan kuning telur (egg yolk) yang melekat pada perutnya. Larva patin diberi makan telur *Artemia sp.* pada umur 2-7 hari. Umur 7-15 hari, larva patin diberi makan cacing atau *tubifex sp.* Sementara semasa patin berumur 15-30 hari ikan patin diberi makan palet. Walaubagaimanapun di habitat asalnya ikan patin memakan ikan kecil, cacing, udang, moluska serangga dan biji-biji. Palet buatan merupakan makanan yang terbaik dan perlu diberi secara insentif. Palet buatan mempunyai kualiti yang terjamin dengan kandungan nutrisi yang lengkap untuk pertumbuhan patin yang optimal. Namun, menjadi pertimbangan kepada pengusaha kerana harganya yang relatif mahal. Bagi mengurangkan harga makanan yang mahal, makanan ikan patin juga diproses menggunakan sisa buangan daripada penternakan ayam, burung, bangkai yang dibakar, pecahan sisa telur yang tidak menetas. Walaubagaimana pun kaedah ini tidak digalakkan kerana akan menyebabkan bau yang tidak menyenangkan dan pencemaran air. (Zulkifli, 2012). Jenis makanan yang diberikan bergantung kepada faktor sama ada ia mudah didapati, mudah disediakan serta kos yang berpatutan.

2.10.5 Waktu makan ikan patin

Ikan patin banyak melakukan aktiviti mencari makan pada malam hari dan lebih menyukai tempat yang gelap, agak dalam dan teduh. Pada waktu siang, ikan patin

memilih berdiam diri atau berlindung ditempat yang gelap. Jika pemberian makanan dilakukan pada waktu pagi dan petang jumlah makanan yang diberi pada sebelah petang lebih banyak berbanding sebelah pagi.

2.10.6 Keperluan

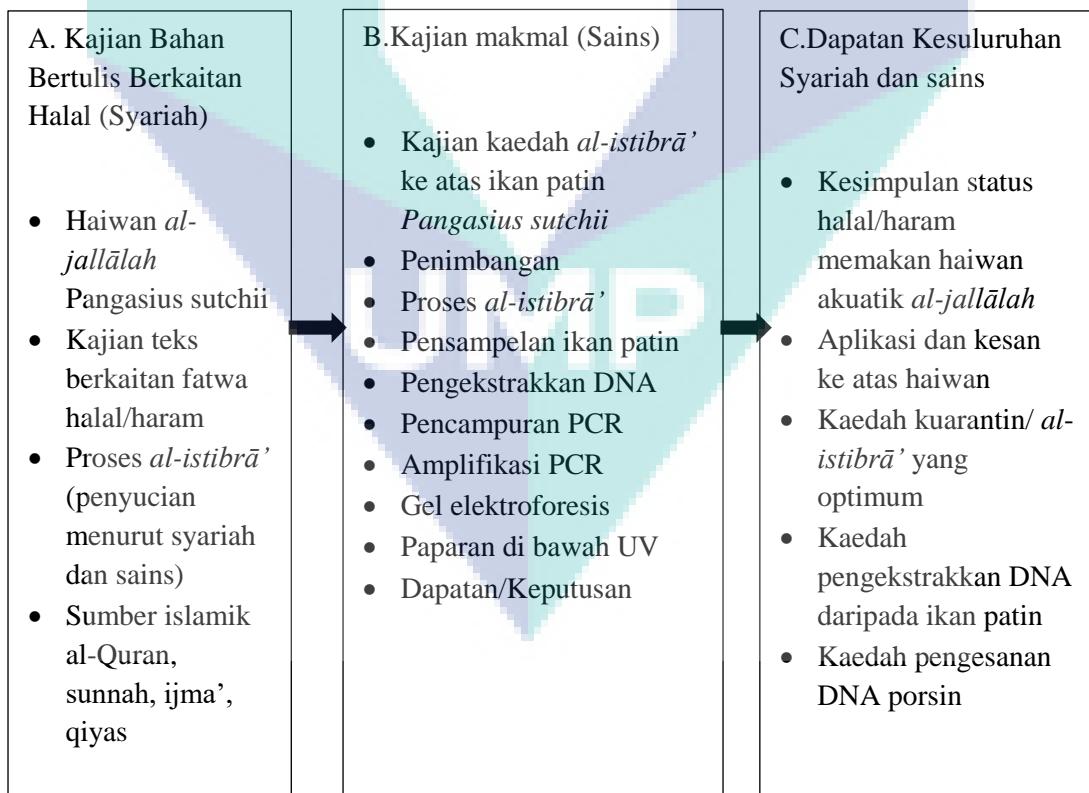
Air merupakan medium dan merupakan perkara yang penting bagi kelangsungan hidup ikan. Oleh itu, keadaan air haruslah disesuaikan mengikut keperluan optimum bagi pertumbuhan ikan patin yang dipelihara. Ikan patin bertahan hidup pada julat pH antara antara 5 sehingga 9. Kandungan oksigen terlarut (O_2) yang diperlukan bagi kehidupan patin antara 306 ppm, manakala jumlah karbon dioksida (CO_2) yang sesuai ialah antara 9-20ppm. Suhu medium air pemeliharaan yang optimum antara 28-30°C (Khairuman, 2009).

BAB 3

KAEDAH DAN BAHAN

3.1 Rekabentuk Kajian

Data kualitatif berbentuk analisis dokumen dan data kuantitatif menggunakan kaedah sains digunakan dalam kajian ini. Data kualitatif yang diperolehi daripada sumber Islamik seperti al-quran, sunnah, ijma' serta qiyas yang berkaitan halal mengikut syariah. Data kuantitatif diperoleh dengan melakukan analisis di makmal menggunakan PCR (*Polymerase Chain reaction*) dan RT-PCR (*real time-PCR*). Jadual merupakan rumusan rekabentuk kajian yang dijalankan.



3.2 Instrumen kajian

Asid deoksiribonukleik (DNA) merupakan suatu bahan biomolekul yang penting dalam organisma sebagai asas kepada ekspresi gen (Zhai et al, 1997). DNA membawa maklumat genetik organisma dan maklumat yang wujud dalam DNA adalah lebih banyak daripada protein disebabkan oleh kemerosotan kod genetik yang berlaku apabila DNA mengalami perubahan bentuk daripada DNA kepada protein. Pada masa kini, pengesanan DNA adalah satu bidang yang menarik minat penyelidik kerana aplikasinya yang meluas dalam bidang klinikal, forensik, farmaseutikal dan pemprosesan makanan.

Tindakbalas berantai polimerase (PCR) dianggap sebagai antara satu kaedah yang paling sensitif di dalam mengenalpasti identiti sesuatu bahan. PCR mampu mengesan DNA walaupun pada kuantiti yang sedikit dengan mengaplikasikan julat sasaran pada acuan DNA dan kelebihan kaedah ini adalah ia amat sensitif dan mampu mengesan bahan haram dalam tempoh yang singkat (Suhaimi Ab. & Yaakob Che Man, 2011), (Laman Web MOSTI). PCR adalah tindakan berantai menggunakan enzim DNA polymerase dan secara prinsipnya adalah penggandaan cebisan DNA menggunakan primer spesifik. PCR juga adalah “tindakan berantai menggunakan enzim DNA polymerase” yang digunakan untuk membezakan diantara spesis haiwan misalnya. PCR boleh dibahagikan kepada dua jenis iaitu PCR tradisional dan real time PCR (RT-PCR).

Terdapat tiga langkah utama di dalam kaedah tradisional PCR iaitu pengekstrakan DNA daripada sampel yang hendak dikaji, penyediaan tindakbalas PCR (tindakbalas PCR boleh dibahagikan kepada tiga proses utama iaitu *denaturation*, *annealing* dan *extension*) dan hasil tindak balas dianalisis menggunakan elektroforesis agaros gel.

Manakala terdapat dua langkah yang terlibat dalam RT-PCR iaitu pengekstrak DNA dan tindak balas PCR. Tiada langkah autentikasi hasil tindak balas menggunakan elektroforesis agaros gel kerana autentikasi dilakukan semasa tindak balas berlangsung. Antara kelebihan utama menggunakan kaedah biomolekul bagi pengesanan spesis haiwan dalam keadaan termal dan kaedah penyediaan sampel yang tinggi kemasuhan DNA (Kesmen et al., 2009).

Oleh kerana, kaedah PCR mempunyai kelebihan bagi penentuan kandungan porsin, kajian ini telah memilih kaedah PCR dan RT-PCR.

3.3 Sampel kajian

Sampel kajian yang ialah ikan patin yang di ambil bahagian isi, kulit, dan perut. Selain itu air daripada tangki ikan turut dikaji. Pada fasa pertama kajian, kandungan asid deoksiribonukleik (DNA) porsin dikaji pada bahagian kulit, isi, perut dan air tangki bagi menentukan bahagian pencemaran yang terlibat. Seterusnya pada fasa seterusnya bahagian perut sahaja yang dikaji pencemaran DNA porsin bagi menentukan tempoh pengkuarantinan atau tempoh *al-istibrā'* ikan patin.

3.3.1 Ikan patin

Ikan Patin hidup (*Pangasius Sutchii*) berat 180-210g (berat purata = 198.63) dan panjang 20.2-27.9cm) (purata panjang 25.9cm) dibeli daripada pembekal ikan patin di Temerloh, Pahang, Malaysia. Ikan ini tidak diberi makan selama sehari, sebelum dihantar ke makmal Politeknik Sultan Haji Ahmad Shah, Kuantan, Pahang.

3.3.2 Penyediaan air tangki

Air tangki yang digunakan adalah daripada sumber paip Jabatan Bekalan Air

3.3.3 Garam

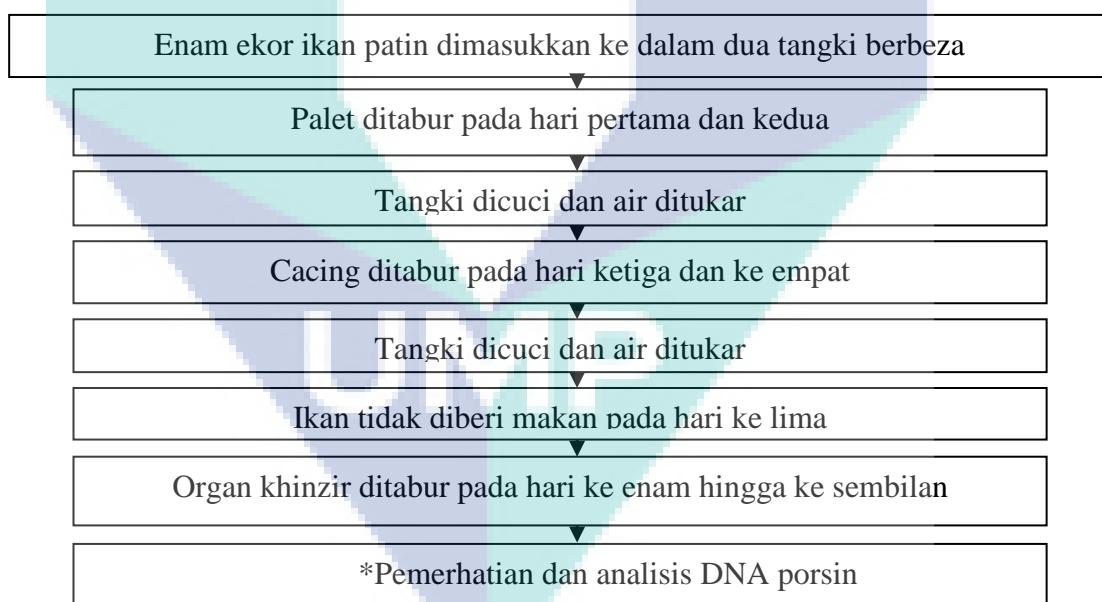
Garam khas dimasukkan ke dalam tangki supaya ikan dapat melindungi ikan daripada jangkitan penyakit dan kuman. Selain itu juga, kepekatan garam yang sesuai membantu ikan menyesuaikan diri dalam keadaan air baru yang ditukar. Kepekatan garam yang digunakan dalam kajian ini adalah 0.1%.

3.3.4 Cecair anti-klorin

Klorin yang tinggi dalam air paip tidak sesuai kelangsungan hidup ikan patin. Oleh itu, cecair anti-klorin ditambah ke dalam tangki bertujuan untuk menyingkirkan klorin berbahaya dan membantu melindungi permukaan kulit ikan. Sukatan cecair anti-klorin yang digunakan dalam kajian ini ialah satu titis dalam 3.8 liter air paip.

3.4 Makanan ikan peringkat pertama

Kajian memberi makan ikan peringkat pertama dilakukan bagi menentukan kesesuaian ikan terhadap air tangki yang digunakan, dan jenis makanan yang digunakan serta bagi menentukan kehadiran asid deoksiribonukleik (DNA) porsin pada ikan patin yang diberi makan organ khinzir. Sebanyak 6 ekor ikan dibeli daripada ladang ikan ternakan patin di Temerloh, Pahang. Ikan ini diletakkan dalam 2 tangki yang berbeza. Pada hari pertama dan kedua, ikan di dalam kedua-dua tangki diberi makan palet iaitu campuran tepung gandum, spirulina, dan kulit kacang soya sebanyak 6-8% berat badan ikan. Pada hari ketiga dan empat ikan patin diberi makan cacing manakala hari kelima ikan patin tidak diberi makan. Seterusnya pada hari ke enam hingga ke sembilan ikan patin diberi makan organ khinzir (lemak, usus dan daging). Seterusnya, sampel ikan di siang mengikut bahagian isi, perut, dan kulit dijalankan merupakan kajian peringkat pertama bagi memastikan ikan patin yang dikaji telah memakan unsur daripada khinzir. DNA makanan tersebut juga di ekstrak dan diuji bagi memastikan makanan tersebut benar organ dalaman khinzir.



Rajah 3.1 Carta alir percubaan makanan ikan fasa pertama

*analisis dijalankan ke atas kulit, isi, air dan perut

3.5 Makanan ikan peringkat ke dua

Kajian ini menggunakan sejenis makanan sahaja iaitu organ khinzir (usus, daging, hati, paru-paru, kulit dan lemak) yang dibeli daripada pasar besar Kuantan, Pahang, Malaysia.

Sebanyak lima belas ekor ikan yang dikaji akan dimasukkan dalam setiap tangki. Semasa kajian dijalankan, suhu air tangki adalah antara 28-32.5°C. Tangki turut dilengkaps dengan sistem aliran air dan pengudaraan. Ikan tersebut tidak diberi makan selama satu hari lagi bagi memastikan perut ikan telah kosong. 2-3 ekor ikan dibelah untuk memerhatikan kandungan dalam perut ikan yang tidak diberi makan.

Ikan diberi makan organ khinzir sebanyak 6-8% berat-badan setiap hari pada pukul 9.00 pagi. Ikan daripada satu lagi tangki adalah sebagai kawalan masih tidak diberi makan sehingga 24 jam. Makanan ikan dihentikan pada hari yang ke 5 pada pukul 9.00 pagi. Makanan yang tertinggal akan di keluarkan daripada semua tangki pada 30 minit dan 60 minit selepas pukul 9.30 pagi. Setiap 0 jam, 4 jam, 8 jam, 12 jam, 16 jam, dan 20 jam selepas 9.30 pagi, 3 ekor ikan akan diambil daripada tangki untuk dibelah dan dikaji kandungan perut ikan.

3.6 Pengkuarantinan ikan patin menggunakan isipadu air yang berbeza

Sebanyak 18 ekor ikan yang telah diberi makan campuran usus dan daging khinzir telah dikuarantinkan selama 24 jam di dalam air yang baru di dalam 3 tangki yang berbeza. Setiap tangki mempunyai 3 ekor ikan setiap satu telah dibilas menggunakan isipadu air yang berbeza iaitu 20%, 50% dan 80%. Selepas 24 jam dikuarantin ikan dikeluarkan dan di siang untuk mengetahui kandungan di dalam perut

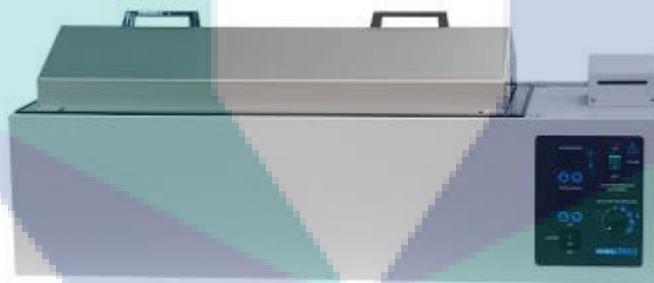
Jadual 3.1 Ikan patin dikuarantinkan mengikut masa dan isipadu air yang berbeza selama 24 jam

Faktor	Tahap 1	Tahap 2
Masa <i>istibrā</i> '(jam)	0	24
Isipadu air (%)	20 , 50 , 80	20, 50 , 80

3.7 Pengekstrakkan asid deoksiribonukleik(DNA)

Asid deoksiribonukleik (DNA) akan terlebih dahulu diekstrak dan dipastikan kualiti pengekstrakan sebelum diteruskan ke kaedah pengesanan PCR bagi menentukan kehadiran unsur haiwan atau lebih spesifik haiwan khinzir di dalam sampel ikan. Kajian yang dijalankan menggunakan pengektrakkan DNA secara lisis alkali.

Bagi pengekstrakkan DNA porsin, 0.2 g daripada setiap sampel kulit, isi, perut dan air tangki telah ditimbang. Setiap sampel pepejal ditumbuk menggunakan penumbuk lesung batu. Sampel kemudiannya dimasukkan ke dalam tiub pengempar 50-mL yang mengandungi 15 mL penimbal RY1 (penimbal lisis), telah didapati daripada Tri Omic™, DNA, RNA & protein extraction kit (Biotech company, Malaysia). Sebanyak 1 -mL 10% (w/v) Sodium Dodecyl Sulphate (SDS) ditambah ke dalam campuran tersebut. Kemudian tiub pengempar vorteks selama 10 saat sebelum dieram di dalam rendaman air pada suhu 65°C selama sejam di dalam *water bath* seperti rajah 3.2.



Rajah 3.2 *Water bath*

DNA dipisahkan dengan menambahkan kloroform: isoamil alkohol (24:1) dengan isipadu yang sama. Kemudian campuran diempar selama 20 minit pada kelajuan 6000 rpm. Campuran yang paling atas dipipet ke dalam tiub pengempar 50 -mL yang baru yang mengandungi 2 isipadu etanol 100% (v/v) dan 0.1 isipadu sodium asetat.

Proses pemendakan dilakukan dengan menyimpan campuran pada suhu -20 °C selama 30 minit. Kemudian, campuran diempar pada kondisi sama selama 45 minit. Cecair yang tertinggal dibuang manakala pelet yang terlekat ditambah dengan 5 -mL 80% (v/v) etanol, kemudian campuran diempar selama 30 minit pada kondisi yang sama.

Cecair dibuang manakala pelet yang melekat diteruskan melakukan proses pembasuhan dengan menambah 5 –mL 100%(v/v) etanol ke dalam tiub pengempar kemudian campuran diemparkan selama 10 minit. Bahagian cecair dibuang manakala pepejal yang melekat dikeringkan selama 15 minit pada suhu 65°C. Kemudian pelet dilarutkan dalam 1-mL air suling dan disimpan dalam pendingin selama 1 malam. Rawatan RNase diteruskan dengan menambah 500 µg/µL RNase ke dalam campuran dan digoncang pada suhu bilik semalam dengan menggunakan shaker seperti dalam rajah 3.3.



Rajah 3.3 *Incubator Shaker*

Campuran terebut kemudian dipipet ke dalam tiub mikropengempar yang mengandungi 1-mL RY3 (penimbal pemendakan) yang terdapat di dalam Tri Omic™ (Biotech company, Malaysia) dan kemudian digoncang perlahan-lahan. Sebanyak 750 µL daripada campuran dipindahkan ke dalam kolumn berputar kemudian diemparkan pada suhu bilik, kelajuan 12000 rpm selama 30 saat seperti rajah 3.4.



Rajah

Rajah 3.4 Pengempar

Cecair keluar dibuang manakala langkah diulang bagi baki yang tertinggal. Kemuadian 700 μ L PW (penimbal cuci) yang dibekalkan di dalam Gene All Expin™ (Geneall Biotechnology, Seoul, Korea) ditambah ke dalam kolumn berputar dan diemparkan selama 30 saat pada suhu bilik. Cecair keluar dibuang manakala kolumn berputar diemparkan sekali lagi pada kondisi yang sama selama 2 minit untuk membuang lebihan penimbal. Tiub penerima dibuang dan digantikan dengan tiub mikropengempar 1.5 -mL yang baru dibuang penutup. Sebanyak 50 μ L air suling ditambah ke tengah-tengah membran kolumn berputar seterusnya dibiarkan selama 5 minit diikuti dengan pengemparan pada kondisi yang sama selama 1 minit. Hasil gen DNA yang diperolehi di bahagian penerima dipipet ke dalam 1.5 -mL tiub mikropengempar yang baru dan disimpan pada suhu -20 °C untuk proses yang seterusnya.

3.7.1 Kuantitatif DNA dan elektroforesis agarose gel

Satu set primer telah digunakan bagi tujuan amplifikasi yang khusus menggunakan RT-PCR. Amplifikasi menggunakan Mastercycler Gradient (Eppendorf ep Realplex, Germany) seperti rajah 3.5. Setiap strip tiub tindakbalas mengandungi 10 μ L 2 X SYBR® Green PCR mix, 1 μ L forward primer, 1 μ L reverse primer, 6 μ L of air suling dan 2 μ L templat DNA. Jumlah DNA yang digunakan di dalam setiap tindakbalas PCR ialah sebanyak 100ng. Amplifikasi RT-PCR dilakukan pada keadaan yang berikut: langkah denaturasi permulaan untuk memisahkan template DNA pada suhu 95°C dalam masa 3 minit, diikuti dengan 50 putaran pemisahan pada suhu 94°C selama 40 saat, penyepulih-indapan pada suhu 58°C selama 40 saat dan pemanjangan pada suhu 72°C 40 saat. Pemisahan elektroforesis bagi 10 μ L produk RT-PCR berlaku dalam 0.1% gel agarose di dalam 1X penimbal TAE pH 8.0. Elektroforesis berlaku pada nilai voltan yang malar iaitu 80 volt selama 30 minit. Rantaian tangga DNA 100 bp daripada Thermo Scientific, USA digunakan sebagai rujukan dan DNA daripada tisu khinzir digunakan sebagai kawalan positif. Elektroforesis melalui gel agarosa dengan arus elektrik merupakan satu teknik yang digunakan untuk memisahkan campuran rantai DNA. Molekul DNA adalah beras negatif dan akan bergerak ke elektrod positif di medan elektrik semasa elektroforesis. DNA yang lebih kecil saiznya adalah lebih mudah melalui gel agarosa dan akan bergerak lebih cepat. Dengan itu corak jalur DNA yang berdasarkan saiz atau panjang rantai DNA akan terbentuk.

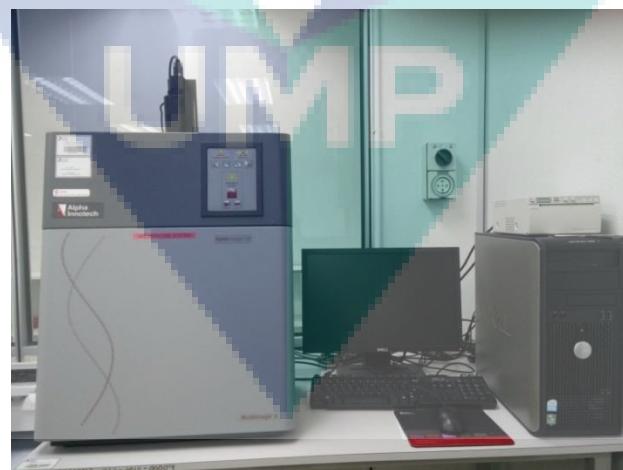


Rajah 3

Rajah 3.5: RT-PCR

3.8 Penyediaan gel agarose dan elektroforesis

Gel agarose disediakan dengan mencampurkan serbuk agarose dengan larutan penimbal. Larutan kemudian dipanaskan sambil dikacau sehingga larut. Larutan disejukkan sehingga mencapai suhu 60°C sebelum dituang ke dalam dulang. Seterusnya gel dimasukkan ke dalam ruang elektroforesis. Larutan penimbal elektroforesis dituang ke dalam bekas sehingga menutupi gel sekurang-kurangnya 1mm. Gel agarose disejukkan sehingga 30-45 minit sebelum combs dan tape di tanggalkan. Sampel dipipet ke dalam lubang gel. Bekas elektroforesis ditutup, kemudian bekas disambungkan dengan arus elektrik. Imej gel ditangkap menggunakan sistem analisis gel seperti rajah 3.6. DNA khinzir dikesan pada amplifikasi 200 bp dengan menggunakan gel elektroforesis.



Rajah 3.6: Sistem analisis gel UV

3.9 Mengesan khinzir menggunakan kit pengesan

Ikan yang dikuarantin selama tempoh 1, 2 dan 3 hari di siang dan dibelah untuk mendapatkan bahagian perut. Sebanyak 3 ekor ikan yang diuji kehadiran khinzir di ambil daripada setiap tangki. Ujian pengesan menggunakan kit pengesan khinzir yang dibekalkan dalam Xema Test (Iftitah Technology Solutions, Malaysia). Xema Test digunakan untuk penentuan pantas *immunochromatographic* kualitatif dan semi-kuantitatif antigen daging khinzir dalam makanan serta pada peralatan penyediaan makanan. Xema Test dapat mengesan sekurang-kurangnya 1/1000(0.1%) bahagian antigen daging khinzir yang mana jumlah ini sepadan dengan penentuan 5-10gram antigen daging khinzir per kilogram dalam bahan pepejal (5-10ppm). Keputusan ujian adalah negatif bagi daging seperti lembu, kuda, ayam belanda, angsa, itik dan arnab. Keputusan negatif juga ditunjukkan sekiranya diuji ke atas darah manusia. Langkah penggunaan kit tersebut ialah dengan mengambil dua gram sampel ikan yang telah ditumbuk menggunakan lesung batu, dimasukkan ke dalam tiub yang dibekalkan. Kemudian sebanyak 5 -mL air dimasukkan ke dalam tiub spesimen tersebut. Strip yang dibekalkan dimasukkan ke paras maksimum selama lima hingga sepuluh saat. Pengesan menggunakan kit tersebut adalah bagi penentuan kualitatif. Terdapat dua jenis pengesan iaitu pengesan daging, lemak dan darah khinzir. Kajian ini menggunakan kit pengesan lemak dan daging khinzir.



Rajah 3.7 Set Xema test mengesan khinzir dalam makanan

3.10 Analisis Data

Hasil dapatan daripada kajian merangkumi dapatan keperpustakaan dan data hasil analisis makmal. Merujuk tajuk kajian ini iaitu “Konsep halal haiwan akuatik dan kaedah *al-istibrā’* menurut persektif Islam dan Sains akuakultur: *Pangasius sutchii*”, maka subjek kajian ini ialah dokumen bertulis berkitan kaedah *al-istibrā’*. Selain dokumen bertulis pendekatan sains melalui ujikaji makmal juga dijalankan. Hasil dapatan kajian makmal ialah seperti nilai min, sisihan piawai, paparan di bawah UV dan plot amplifikasi. Bagi membuat perbandingan kualiti DNA yang diekstrak, nilai min dan sisihan piawai sebelum dan selepas direkodkan dalam bentuk carta bar. Manakala bagi melihat DNA porsin yang diekstrak paparan UV ditunjukkan melalui gambarajah. Selain paparan UV, plot amplifikasi daripada graf menunjukkan terdapat kehadiran DNA porsin daripada sampel yang dikaji. Kajian kualitatif menggunakan kit pengesan khinzir dalam makanan yang memberi dua jalur menunjukkan sampel yang dikaji adalah mengandungi DNA porsin.

BAB 4

KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

4.1 Analisis hukum memakan haiwan akuatik menurut pandangan Islam

Allah SWT berfirman sebagaimana di dalam al-Quran tentang pemberian nikmat makanan yang dikurniakannya:

وَهُوَ الَّذِي سَخَّرَ الْبَحْرَ لِتَأْكُلُوا مِنْهُ لَحْمًا طَرِيًّا
وَتَسْتَخْرِجُوا مِنْهُ حِلَيَّةً تَلْبَسُونَهَا وَتَرَى الْفُلُكَ مَوَارِخَ
فِيهِ وَلَتَبَتَّغُوا مِنْ فَضْلِهِ وَلَعَلَّكُمْ تَشَكُّرُونَ

14. dan Dia lah yang memudahkan laut, supaya kamu dapat makan daripadanya daging yang lembut hidup-hidup, dan dapat pula mengeluarkan daripadanya benda-benda perhiasan untuk kamu memakainya dan (selain itu) Engkau melihat pula kapal-kapal belayar padanya; dan lagi supaya kamu dapat mencari rezeki dari limpah kurniaNya; dan supaya kamu bersyukur.(an-Nahl:14)

Syariat Islam telah mengecualikan dari kategori bangkai yang diharamkan iaitu bangkai ikan dan jerung serta binatang-binatang laut. Allah SWT telah membolehkan memakan semua yang terkandung di dalam perut laut (atau perut sungai-semua yang terkandung di dalam air), tanpa mengharamkan sesuatu jenis yang tertentu, atau mensyaratkan penyembelihan. Menurut hadis Rasulullah SAW ketika ditanya tentang air laut, baginda bersabda bermaksud:

هُوَ الطَّهُورُ مَاؤُهُ، الْحَلُّ مَيْتُهُ

“laut itu ialah airnya suci dan bangkainya halal”

(Bulugh al-Maram 1)

Di dalam al-Quran Allah SWT menjelaskan tentang binatang tersebut iaitu:

أَحِلٌ لَكُمْ صَيْدُ الْبَحْرِ وَطَعَامُهُ مَتَعًا لَكُمْ وَلِلصَّيَاْرَةِ وَحُرْمَةٌ
عَلَيْكُمْ صَيْدُ الْبَرِّ مَا دَمْتُمْ حُرْمًا وَاتَّقُواْ اللَّهَ الَّذِي إِلَيْهِ

٩٦
تُحَشِّرُونَ

96. Dihalalkan bagi kamu binatang buruan laut, dan makanan yang didapati dari laut, sebagai bekalan bagi kamu (untuk dinikmati kelazatannya) dan juga bagi orang-orang yang Dalam pelayaran; tetapi diharamkan atas kamu memburu binatang buruan darat selama kamu sedang berihram. Oleh itu, bertaqwalah kepada Allah, yang kepadanya kamu akan dihimpunkan (al-Maidah:96)

Al-Qardawi di dalam bukunya Halal dan Haram dalam Islam menyebutkan binatang laut semuanya halal (al-Qardawi, 1995). Binatang laut yang dimaksudkan ialah binatang yang menetap di perut air, dan tidak dapat hidup kecuali di dalamnya semata-mata, hukumnya semuanya halal, bagaimanapun keadaannya, tidak kira ketika penangkapannya dari air itu masih hidup ataupun sudah mati, tegasnya lagi iaitu ketika sudah menjadi bangkai. Selain itu, samada haiwan tersebut timbul terapung di atas air ataupun masih di dalam perut air itu seperti anjing laut atau khinzir laut, ikan jerung dan sebagainya semuanya halal. Tambahan lagi, tidak kira penangkapnya dan pengeluarnya dari perut air itu seorang muslim ataupun bukan. Begitu juga dihalalkan untuk memakan haiwan krustasia seperti kerang-kerangan, udang dan ketam nipah. Ini kerana haiwan-haiwan ini bernafas menggunakan insang bukan paru-paru.

Ikan jerung dihalalkan memakannya berdasarkan hadis riwayat Shahih Bukhari dan Muslim. Daripada Jabir RA bahawasanya Nabi SAW pernah mengirim suatu

pasukan peronda dari para sahabatnya ke salah satu tempat lalu menemui seekor jerung besar yang telah dilemparkan laut ke pantainya, dan jerung itu telah mati. Maka para sahabat telah memakan daripadanya selama dua puluh hari lebih. Kemudian apabila mereka kembali ke Madinah, mereka terus memberitahu Rasulullah SAW bersabda bermaksud:

هُوَ رِزْقُ أَخْرَجَهُ اللَّهُ لَكُمْ فَهَلْ مَعَكُمْ مِنْ حَمِيمٍ شَيْءٌ
فَتُطْعِمُونَا " . قَالَ فَأَرْسَلْنَا إِلَى رَسُولِ اللَّهِ ﷺ مِنْهُ فَأَكَلَهُ

"Makanlah rezeki yang telah diberikan Allah kepada kamu!

Berilah aku sedikit daripadanya jika masih ada sisanya dengan kamu! Maka mereka pun membawa sedikit daripadanya untuk nabi, lalu dimakan oleh baginda." Hadis

Riwayat Muslim no 1935

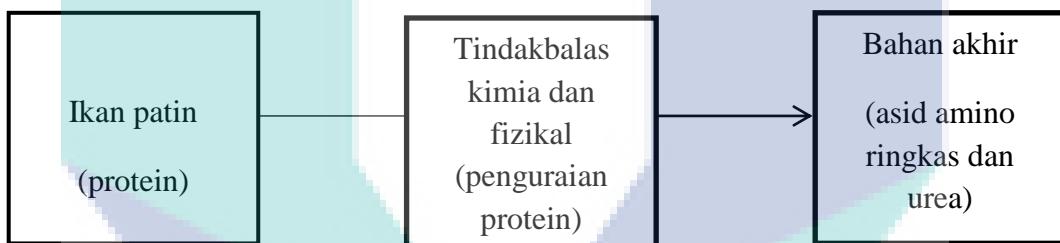
Islam mengharamkan semua benda yang boleh menghilangkan kesedaran akal, dan melemahkan tenaga, termasuk yang merbahayakan tubuh badan. Selain itu, bagi belangkas pula, Mesyuarat Jawatankuasa Fatwa Negeri Selangor kali ke 1/2011 yang bersidang pada 8 Februari 2011M / 5 Rabiul Awal 1432H telah bersetuju membuat keputusan harus memakan telur dan isi belangkas dengan alasan seperti berikut; 1. Belangkas bukan hidupan dua alam, ia hidupan air dan, 2. Kandungan toksik yang terdapat dalam badannya hendaklah dipisahkan/ dibuangkan (e-fatwa, 2013).

Haiwan yang hidup di air dan di darat (dua alam), adalah diharamkan kerana boleh memberi kemudarat. Di antara haiwan tersebut seperti ketam batu, katak, ular air, buaya, penyu dan memerang. Begitu juga diharamkan memakan ikan beracun seperti ikan buntal. Akan tetapi, apabila racun tersebut dapat dibuang hukumnya kembali menjadi halal (Anuar et. Al, 2012). Lintah termasuk dalam kategori haiwan air kerana tidak mampu hidup lama di daratan. Menurut fatwa Kebangsaan, 2008 , fatwa kesebelas lintah boleh dianggap haiwan *khabais* yang tidak halal dimakan, walaupun kehidupan lintah di air dan tidak beracun. Hal ini kerana, kebiasaan masyarakat Islam memandang jijik terhadap haiwan ini. Walaubagaimanapun penggunaan lintah bagi tujuan kosmetik dan perubatan adalah harus dan sah mengikut syarak.

Ikan patin merupakan termasuk jenis haiwan akuatik yang halal dimakan, Walaubagaimanapun ikan yang diberi makan najis berubah status menjadi haram disebabkan kebiasaanya memakan najis. Berkaitan dengan isu ini, ikan patin yang diberi makan najis dapat dimakan sekiranya unsur najis daripadanya dapat dihilangkan dengan kaedah *al-istibrā'* (pengkuarantinan/pengurungan).

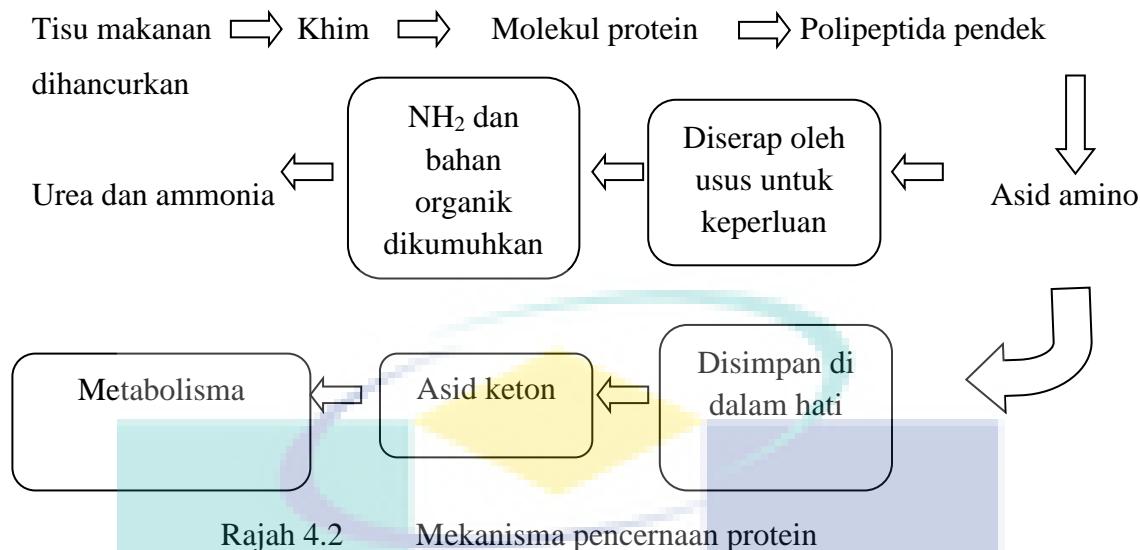
4.2 Aplikasi konsep *istihālah* pada ikan patin yang dikuarantin

Ikan yang diberi makan khinzir secara berterusan dikategorikan sebagai haiwaan *al-jallālah*. Oleh itu, ikan patin adalah haram dimakan menurut pandangan Islam. Aplikasi *istihālah*, di dalam rajah 4.1 menunjukkan perubahan protein daripada khinzir menghasilkan asid amino ringkas disebabkan tindakbalas semulajadi di dalam sistem penghadaman ikan patin. Secara amnya, pencernaan protein daripada makanan ikan telah berubah samada diserap ke dalam tisu ikan melalui salur darah atau dibuang melalui anus sebagai urea.



Rajah 4.1 Aplikasi *istihālah* ikan patin yang dikuarantin

Melalui proses ini, protein ditukarkan sepenuhnya kepada asid amino ringkas dan urea secara fizikal dan kimia (perubahan bau, rasa dan warna) yang mana teori *istihālah* digunakan. Kebanyakan sarjana Islam mencadangkan aplikasi *istihālah* hanya boleh diterima berlaku perubahan secara fizikal dan kimia (Aizat&Radzi, 2001).



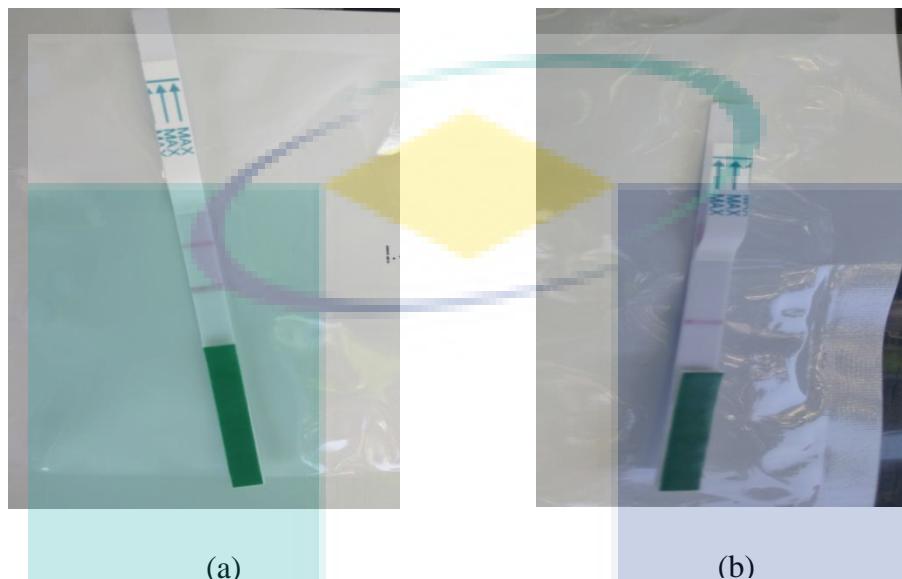
Konsep istihālah merupakan pendekatan relaven yang boleh digunakan di dalam sains dan teknologi berkaitan isu makanan halal dan haram di kalangan masyarakat Islam. Tisu makanan yang dimakan oleh ikan dimakan melalui mulut seterusnya memasuki usus ikan. Makanan akan dipecahkan menghasilkan struktur (khim) yang lebih halus apabila makanan tersebut dikunyah di dalam mulut dan dicernakan di dalam usus. Molekul protein daripada makanan dihurst menghasilkan polipeptida berantai pendek serta asid amino ringkas. Asid amino digunakan oleh badan ikan diserap melalui usus, seterusnya hasil perkumuhan dibuang sebagai urea dan ammonia. Manakala asid amino yang berlebihan disimpan di dalam hati ikan dan akan digunakan apabila diperlukan. Rajah 4.2 menunjukkan mekanisma pencernaan protein secara ringkas.

4.3 Kajian fizikal ikan patin yang diberi makan khinzir

Dalam bahagian ini, analisis fizikal di lakukan terhadap enam ekor ikan patin di dalam tangki belum dirawat yang diberi makan campuran perut dan isi daging khinzir selama empat hari mengikut kaedah yang dibincangkan di bab 3.3. Kajian menunjukkan terdapat lapisan minyak pada permukaan kulit ikan, manakala air tangki berubah menjadi sedikit berminyak. Hal ini disebabkan oleh kehadiran lemak daripada ikan patin yang diberi makan khinzir. Saluran perut ikan patin berbentuk bujur, setelah pengembungan perut disebabkan perut yang penuh selepas diberi makan perut ikan didapati penuh dan saiz menjangkau sepuluh kali ganda daripada ketika perut kosong. Setelah ikan diberi makan, perut ikan yang dipenuhi makanan daripada khinzir didapati masih jelas kelihatan tisu dan warna makanan asal.

4.3.1 Analisis kualitatif ikan patin yang diberi makan khinzir

Kit pengesan khinzir Xema Test (Iftitah Technology Solutions, Malaysia) digunakan untuk analisis kualitatif.



Rajah 4.3 Gambarajah foto menunjukkan (a) positif pengesan khinzir (b) negatif pengesan khinzir

Berdasarkan kajian kualitatif pengesan khinzir menggunakan kit pengesan mendapati bahagian perut ikan patin dan khinzir (kawalan) menunjukkan dua jalur seperti dalam rajah 4.3 (a). Ini mengesahkan kehadiran unsur khinzir daripada sampel tersebut, manakala bahagian lain didapati negatif pengesan khinzir seperti yang ditunjukkan di dalam jadual 4.1.

Jadual 4.1 Pengesan kehadiran khinzir dalam ikan patin diberi makan campuran perut dan daging khinzir menggunakan kit pengesan khinzir

Sampel	Pengesan khinzir
Perut	+
Isi	-
Kulit	-
Air	-
Khzir	+

4.3.2 Kajian perbandingan kaedah *istibrā'* dengan menggunakan air mutlak dan air mustakmal

Ketiadaan air mutlak yang mencukupi disebabkan musim kemarau dan sebagainya boleh menyebabkan segelintir pengusaha terpaksa menggunakan air mustakmal untuk proses *istibrā'* bagi ikan yang diternak. Kajian perbandingan secara kualitatif dilakukan untuk mengetahui perbezaan kesan air kepada ikan yang telah dikuarantin. Selain itu, topik ini membincangkan perbezaan air mutlak dan air mustakmal secara teori dan amali.

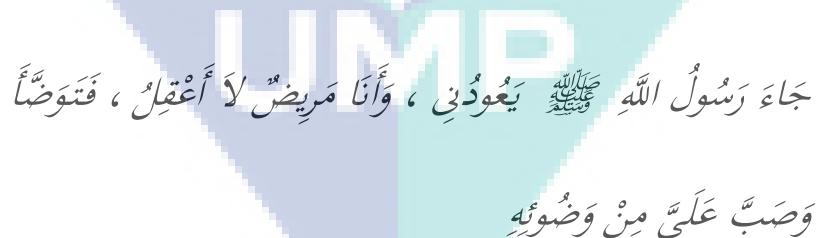
Air mutlak ialah air yang suci serta boleh menyucikan benda lain, iaitu setiap air yang jatuh dari langit atau terbit dari bumi, yang kekal keadaan asalnya , tidak berubah mana-mana satu darinya (warna, rasa dan bau), atau berubah dengan sebab sesuatu yang tidak menghilangkan sifat menyuci yang terdapat padanya, seperti disebabkan oleh tanah yang suci, garam, atau tumbuhan air, dan belum mustakmal iaitu belum digunakan lagi untuk bersuci, seperti air hujan, air yang mengalir di antara dua bukit, air mata air, air telaga, air sungai, air laut, air salji dan lain-lain lagi daripada air tawar atau masin. Dalil bersuci harus menggunakan air mutlak adalah sebuah hadis yang diriwayatkan oleh Imam Bukhari seperti berikut

بَيْنَمَا نَحْنُ فِي الْمَسْجِدِ مَعَ رَسُولِ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ
إِذْ جَاءَ أَعْرَابِيٌّ فَقَامَ يَبْوُلُ فِي الْمَسْجِدِ فَقَالَ أَصْحَابُ
رَسُولِ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ مَاهُ قَالَ قَالَ رَسُولُ اللَّهِ
صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ لَا تُزِّرُّ مُؤْمِنٌ دَعْوَةً فَتَرْكُوهُ حَتَّىٰ بَالْمُمْئَنِ إِنَّ
رَسُولَ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ دَعَاهُ فَقَالَ لَهُ إِنَّ هَذِهِ
الْمَسَاجِدَ لَا تَصْلُحُ لِشَيْءٍ مِّنْ هَذَا الْبَوْلِ وَلَا الْقُدْرِ إِنَّمَا
هِيَ لِذِكْرِ اللَّهِ عَزَّ وَجَلَّ وَالصَّلَاةُ وَقِرَاءَةُ الْقُرْآنِ أَوْ كَمَا قَالَ
رَسُولُ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ قَالَ فَأَمَرَ رَجُلًا مِّنْ الْقَوْمِ
فَجَاءَ بِدَلْوٍ مِّنْ مَاءٍ فَشَنَّهُ

“Ketika kami berada di masjid bersama Rasulullah Shallallahu ‘alaihi wa Sallam, tiba-tiba datang seorang

Arab Badwi lalu berdiri untuk kencing di masjid. Para sahabat Rasulullah Shallallahu ‘alaihi wa Sallam mengertaknya, tetapi Rasulullah Shallallahu ‘alaihi wa Sallam bersabda, “Janganlah kamu memutuskannya, biarkan dia selesai kencing terlebih dahulu.” Maka mereka (para sahabat) membiarkan orang tersebut sehingga dia selesai kencing. Setelah itu, Rasulullah Shallallahu ‘alaihi wa Sallam pun menasihatinya, “Sesungguhnya masjid ini tidak boleh digunakan untuk kencing dan kekotoran, masjid adalah tempat untuk zikir, solat, dan membaca al-Qur'an.” Atau sebagaimana sabda Nabi Shallallahu ‘alaihi wa Sallam yang sesuai. Setelah itu, Nabi Shallallahu ‘alaihi wa Sallam memerintahkan seseorang untuk mengambil satu baldi air dan menyiramnya.”. (HR Bukhari 2/133{429})

Air mustakmal ialah air yang sedikit iaitu air yang kurang sukatannya dari dua kolah. Air mustakmal adalah suci tetapi tidak menyucikan, dan menurut pendapat ulama, tidak makruh menggunakan semula untuk menghilangkan najis atau membasuh bekas seumpamanya, tetapi makruh untuk mengangkat hadas atau mandi sunat apabila terdapat air yang lain sekiranya air tersebut adalah sedikit. Dalil bahawa air mustakmal itu suci adalah sebuah hadis yang diriwayatkan oleh imam Bukhari dengan sebagai berikut:



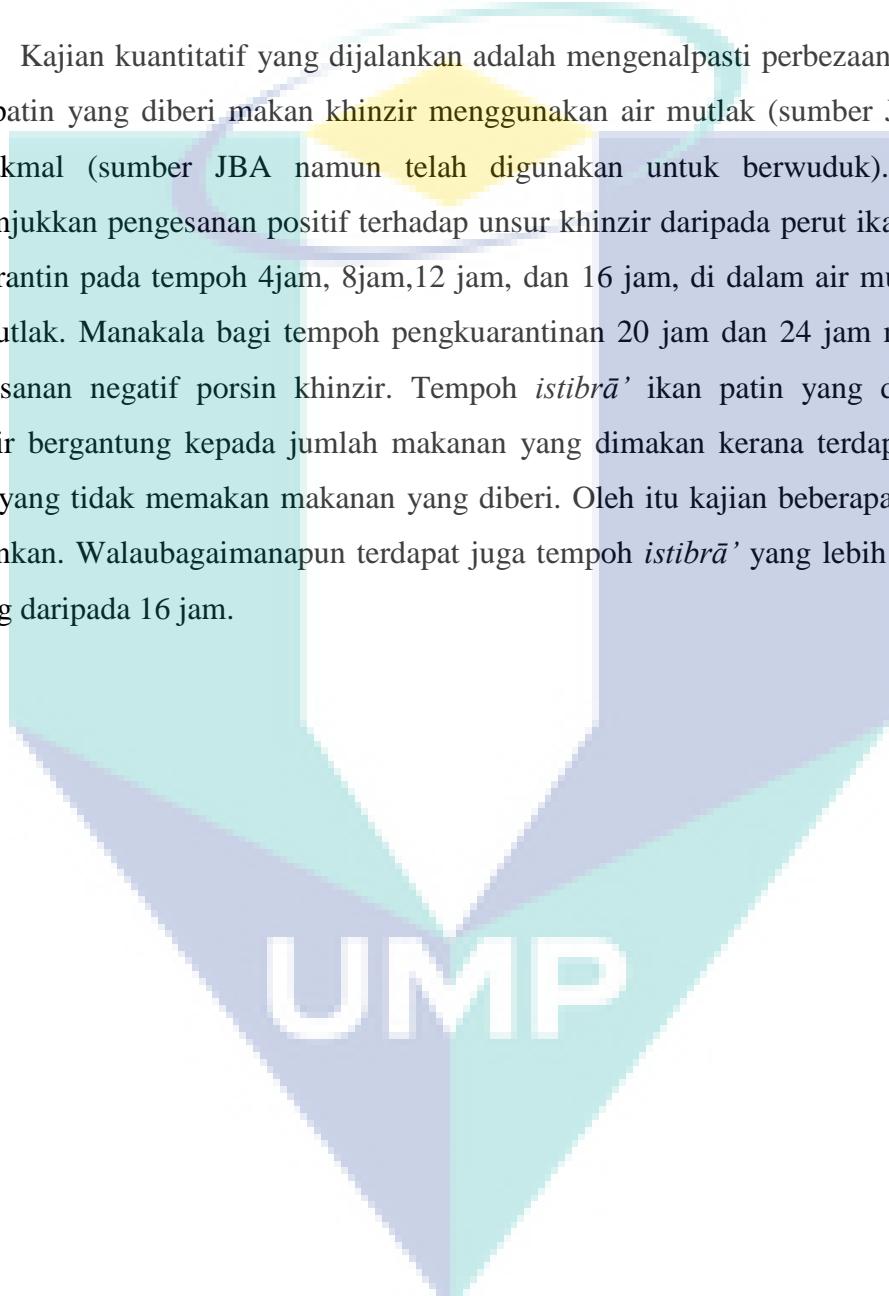
Bermaksud: “Rasulullah SAW menjenguk ku saat aku sakit kemudian beliau berwudhu dan menyiramkan air wudhunya pada ku” (Bukhari 1/113 {194})

Dalil bahawa air mustakmal tidak menyucikan adalah hadis yang diriwayatkan oleh Imam Muslim dari Abu Hurairah dengan sebagai berikut:

لَا يَعْتَسِلُ أَحَدُكُمْ فِي الْمَاءِ الدَّائِمِ وَهُوَ جُنُبٌ

bermaksud: Rasulullah SAW bersabda janganlah salah satu kalian mandi di air yang bertakung dalam keadaan junub. (HR. Muslim 1/163 {684 })

Kajian kuantitatif yang dijalankan adalah mengenalpasti perbezaan istibrā' bagi ikan patin yang diberi makan khinzir menggunakan air mutlak (sumber JBA) dan air mustakmal (sumber JBA namun telah digunakan untuk berwuduk). Jadual 4.2 menunjukkan pengesanan positif terhadap unsur khinzir daripada perut ikan patin yang dikuarantin pada tempoh 4jam, 8jam,12 jam, dan 16 jam, di dalam air mustakmal dan air mutlak. Manakala bagi tempoh pengkuarantinan 20 jam dan 24 jam menunjukkan pengesanan negatif porsin khinzir. Tempoh *istibrā'* ikan patin yang diberi makan khinzir bergantung kepada jumlah makanan yang dimakan kerana terdapat juga ikan patin yang tidak memakan makanan yang diberi. Oleh itu kajian beberapa siri ulangan dijalankan. Walaubagaimanapun terdapat juga tempoh *istibrā'* yang lebih singkat iaitu kurang daripada 16 jam.



UMP

Jadual 4.2 Pengesanan khinzir dalam perut ikan patin yang dikuarantinkan mengikut masa berbeza

Masa kuarantin (jam)	Jenis air	
	Mustakmal	Mutlak
4	+	+
8	+	+
12	+	+
16	+	+
20	-	-
24	-	-

4.4 Analisis DNA ikan patin yang diberi makan khinzir

Jadual 4.3 Bahagian ikan patin dan label

Sampel	Label
Isi	P1
Perut	P2
Kulit	P3
Air	P4
Khinzir	P5

Terdapat tiga ekor ikan yang diambil daripada tangki untuk diuji kandungan DNA khinzir pada masa 0 hari selepas diberi makan khinzir. Bahagian perut, isi, kulit, air tangki serta kawalan positif di tanda seperti dalam jadual 4.3. Pada permulaan kajian bahagian ikan patin yang berbeza dikaji bagi menentukan pencemaran khinzir untuk penetapan pembersihan yang seterusnya. Kajian ini mendapati bahagian yang tercemar

dengan DNA porsin ialah perut (P2) seperti yang dapat dilihat daripada manakala bahagian lain ikan adalah negatif pengesanan porsin.

Pengekstrakan 5 jenis sampel ini menggunakan kaedah Triomic™ kit dengan penambahan klorofom: isoamil alkohol (24:1). Sampel telah ditumbuk menggunakan lesung batu sehingga hancur seterusnya di masukkan ke dalam tiub 50ml seperti di dalam 4.4(a). Sampel kemudiannya di masukkan ke dalam inkubator pada suhu 60°C seperti yang di bincangkan di bab 3.6 lihat rajah 4.4(b). Klorofom: isoamil alkohol (24:1) amat luas digunakan di dalam kaedah pengekstrakan DNA secara manual termasuklah pemendakan DNA menggunakan agen pemendakan termasuk etanol dan isopropanol.(Doyle & Doyle,1990). Walaubagaimanapun prosedur pengekstrakan manual memakan masa yang panjang (1-2 hari) kerana melibatkan banyak langkah-langkah termasukkah masa pengemparan dan masa pengeraman yang panjang. Pengekstrakan DNA menggunakan prosedur Triomic™ kit dengan penambahan klorofom: isoamil alkohol adalah lebih cepat jika dibandingkan dengan kit pengekstrakan yang ada di pasaran.



(a)



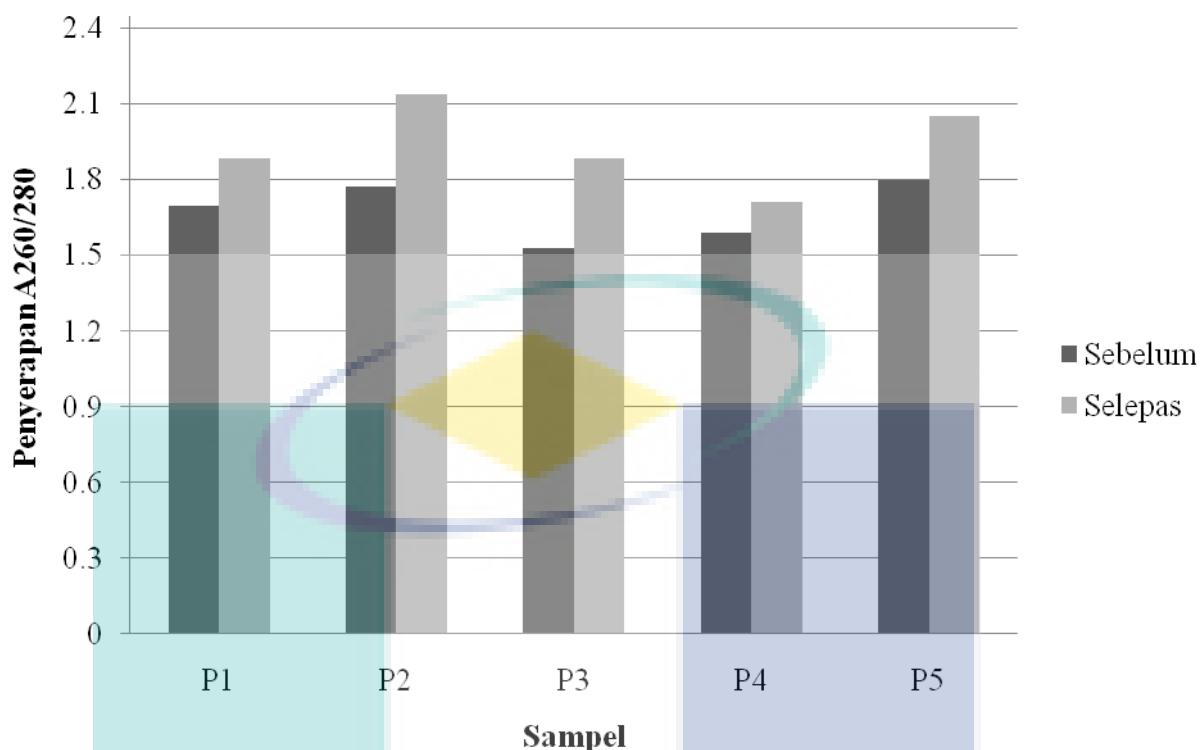
(b)

Rajah 4.4 Gambarajah menunjukkan (a) campuran sampel yang telah ditumbuk sedia untuk dieram di dalam *waterbath* (b) Campuran sampel dieram dalam *incubator shaker*

Jadual 4.4 Ketulenan dan kepekatan DNA yang diekstrak sebelum rawatan RNase A.

Sampel	A _{260/280}	A _{260/230}	Kepekatan[ng/uL]
P1	1.697	0.531	74
P2	1.770	0.400	50
P3	1.530	0.710	58
P4	1.590	0.750	45
P5	1.800	1.32	24

Ketulenan dan kepekatan pada penyerapan ($A_{260/280}$ dan $A_{260/230}$) ditentukan dengan menggunakan Nano Vue TMPlus Spektrofotometer (GE Healthcare, USA, 2010). Terdapat lebih daripada separuh gen DNA yang telah diekstrak mencapai ketulenan gen $A_{260/280}$ di antara julat 1.8 ke 2.0 iaitu kualiti gen yang baik sementara sampel selebihnya mengandungi kualiti gen DNA yang agak rendah, di luar daripada julat 1.8-2.0. Jadual 4.4 menunjukkan ketulenan dan kepekatan DNA yang diekstrak sebelum rawatan RNase A. Bagi sampel isi(P1), menunjukkan ketulenan pada 1.697, perut (P2) 1.770, kulit (P3) 1.530, air (P4) 1.590 menunjukkan kualiti gen yang rendah manakala organ khinzir (P5) 1.800 menunjukkan kualiti gen yang baik.



Rajah 4.5 Penyerapan pada A₂₆₀/280 bagi sampel P1 perut, P2 isi, P3 kulit, P4 air tangki, P5 khinzir

Kualiti DNA meningkat pada ketulenan gen A₂₆₀/280 di antara julat 1.8 ke 2.0. DNA telah dicuci menggunakan PW *buffer* yang terdapat dalam GeneAll Expin TM Combo GP, 2000 (Geneall Biotechnology, Seoul, Korea) GP dapat menyingkirkan pencemaran protein dan polisakarida bagi mencapai kualiti gen DNA yang maksimum. Peningkatan kualiti gen ini dapat di rujuk dalam rajah 4.5, menunjukkan perbezaan gen sebelum dan selepas menggunakan PW *buffer*.

Jadual 4.5 Ketulenan dan kepekatan DNA yang diekstrak selepas rawatan RNase A.

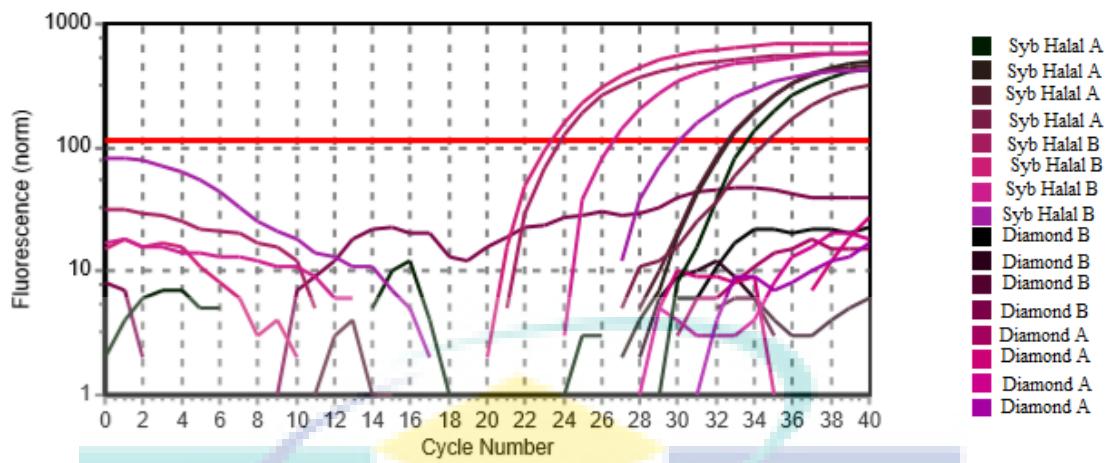
Sampel	A ₂₆₀ /280	A ₂₆₀ /230	Kepekatan[ng/ul]
P1	1.883	0.467	50
P2	2.137	0.456	47
P3	1.883	0.546	56
P4	1.712	0.566	62.5
P5	2.054	0.469	38

Gel elektroforesis bagi semua sampel dilakukan menggunakan 1.0% agarose, manakala bagi tujuan paparan di bawah sistem dokumentasi gel UV pula menggunakan gel analisis jenama Alpha Innotech tahun 2012. Semasa gel elektroforesis, semua gen DNA bergerak daripada katod (negatif) ke anod (positif) kerana secara semulajadi DNA bercas negatif.

Molekul bersaiz kecil akan bergerak lebih cepat melalui matrik berbanding molekul yang besar, dengan itu DNA dapat dipisahkan kerana saiz yang kecil. Berdasarkan bacaan spektrofotometer, kepekatan gen DNA yang diekstrak ialah antara 38-62.5 ng/ μ l. Keamatan paparan ban gen DNA sangat dipengaruhi oleh kepekatan DNA tersebut.

4.5 Amplifikasi gen DNA

Tindakbalas Rantai Polimerisasi (PCR) dan Masa Sebenar-Tindakbalas Rantai Polimerisasi (RT-PCR) digunakan dalam kajian ini. Dua set primer digunakan bagi amplifikasi sampel P5, bagi set pertama ialah HB-F (5'-AGGCTACGTCCCTGCCCTGAG-3') dan HB-R (5'-TTGTTATCCGGTTTCGTG-3'). Dalam kajian ini, amplifikasi tindakbalas RT-PCR menunjukkan set pertama primer berjaya dilakukan merujuk kepada rajah 4.7 (a) pada paparan UV gel elektroforesis . Terdapat dua ban pada jalur yang ke-5 dan ke-6 Jalur 5-6 menggunakan 2X SYBR® Green B RT-PCR. Walaubagaimanapun tiada ban ditunjukkan pada paparan UV gel elektroforesis menggunakan Jalur 5-6 menggunakan 2X SYBR® Green B (rujuk rajah 4.7 (b) menggunakan amplifikasi PCR. Analisis kuantitatif PCR sangat terhad untuk menentukan kualiti DNA pada tahap akhir analisis, serta penentuan DNA menggunakan PCR adalah teknik yang kurang berkesan seperti elektroforesis agarose. Selain itu kebanyakan kaedah berasaskan PCR tidak boleh dilakukan untuk mengesan DNA daging dan tulang kerana suhu yang tinggi (133°C /3 bar selama 20 minit) menyebabkan pemecahan DNA serta menghasilkan keputusan tidak dipercayai (Feeza et al., 2008). Manakala set kedua sepasang primer digunakan ialah Diamond A Forward (DAF) dan Diamond B reverse (DBR) tiada ban ditunjukkan. Terdapat amplifikasi yang diplotkan menggunakan RT-PCR bagi 2X SYBR A dan B dalam rajah 4.6 bagi sampel asli daripada khinzir (kawalan).



Rajah 4.6 Plot amplifikasi RT-PCR menggunakan 2X SYBR (R) Green PCR dan Diamond

Walaupun terdapat amplifikasi yang diplotkan menggunakan RT-PCR bagi 2X SYBR A dan B, bagi sampel asli daripada khinzir (kawalan), paparan DNA di bawah sinar ultraviolet tidak menunjukkan ban yang dikehendak bagi sampel yang ditambahkan 2X SYBR ® Green A seperti rajah 4.7 jalur 7 dan 8.



Rajah 4.7 Pengesanan sampel khinzir (kawalan positif) produk RT PCR. Jalur M, RT-PCR marker 1kb, Jalur 1-2 sampel khinzir menggunakan Diamond A, Jalur 3-4 sampel khinzir menggunakan Diamond B, Jalur 5-6 menggunakan 2X SYBR® Green B RT-PCR, jalur 7-8 menggunakan 2X SYBR ® Green A. Rajah (a) menggunakan Amplifikasi RT-PCR manakala rajah (b) menggunakan PCR.

Oleh itu, kajian penentuan gen DNA khinzir pada sampel P1, P2, P3 dan P4 telah diteruskan dengan menggunakan kaedah pengekstrakkan, dan penulenan yang sama dengan kaedah yang dibincangkan di bab 4.4. Kajian ini telah menggunakan set primer yang pertama iaitu HB-F (5'-AGGCTACGTCCCTGCCCTGAG-3') dan HB-R (5' TTGTTATCCGGTTTCGTG-3') bagi sampel P1, P2, P3, dan P4. Pengesahan dilakukan menggunakan RT-PCR. Jadual 4.6 menunjukkan min Ct SYBR produk rt-pcr bagi sampel P1, P2, P3, P4, dan P5.

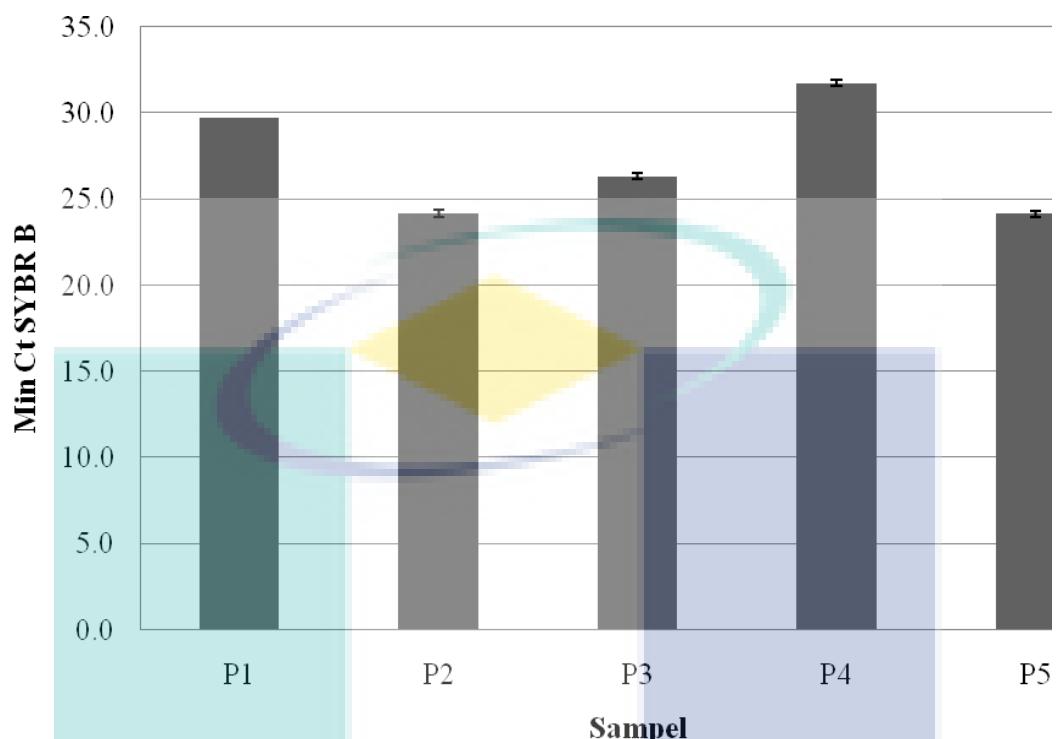
Jadual 4.6 Nilai Ct SYBR green B bagi amplifikasi DNA daripada sampel P1 isi, P2 perut, P3 kulit, P4 air, P5 kawalan positif.

Sampel / Bil	1	2	3	Min
P1	29.69	29.69	29.70	29.7±0.02
P2	24.30	23.95	24.17	24.2±0.21
P3	26.15	26.45	26.44	26.3±0.17
P4	31.78	31.58	31.90	31.80±0.16
P5	24.01	24.35	24.10	24.2±0.18

Berpandukan rajah 4.8, primer HBF dan HBR menunjukkan keputusan positif terhadap pengesahan khinzir daripada perut ikan(P1). Manakala (isi)P2, (kulit) P3 dan (air) P4 menunjukkan keputusan negatif pengesahan khinzir.



Rajah 4.8 Pengesahan RT PCR khinzir (marker 1kb) daripada ikan patin yang diberi makan khinzir 0 jam kuarantin. Jalur M, marker. jalur 1-3: isi ikan, jalur 4-6: perut ikan, jalur 7-9: kulit ikan, jalur 10-12: air tangki 2X SYBR® Green B PCR mix



Rajah 4.9 Graf Min Ct SYBR Green B bagi sampel P1 perut, P2 isi, P3 kulit, P4 air tangki, P5 khinzir

Nilai Min Ct SYBR Green B yang paling tinggi ialah bahagian air, diikuti bahagian isi seterusnya bahagian kulit. Bahagian perut dan khinzir(kawalan) menunjukkan nilai Ct SYBR Green yang sama pada min 24.2.

4.6 Analisis kualitatif ikan yang dikuarantinkan

Sebanyak 15 ekor ikan dikuarantinkan di dalam tangki sama mengikut masa 4 jam, 8 jam, 12 jam, 16 jam, 20 jam. Kajian kuantitatif dijalankan bagi mengesan kehadiran khinzir di dalam perut ikan tersebut pada masa yang berbeza. Sebanyak 3 ekor ikan di ambil setiap tiga jam yang dikaji menggunakan kit pengesan khinzir. Pada 3 jam pertama tindakbalas pemecahan tisu berlaku menghasilkan tisu makanan di dalam perut ikan lebih kecil berbanding pada masa 0 jam. Pada 6 jam tisu makanan halus menjadi lebih seragam. Kandungan perut ikan bertukar menjadi cecair likat pada 9 jam. Pada jam ke 12 warna kandungan perut berubah daripada campuran kelabu atau putih menjadi warna oren. Perut ikan patin didapati kosong pada 24 jam manakala saiz perut menjadi kempis. Terdapat kajian para pengkaji yang telah dijalankan ke atas pencernaan ikan tilapia dan ikan keli. Sistem pencernaan ikan daripada spesis *Prochilodus scrofa*

mengambil masa 24 jam, manakala masa makanan selesai melepas sistem pencernaan bagi jenis ikan daripada spesis *Aristichthys nobilis* ialah 7.1-12.8 jam (Opuszynski & Shireman, 1991). Manakala menurut Wan Norhana 2012 pencernaan makanan *African catfish* adalah selama 1.5 hari.

Masa kuarantin	Pengesanan khinzir		
	Sampel 1	Sampel 2	Sampel 3
4	+	+	+
8	+	+	+
12	+	+	+
16	+	-	+
20	-	-	-
24	-	-	-

Jadual 4.7 Pengesanan khinzir dalam perut ikan yang dikuarantin mengikut masa yang berbeza.

Kajian kualitatif menggunakan kit pengesan khinzir menunjukkan ikan yang dikuarantin selama 4 jam, 8 jam, 12 jam, dan 16 jam di dapati positif kandungan khinzir. Manakala ikan yang dikuarantin selama 20 jam dan 24 jam menunjukkan negatif pengesanan khinzir (rujuk jadual 4.7).

4.6.1 Analisis gen DNA ikan patin yang dikuarantinkan

Masa pengkuarantine berbeza mengikut 4 jam, 8 jam, 12jam, 16 jam, dan 20 jam, dikaji bagi mengetahui tempoh khinzir di dalam perut ikan patin selesai dicernakan. Kajian dijalankan secara triplikat. Jadual 4.8 dan 4.9 menunjukkan kualiti DNA perut ikan yang dikuarantin selama 4 jam, 8 jam, 12 jam, 16 jam dan 20 jam.

Jadual 4.8 Ketulenan dan kepekatan DNA ikan patin sebelum rawatan RNase A

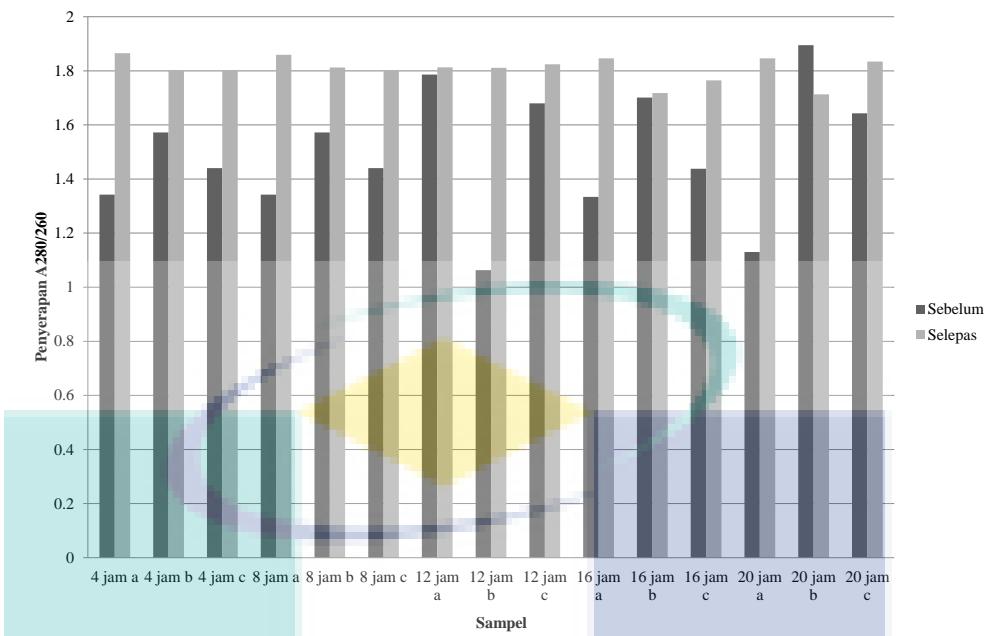
Masa Kuarantin (jam)	Sampel	A260/280	A260/230	Kepekatan[ng/ μ l]
4	a	1.342	1.000	40
	b	1.572	1.450	266
	c	1.440	1.252	159
8	a	1.786	1.431	365
	b	1.063	1.330	304
	c	1.680	1.023	412.5
12	a	1.334	1.599	359
	b	1.701	1.569	224.5
	c	1.438	1.728	1093
16	a	1.130	2.329	673
	b	1.895	1.320	937.5
	c	1.643	1.652	677
20	a	1.452	2.223	937.5
	b	1.655	1.087	500
	c	1.873	1.786	1850

Ketulenan dan kepekatan pada penyerapan ($A_{260/280}$ dan $A_{260/230}$) menggunakan Nano Vue TMPlus Spektrofotometer (GE Healthcare, USA, 2010). Terdapat lebih daripada separuh gen DNA yang telah diekstrak tidak mencapai ketulenan gen $A_{260/280}$ di antara julat 1.8 ke 2.0 iaitu kualiti gen yang kurang baik sementara sampel selebihnya mengandungi kualiti gen DNA yang baik, di antara julat 1.8-2.0. Jadual 4.8 menunjukkan ketulenan dan kepekatan DNA yang diekstrak sebelum rawatan RNase A. Rawatan menggunakan RNase A dapat meningkatkan kualiti ekstrak DNA (rujuk jadual 4.9 pada penyerapan $A_{260/280}$).

Jadual 4.9 Ketulenan dan kepekatan DNA ikan patin selepas rawatan RNase A

Masa	Sampel	A260/280	A260/230	Kepekatan[ng/µl]
Kuarantin				
4	a	1.865	1.054	48.5
	b	1.803	1.330	110.0
	c	1.800	1.375	99.0
8	a	1.859	2.229	257.5
	b	1.812	1.599	251.0
	c	1.803	1.320	214.5
12	a	1.813	1.669	242.0
	b	1.811	1.630	253.5
	c	1.824	1.876	873.5
16	a	1.846	2.172	467
	b	1.718	1.256	1220
	c	1.765	1.299	600
20	a	1.846	2.257	754
	b	1.713	1.341	452
	c	1.834	1.994	1665

Setelah rawatan menggunakan RNase A, 13 daripada 15 sampel yang di analisis menunjukkan penyerapan A260/280 berada di dalam julat 1.8-2.0. Ini menunjukkan kualiti DNA yang diekstrak adalah baik. Perbandingan kualiti DNA sebelum dan selepas rawatan RNase A boleh dirujuk di dalam rajah 4.10. Rajah 4.10 menunjukkan terdapat peningkatan kualiti daripada kurang 1.8 menjadi lebih 1.8 sehingga 2.0 bagi 13 sampel yang diekstrak. Manakala selebihnya menunjukkan peningkatan kualiti DNA sebelum dan selepas rawatan RNase A. Oleh itu, kajian diteruskan menggunakan RT-PCR bagi menentukan nilai min Ct SYBR.



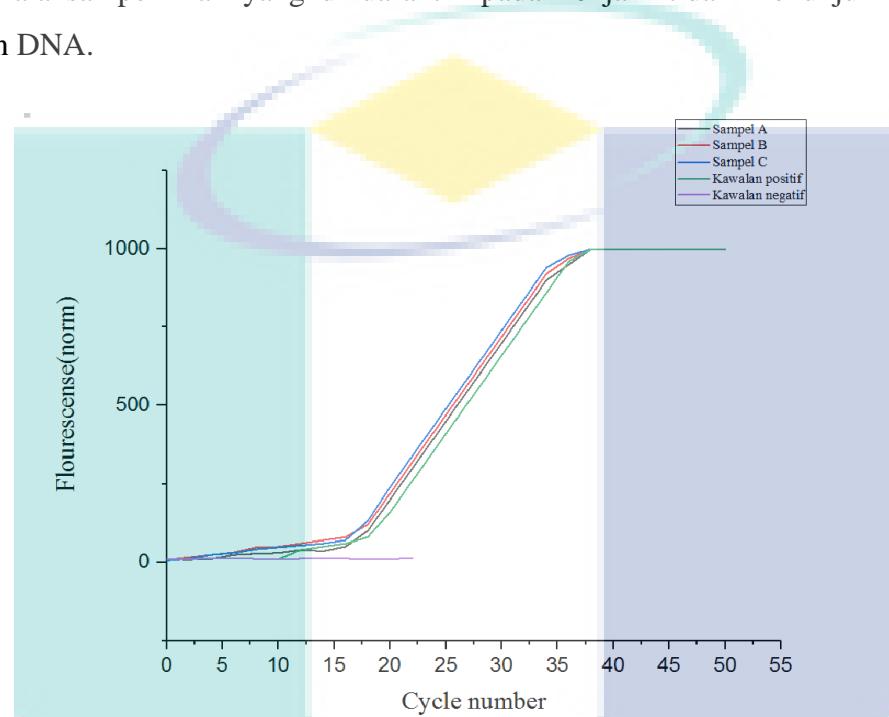
Rajah 4.10 Penyerapan pada A260/280 bagi sampel perut ikan yang dikuarantin selama 4 jam, 8 jam, 12 jam, 16 dan 20 jam

Setelah pengekstrakkan dilakukan, sampel di analisis menggunakan RT-PCR. Terdapat amplifikasi bagi ketiga-tiga sampel perut ikan yang dikuarantin selama 4jam, dua daripada sampel perut ikan bagi ikan yang dikuarantin selama 8jam, satu daripada sampel ikan yang dikuarantin selama 12 jam, satu daripada ikan yang dikuarantin selama 16 jam, manakala tiada amplifikasi bagi ketiga-tiga sampel ikan yang dikuarantin selama 20 jam.

Jadual 4.10 Nilai Ct SYBR green B bagi amplifikasi DNA porsin daripada sampel kawalan positif, kawalan negatif, sampel daripada perut ikan yang dikuarantin selama 4jam, 8jam ,12jam,16jam dan 20 jam.(sebanyak tripikat)

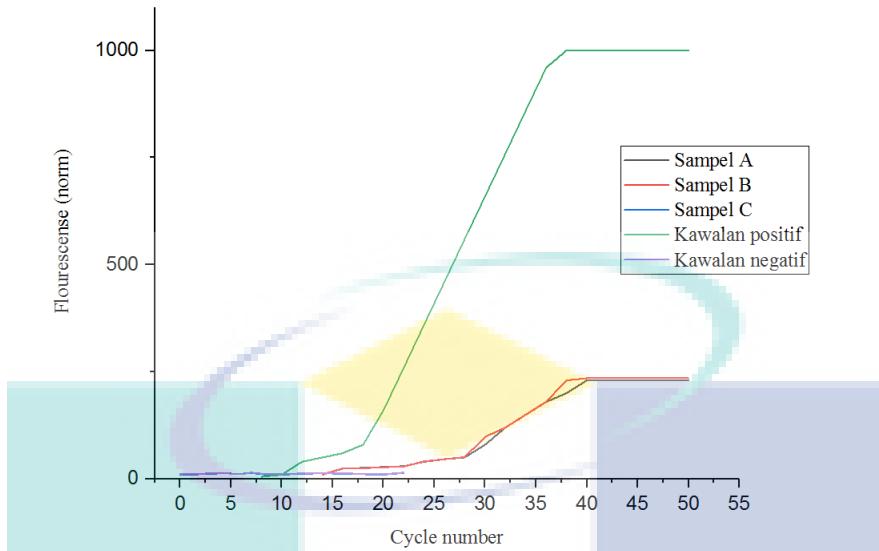
Masa (jam)	Kawalan			positif	negatif
	a	b	c		
Sampel					
4	25.0±0.3	32.7±0.3	26.8±0.5	23.7±0.4	-
8	24.1±0.5	28.3±0.9	-	23.2±0.4	-
12	30.4±0.2	-	-	24.2±0.4	-
16	-	47.9 ±1.5	-	23.0±0.4	-
20	-	-	-	22.92±0.4	-

Pengesan DNA porsin ditunjukkan dengan nilai min Ct SYBR melalui paparan plot amplifikasi. Keputusan menunjukkan sampel yang dikuarantin selama 4 jam, 8 jam, 12 jam dan 16 jam menunjukkan kehadiran DNA porsin dalam sampel manakala sampel ikan yang dikuarantin pada 20 jam tidak menunjukkan kehadiran porsin DNA.



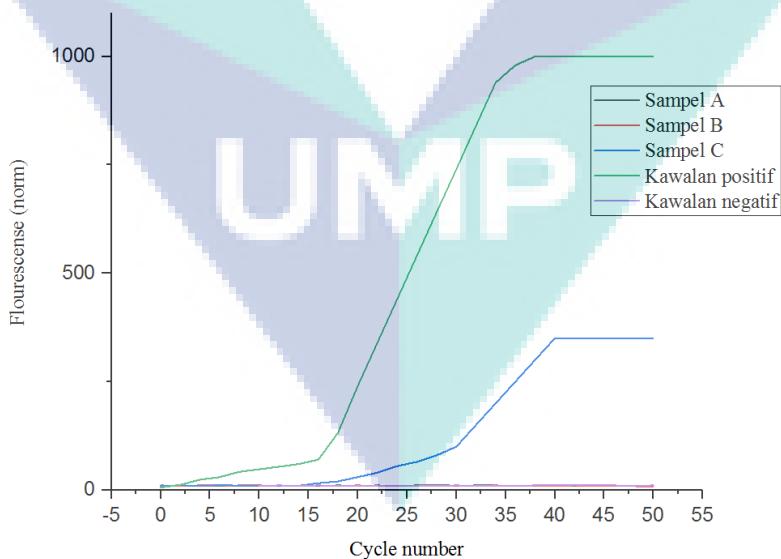
Rajah 4.11 Plot amplifikasi RT-PCR bahagian perut ikan setelah dikuarantin selama 4 jam.

Plot amplifikasi sampel perut ikan yang dikuarantin selama 4 jam menunjukkan ketiga-tiga sampel serta kawalan positif adalah positif pengesan DNA porsin. Penyediaan kawalan negatif ialah dengan menggantikan sampel dengan air suling air suling dan primer yang sama digunakan dalam sampel A, B dan C. Oleh itu, semua kawalan negatif didapati tiada amplifikasi. Merujuk plot amplifikasi sampel perut ikan yang dikuarantin selama 8 jam, menunjukkan dua daripada sampel serta kawalan positif adalah positif pengesan DNA porsin. Manakala satu daripada sampel serta kawalan negatif tidak menunjukkan amplifikasi di dalam rajah 4.12. Hal ini berkemungkinan dipengaruhi faktor kuantiti makanan yang dimakan oleh ikan semasa pengkuarantinan dijalankan. Terdapat ikan yang makan dalam kuantiti yang sedikit serta ada juga ikan tidak makan makanan yang diberikan.

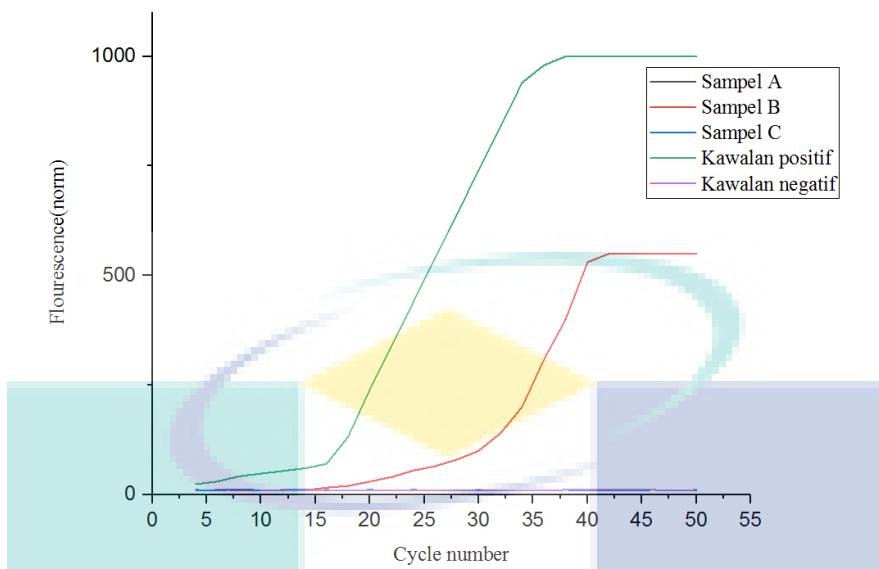


Rajah 4.12 Plot amplifikasi RT-PCR bahagian perut ikan setelah dikuarantin selama 8 jam

Merujuk plot amplifikasi sampel perut ikan yang dikuarantin selama 12 jam, menunjukkan satu daripada sampel serta kawalan positif adalah positif pengesanan DNA porsin. Manakala dua lagi sampel daripada sampel serta kawalan negatif tidak menunjukkan amplifikasi di dalam rajah 4.13.

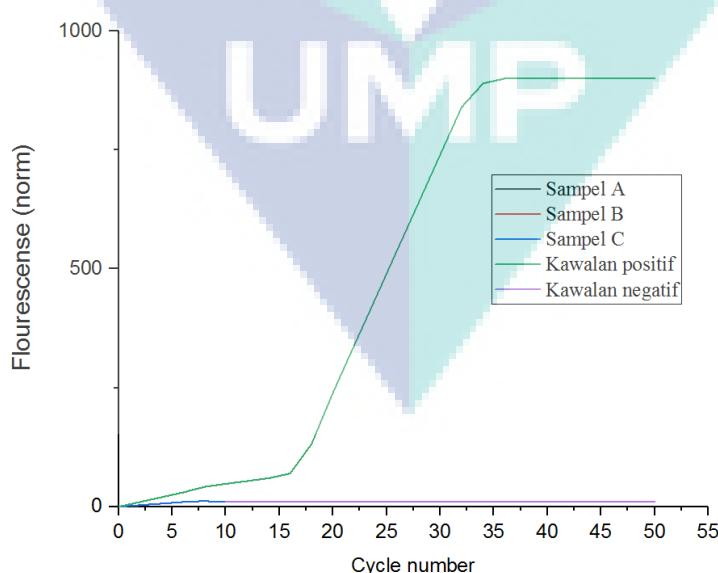


Rajah 4.13 Plot amplifikasi RT-PCR bahagian perut ikan setelah dikuarantin selama 12jam



Rajah 4.14 Plot amplifikasi RT-PCR bahagian perut ikan setelah dikuarantin selama 16jam

Merujuk plot amplifikasi sampel perut ikan yang dikuatantin selama 16 jam, menunjukkan satu daripada sampel serta kawalan positif adalah positif pengesanan DNA porsin. Manakala dua lagi sampel serta kawalan negatif tidak menunjukkan amplifikasi dalam rajah 4.14. Manakala bagi sampel perut ikan yang dikuarantin selama 20 jam menunjukkan tiada plot amplifikasi bagi semua sampel perut ikan yang dikaji rujuk rajah 4.15.



Rajah 4.15 Plot amplifikasi RT-PCR bahagian perut ikan setelah dikuarantin selama 20 jam

4.6.2 Kajian kualitatif kesan isipadu air yang berbeza ke atas ikan yang dikuarantinkan

Sebanyak sembilan ekor ikan yang telah diberi makan campuran usus dan daging khinzir telah dikuarantinkan selama 24 jam di dalam air yang baru di dalam tiga tangki yang berbeza. Setiap tangki mempunyai 3 ekor ikan setiap satu telah di bilas menggunakan isipadu air yang berbeza iaitu 20%, 50% dan 80%. Selepas 24 jam dikuarantin ikan dikeluarkan dan di siang untuk mengetahui kandungan di dalam perut. Kajian kualitatif menggunakan kit pengesan khinzir menunjukkan keputusan negatif terhadap unsur khinzir dalam semua sampel yang dikaji (rujuk jadual 4.11). Hal ini menunjukkan dalam tempoh pengkuarantinan selama 24 jam pencernaan dalam usus ikan patin tidak dipengaruhi oleh kandungan air yang berada di dalam tangki tersebut. Pencernaan terus berlaku selagimana ikan patin masih hidup dan dapat mencernakan makanan tersebut.

Jadual 4.11 Pengesan khinzir dalam perut ikan patin yang dikuarantin mengikut isipadu air yang berbeza.

Isipadu air(%)	Pengesan khinzir		
	Sampel 1	Sampel 2	Sampel 3
20	-	-	-
50	-	-	-
80	-	-	-

4.6.3 Analisis gen DNA porsin ke atas ikan patin yang dikuarantin di isipadu air yang berbeza

Pemboleh ubah yang turut dikaji ialah isipadu air berbeza dalam proses pembersihan iaitu sebanyak 20%, 50% dan 80%. Kajian dilakukan secara triplikat. Jadual 4.12 menunjukkan kualiti DNA yang agak rendah iaitu kebanyakannya DNA memberi bacaan penyerapan A260/280 luar daripada julat 1.8-2.0. Oleh itu rawatan menggunakan RNase A dilakukan.

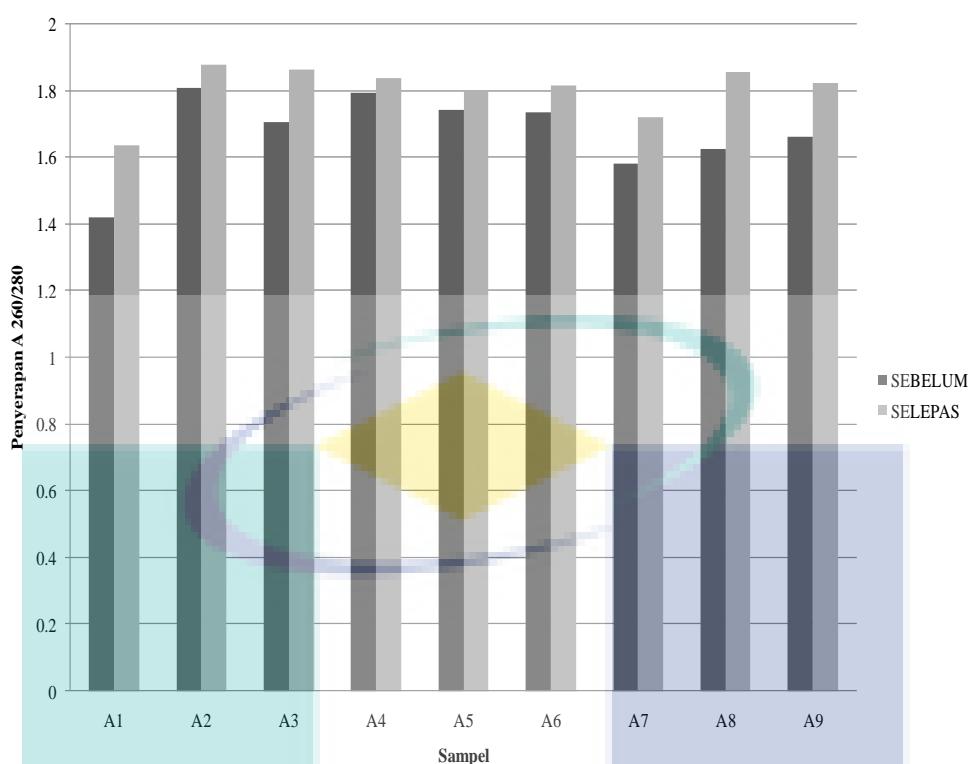
Jadual 4.12 Ketulenan dan kepekatan DNA bagi sampel perut mengikut isipadu air bilasan sebelum rawatan RNase A

Isipadu air(%)	Label	A260/280	A260/230	Kepekatan[ng/µl]
20	A1	1.420	0.807	1277
20	A2	1.809	2.349	2676
20	A3	1.708	1.700	522
50	A4	1.795	1.680	736
50	A5	1.743	1.568	298
50	A6	1.737	0.868	695
80	A7	1.583	0.792	28.2
80	A8	1.627	0.976	41.5
80	A9	1.663	0.690	582

menunjukkan penyerapan A260/280 berada di dalam julat 1.8-2.0. Ini menunjukkan kualiti DNA yang diekstrak adalah baik. Perbandingan kualiti DNA sebelum dan selepas rawatan RNase A boleh dirujuk di dalam rajah 4.16, menunjukkan terdapat peningkatan kualiti daripada kurang 1.8 menjadi lebih 1.8 sehingga 2.0 bagi 7 sampel yang diekstrak.

Jadual 4.13 Ketulenan dan kepekatan DNA bagi sampel perut mengikut isipadu air bilasan selepas rawatan RNase A

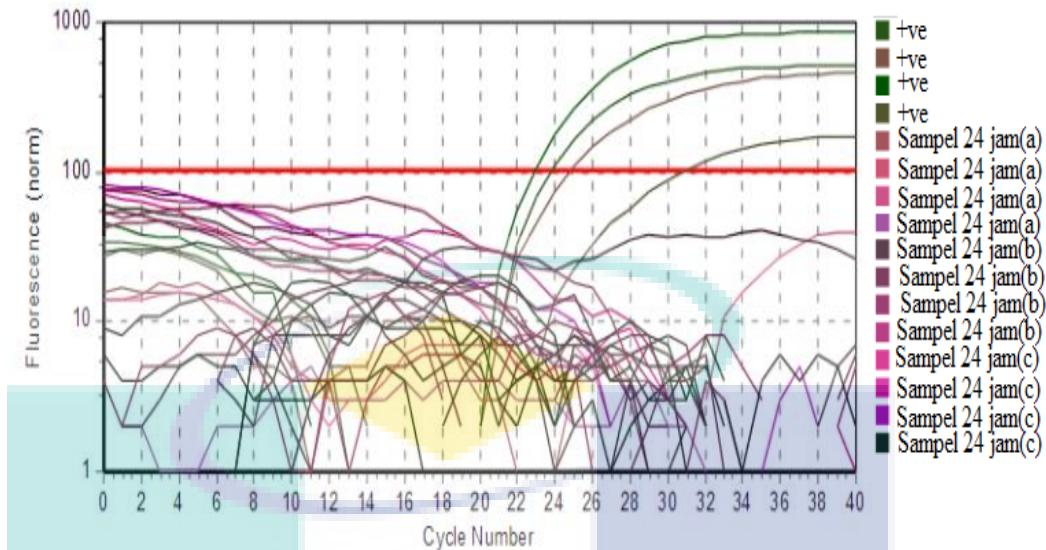
Isipadu air(%)	Label	A260/280	A260/230	Kepekatan[ng/µl]
20	A1	1.638	0.764	1474
20	A2	1.880	2.304	645
20	A3	1.864	1.864	770
50	A4	1.838	1.689	605.5
50	A5	1.801	1.712	330
50	A6	1.818	1.571	429
80	A7	1.723	0.900	40.5
80	A8	1.857	1.560	58.5
80	A9	1.823	1.420	257



Rajah 4.16 Penyerapan pada A260/280 bagi DNA sampel perut ikan dalam isipadu air mutlak yang berbeza iaitu A1-A3 20%, A4-A6 50%, A7-A9 80% setelah pengkuarantin selama 24 jam

Setelah proses pembersihan menggunakan isipadu air bilasan yang berbeza iaitu 20%, 50% dan 80% dilakukan, keputusan di dalam jadual 4.14 di perolehi. Jadual 4.14 menunjukkan tiada pengesanan khinzir daripada bahagian perut ikan setelah 24 jam ikan di kuarantin menggunakan isipadu bilasan air 20%, 50% dan 80%. Hal ini disebabkan oleh makanan yang telah dimakan oleh ikan telah di tukar kepada unsur yang lebih ringkas (asid amino, gula ringkas, gliserol dan asid lemak) melalui proses pencernaan. Berdasarkan perbincangan di 2.5 berkaitan konsep *istihālah*, ikan patin yang diberi makan khinzir telah suci dan boleh di ambil manfaat daripadanya setelah dikuarantin selama 24 jam kerana sesuatu najis apabila berubah sifatnya, maka ia tidak menjadi najis. Najis itu adalah nama bagi sifat sesuatu zat yang bersifat, oleh itu ia akan hilang bersama kehilangan sifatnya.

Air merupakan bahan pencuci yang penting untuk menghilangkan sisa kotoran yang melekat pada badan ikan. Berdasarkan keputusan yang diperolehi isipadu air yang berbeza tidak menunjukkan perbezaan kesan pencucian terhadap proses penyucian ikan patin. Oleh itu, memadai dengan air yang sedikit untuk mengeluarkan kotoran yang ada dalam tangki atau pada ikan patin yang kuarantin.



Rajah 4.17 Plot amplifikasi RT-PCR bahagian perut ikan yang dikuarantin selama 24 jam

Plot amplifikasi RT-PCR (rajah 4.17) serta nilai min Ct SYBR produk (jadual 4.14) bagi ikan yang dikuarantin selama 24 jam menunjukkan tiada amplifikasi bagi kesemua sampel. Ini menunjukkan ikan yang dikuarantinkan selama 24 jam telah melalui proses pencernaan yang lengkap terhadap unsur khinzir yang telah dimakan.

Jadual 4.14 Nilai Ct SYBR green B bagi amplifikasi DNA porsin diekstrak daripada perut ikan patin yang telah dikuarantinkan dalam isipadu air yang berbeza.

Isipadu air (%)			
	a	b	c
20	-	-	-
20	-	-	-
20	-	-	-
50	-	-	-
50	-	-	-
80	-	-	-
80	-	-	-
80	-	-	-

4.7 Analisis penyucian menggunakan air menurut perspektif Islam dan Sains

Bahagian ini membincangkan penggunaan air di dalam proses pengkuarantinan ikan patin yang diberi makan najis. Di dalam Islam, air merupakan sumber utama umatnya untuk bersuci untuk menghilangkan najis yang dapat dilihat. Kepentingan air untuk bersuci telah dinyatakan di dalam Al-Quran Al-Anfal:11

إِذْ يُغَشِّيْكُمُ الْنُّعَاسَ أَمْنَةً مِّنْهُ وَيُنَزِّلُ عَلَيْكُم مِّنَ السَّمَاءِ مَاءً

لِتُطَهِّرُكُم بِهِ وَيُذَهِّبَ عَنْكُمْ رِجْزَ الشَّيْطَنِ وَلِيَرِطَ عَلَىٰ

قُلُوبَكُمْ وَيُثَبِّتَ بِهِ أَلْأَقْدَامَ

(ingatlah) ketika kamu diliputi perasaan mengantuk sebagai satu (pemberian) aman dari Allah (untuk menghapuskan kecemasan kamu). dan (ingatlah ketika) ia menurunkan kepada kamu hujan dari langit untuk mensucikan kamu dengannya dan menghapuskan dari kamu gangguan Syaitan, dan juga untuk menguatkan hati kamu dan menetapkan dengannya tapak pendirian (kamu di medan perjuangan).

Banyak kegiatan ibadah yang selalu menyaratkan penggunaan air, terutama yang berkaitan dengan thaharah, seperti: wudhu', mandi, membersihkan najis dan lain-lain. Thaharah menjadi salah satu syarat yang patut dipenuhi, apakah ibadah kita diterima oleh Allah swt. atau tidak. Islam, melalui al-Qur'an, memberi penegasan bahawa air tidak hanya merupakan keperluan bagi manusia, untuk ibadah wudhu' dan diminum, malah turut diperlukan tumbuhan dan haiwan .

Air yang digunakan untuk bersuci ialah air mutlak yang terdiri daripada tujuh jenis iaitu air hujan, air sungai, air laut, air mata air, air telaga, air embun, air salji. Air mutlak ialah air yang turun dari langit dan yang terbit dari bumi dengan apa warna dan sifatnya. Hukum air ini adalah suci lagi menyucikan. Kajian yang dijalankan terhadap pengkuarantinan ikan patin ini adalah menggunakan air paip yang dibekalkan oleh JBA. Air ini merupakan air yang telah dirawat serta menepati aspek dan piawaian

keselamatan dan kebersihan yang telah ditetapkan. Oleh itu air daripada paip JBA adalah sesuai digunakan untuk proses penyucian serta habitat sementara ikan patin semasa tempoh *istibrā'*. Walaubagaimanapun, bagi kes kekurangan air, penggunaan tadahan air hujan, air sungai dan perigi yang tidak tercemar boleh dimanfaatkan serta menepati penggunaan air untuk penyucian menurut Islam.

Kajian jumlah isipadu air yang digunakan bagi proses pengkuarantinan juga dilakukan supaya kaedah pembersihan adalah benar-benar bersih. Sebanyak 20%, 50% dan 80% isipadu air yang berbeza digunakan untuk membilas tangki ternakan ikan. Tempoh pengkuarantinan yang dikaji ialah dalam tempoh 24 jam. Kajian yang dijalankan menunjukkan tiada kehadiran DNA khinzir yang dikesan pada ikan patin di dalam ketiga-tiga tangki tersebut. Oleh itu, dapatan kajian ini selari dengan apa yang dianjurkan dalam Islam iaitu jumlah isipadu air yang sedikit adalah memadai untuk mengeluarkan kesemua sisa najis yang tertinggal di dalam tangki ternakan. Walaubagaimana pun sisa najis perlu dibersihkan sehingga hilang najis yang dapat dilihat. Islam sebagai sebuah agama yang lengkap telah menggariskan sifat membazir serta berlebih-lebihan merupakan sifat terkeji yang dianggap menyamai sifat syaitan.

إِنَّ الْمُبَدِّرِينَ كَانُوا إِخْوَنَ الشَّيْطَنِ وَكَانَ الشَّيْطَنُ لِرَبِّهِ كُفُورًا

Sesungguhnya orang-orang yang boros itu adalah saudara-saudara syaitan, sedang Syaitan itu pula adalah makhluk Yang sangat kufur kepada Tuhan-Nya.

Al-Israa': 27

Islam juga melarang umatnya menggunakan air secara berlebihan walaupun untuk bersuci dan berwuduk. Menurut Islam, orang yang berwuduk dilarang menggunakan air secara berlebihan kerana hukumnya makruh. Ini menunjukkan bahawa Islam tidak menyukai umatnya melakukan pembaziran sekalipun digunakan untuk beribadat kepada Allah SWT.

4.8 Analisis status kesucian ikan yang diberikan makanan khinzir mengikut Islam

Setiap haiwan yang hidup hanya dalam lautan, iaitu ikan dan pelbagai jenis dan namanya adalah halal dimakan. Daripada Abu Hurairah r.a katanya :

عَنْ أَبِيهِ هُرَيْرَةَ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُ قَالَ: قَالَ رَسُولُ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ، فِي الْبَحْرِ: هُوَ الطَّهُورُ مَأْوَهُ، الْحَلُّ مَيْتَتُهُ أَحْرَجَهُ الْأَرْبَعَةُ

وَسَلَّمَ، فِي الْبَحْرِ: هُوَ الطَّهُورُ مَأْوَهُ، الْحَلُّ مَيْتَتُهُ أَحْرَجَهُ الْأَرْبَعَةُ

Dari Abu Hurairah radiyallahu 'anhu ia berkata: Telah bersabda Rasulullah shallallahu 'alaihi wa sallam tentang (hukum) air laut: "Air laut itu suci, (dan) halal bangkainya."

(Bulugh al-Maram 1)

Ulama mentafsirkan makanan yang didapati dari laut ialah haiwan laut seperti ikan yang hanyut di permukaan air selepas ia mati selagi ia tidak rosak dan busuk adalah suci kecuali buaya, katak dan ular. Firman Allah dalam al-Quran al-Maidah:96

أَحِلٌ لَكُمْ صَيْدُ الْبَحْرِ وَطَعَامُهُ مَتَعًا لَكُمْ وَلِلصَّيَارَةِ وَحُرْمَةٌ

عَلَيْكُمْ صَيْدُ الْبَرِّ مَا دُمْتُمْ حُرْمًا وَاتَّقُوا اللَّهَ الَّذِي إِلَيْهِ

الْحُشْرُونَ

96. Dihalalkan bagi kamu binatang buruan laut, dan makanan Yang didapati dari laut, sebagai bekalan bagi kamu (untuk dinikmati kelazatannya) dan juga bagi orang-orang Yang Dalam pelayaran; tetapi diharamkan atas kamu memburu binatang buruan darat selama kamu sedang berihram. oleh itu, bertaqwalah kepada Allah, Yang kepadanya kamu akan dihimpunkan.

Walaubagaimanapun, tindakan segelintir penternak yang menyediakan makanan yang tidak halal kepada haiwan ternakan khususnya haiwan akuatik adalah sesuatu yang tidak wajar dipraktikkan dalam penternakan haiwan. Perbuatan ini tidak sejajar dengan apa yang dikehendaki dalam Islam. Para ulama pada dasarnya tidak sepakat dalam menentukan hukum memanfaatkan haiwan *al-jallālah* sama ada pada daging, susu dan telurnya. Pandangan pertama, mengharuskan memakan haiwan *al-jallālah* sama ada pada daging, susu dan telurnya. Padangan ini dikemukakan oleh mazhab Maliki (Salih, 1972).

Kedua makruh memanfaatkan haiwan *al-jallālah*. Ia dikemukakan oleh mazhab Hanafi dan Shafie. (Al-Samarqandi, 1999) Ini kerana wujud bau busuk (najis) pada daging, susu dan telur haiwan berkenaan. Ia boleh di hilangkan dengan mengkuarantinkan haiwan *al-jallālah* serta diberikan makanan yang bersih. Hal ini berdasarkan riwayat Ibn ‘Umar, bahawa Rasulullah SAW bersabda maksudnya:

قَالَ نَهَى رَسُولُ اللَّهِ - ﷺ - عَنْ لُحُومِ الْجَلَالَةِ وَالْبَنِيهَا .

Rasulullah S.A.W melarang daripada memakan al-jallālah dan meminum susunya

(*Hadis Riwayat Ibn Majah* buku 27, hadis 3310),

Berdasarkan hadis di atas, Rasulullah SAW telah menegah memakan haiwan *al-jallālah* sama ada daripada daging, susu ataupun telurnya. (Muhammad ‘Abd al-Rahman, 1964). Haiwan *al-jallālah* yang diberi makan najis juga akan meninggalkan bau najis daripada badannya. Walaubagaimanapun, sekiranya haiwan *al-jallālah* diternak dan diberi makan makanan najis dalam kuantiti yang sedikit, ia tidak dikategorikan sebagai haiwan *al-jallālah* (Abu Sulayman, 1981). Pandangan fuqaha yang dikemukakan daripada mazhab Hanafi dalam *al-Fatawa al-Hindiyyah* oleh Nizam Mustafa (2002) adalah seperti berikut:

Hukum memakan haiwan al-jallālah adalah makruh kerana kebiasaannya haiwan-haiwan ini memakan makanan yang kotor atau najis. Ini kerana, makanan yang diambil akan memberi kesan bau najis kepada tubuh badan.

Berdasarkan nas-nas hadis di atas, larangan atau tegahan rasulullah SAW adalah makruh *tanzih*. Oleh kerana itu, harus mengambil manfaat daripada haiwan *al-jallālah* sama ada daging susu dan telur. Namun sekiranya haiwan *al-jallālah* dikuarantinkan dalam tempoh tertentu maka memakan haiwan *al-jallālah* dihalalkan oleh syarak.

Manakala pandangan ketiga yang dikemukakan oleh mazhab Hanbali adalah haram mengambil manfaat daripada haiwan *al-jallālah* sama ada memakan daging, telur dan susunya. Syarf al-Din (1999), menyebutkan pandangannya iaitu mengharamkan memakan daging, susu, telur haiwan *al-jallālah*.

Berdasarkan kepada hadis dan pandangan beberapa ulama di atas, pengharaman haiwan *al-jallālah* adalah berpunca daripada kebiasaan yang memakan najis dan wujud unsur najis pada daging, susu dan telurnya. Namun, haiwan *al-jallālah* yang biasanya diberi makanan yang bersih dan memakan najis atas sebab-sebab tertentu adalah makruh. Ini adalah kerana biasanya ia memakan makanan yang bersih dan bukan najis.

BAB 5

KESIMPULAN DAN CADANGAN

5.1 Kesimpulan

Keseluruhan keputusan kajian ini menunjukkan bahawa, kaedah *al-istibrā'* *pangasius sutchii* (ikan patin) yang diberi makan khinzir mampu menyengkirkan porsin DNA yang terdapat di dalam perut ikan. Kaedah *al-istibrā'* ikan bukan sahaja mengurangkan kos makanan tetapi juga mudah dikendalikan. Secara tidak langsung memberi impak kepada pengeluaran ikan patin di Malaysia.

Objektif pertama kajian ini ialah, menentukan proses pembersihan yang paling berkesan bagi ikan patin yang diberi makan najis. Dapatan hasil kajian pertama merujuk kepada kaedah pembersihan yang paling sesuai bagi haiwan akuatik yang diberi makan najis menurut pandangan Islam bersandarkan Al-Quran, Qiyas, dan ijma'ulama. Berdasarkan kajian, kaedah pembersihan yang paling sesuai bagi haiwan akuatik yang diberi makan najis ialah kaedah pengkuarantinan atau *al-habs* di dalam air bersih dengan mengantikan najis kepada makanan yang bersih dan telah disah halal kepada ikan tersebut. Manakala tempoh kuarantin minimum yang dicadangkan ialah antara 20 hingga 24 jam bagi membersihkan segala unsur najis di dalam perut ikan telah habis dicerna daripada perut ikan. Ikan yang masih hidup dapat mencernakan makanan yang dimakan, sementara ikan mati sebelum dikuarantin tidak halal dimakan disebabkan kehadiran unsur khinzir dalam perut ikan tersebut.

Kaedah pengkuarantinan yang efektif merupakan petunjuk yang penting untuk memastikan halal haiwan akuatik terutamanya ikan air tawar daripada pencemaran najis. Kuarantin merujuk kepada masa ikan diasing sehingga najis yang ada bersamanya dapat dihilangkan dan disingkirkan. Kaedah pengkuarantinan perlu berdasarkan teknik pemeriksaan yang berkesan untuk mengenalpasti kehadiran najis

yang dibawa samada telah bersih sepenuhnya menurut tuntutan Islam. Kaedah pengkuarantinan perlu dilaksanakan mengikut garis panduan yang khusus supaya bermanfaat kepada penternak ikan air tawar bagi tujuan pensijilan halal. Kebanyakan negara terutamanya negara Islam di Asia tidak mempunyai peraturan yang jelas dan spesifik terhadap kawalan ikan air tawar terutama ikan patin yang diternak dengan memberi makan najis. Oleh itu fatwa yang sedia ada oleh JAKIM, adalah dicadangkan agar ditambah baik dengan menyertakan garis panduan kaedah pengkuarantinan ikan.

Objektif yang kedua pula ialah menentukan tempoh yang paling berkesan terhadap ikan patin yang diberi makan najis. Berdasarkan gambarajah UV, bahagian yang tercemar dengan DNA porsin ialah pada bahagian perut ikan. Setelah menggunakan kaedah al-*istibrā*', ikan yang dikuarantinkan selama 20 jam, DNA porsin daripada perut ikan didapati telah hilang. Manakala bahagian kulit, isi dan air tangki didapati tiada unsur DNA porsin setelah ditukar ke dalam air bersih selama 0 jam tempoh pengkuarantinan. Ikan telah dikuarantin di dalam tangki yang mempunyai isipadu air yang berbeza iaitu 20%, 50% dan 80% selama 24 jam. Kesan penggunaan isipadu air yang berbeza ke atas perut ikan selama 24 jam pengkuarantinan, menunjukkan ketiga-tiga sampel daripada tangki tersebut telah hilang unsur DNA porsin.

Hasil dapatan yang sama dengan kajian ini adalah seperti yang dilakukan oleh Wan Norhana (2012) dalam kajiannya yang bertajuk *Determination of quarantine period in African catfish (*Clarias gariepinus*) fed with pig offal to assure compliance with halal standards*. Daripada hasil dapatan kajian yang dilakukan oleh Wan Norhana, menggunakan kaedah pengkuarantinan, telah dicadangkan tempoh al-*istibrā*' bagi ikan keli yang diberi makan khinzir berdasarkan ketiadaan DNA porsin di dalam perut ialah selama 1.5 hari.

Objektif kajian yang ketiga ialah mengkaji kaedah pengekstrakkan yang paling optimum bagi DNA porsin dalam tisu ikan patin. Dapatan kajian yang ketiga merujuk kepada kesan parameter kajian dari segi penggunaan RNAse A yang digunakan ke atas pengekstrakkan DNA khinzir daripada perut ikan patin. Kepekatan dan ketulenan yang memberi kesan positif terhadap kualiti DNA yang diekstrak diperolehi. Keputusan yang diperolehi dibandingkan dengan kualiti DNA yang dicadangkan. Parameter kajian iaitu RNAse A membantu kualiti DNA yang diekstrak dari segi kepekatan dan ketulenan

DNA. Didapati pengekstrakkan menggunakan RNase A memberi julat penyerapan A260/280 di antara 1.8-2.0. Ini menunjukkan penggunaan campuran RNase A meningkatkan kualiti DNA yang diekstrak. Selain itu, analisis DNA khinzir menggunakan PCR dan RT-PCR dibandingkan. Analisis RT-PCR plot amplifikasi dan rajah UV manakala tiada plot amplifikasi dan rajah UV bagi analisis menggunakan PCR.

5.2 Cadangan kajian lanjutan

Memandangkan spesifikasi tempoh dan kaedah penyucian ke atas ikan patin telah dibangunkan melalui kajian ini, maka kajian seterusnya berkait dengan penilaian dari segi aroma, rasa, bau dan warna ikan patin yang telah dirawat untuk menghilangkan kesan hanyir dan busuk pada ikan adalah dicadangkan. Usaha tersebut merupakan pendekatan yang sangat berguna bagi kajian ke atas kualiti ikan patin dengan lebih mendalam. Penilaian dari segi aroma, warna, bau dan rasa ikan patin komersial dilakukan secara rawak bagi melihat dengan lebih dekat kualiti ikan patin yang menjadi kegemaran masyarakat di Pahang khasnya.

Sampel kajian yang terlibat dalam kajian ini adalah ikan patin. Kaedah dan tempoh *al-istibrā'* serta kesan kualiti ikan yang diternak mungkin berbeza sekiranya menggunakan sampel ikan air tawar yang lain seperti ikan tilapia, keli, belut, haruan, dan siakap. Kajian ini boleh diperluaskan dengan menggunakan sampel ikan yang berbeza bagi mengetahui kaedah dan tempoh *al-istibrā'* serta kesan terhadap kualiti ikan dibandingkan dengan ikan patin sekiranya diternak menggunakan najis.

5.3 Implikasi Kajian

Pengusaha ikan air tawar tempatan seharusnya mengamalkan kaedah *al-istibrā'* sebelum dijual kepada pengguna. Dengan penggunaan kaedah *al-istibrā'* dalam penternakan ikan, kaedah ini mampu meningkatkan ekonomi golongan penternak ikan air tawar. Ini disebabkan walaupun ikan ini diberi makan najis yang diberi oleh penternak daripada sisa buangan yang melibatkan kos makanan yang rendah, namun kaedah ini mampu menghasilkan ikan yang bebas daripada najis setelah melalui proses *al-istibrā'*. Di samping itu, hasil kajian ini telah membuktikan bahawa ikan yang dikuarantinkan dalam tempoh yang minimum dapat menyingkirkan najis daripada perut ikan tersebut.

Selain itu implikasi kepada pengguna ialah mereka tidak merasa ragu dengan status ikan yang telah dikuarantinkan mengikut kaedah yang telah dianjurkan di dalam Islam. Hal ini kerana merujuk kepada hasil kajian menggunakan teknologi molekul, ikan yang telah melalui proses *al-istibrā'* adalah bebas daripada unsur DNA porsin di dalamnya. Hasilnya ialah kualiti ikan yang diternak lebih segar dan bersih dapat dihasilkan.

Peranan pihak Jabatan Agama Islam Negeri dari segi latihan, penyebaran maklumat serta pemantauan pelaksanaan kaedah *al-istibrā'* semasa penternakan ikan air tawar amat penting bagi penghasilan ikan yang halal. Pengusaha mendapat panduan yang jelas dan terperinci bagi pelaksanaan kaedah *al-istibrā'* melalui garis panduan yang dikeluarkan.

5.4 Penutup

Harapan agar semua pihak, penternak, agensi kerajaan, dan pihak industri memainkan peranan masing-masing agar makanan yang dikeluarkan adalah dijamin halal serta memenuhi tuntutan syarak.

RUJUKAN

Ahmad, H.S. 2010. Pork ; Good reasons for its prohibition. Malaysia: Saba Islamic Media.

Akmal Hj Mohd Zain. 2006. Halal dan haram dalam kehidupan, ar-hidayah publisher, Selangor 117-129.

Alawi Abbas Al Maliki. 2011. Ibanah al-Ahkam syarah bulugh al maram subulus salam, (terj.) Nor Hasanuddin H.M Fauzi, Al-Hidayah Publication, Selangor Darul Ehsan.

Ali M.E, Hashim U, Dhahi TS, Mustafa S, Che Man Y.B. 2011. Analysis of pork adulteration in commercial burger targeting porcine-specific mitochondrial cytochrome b gene by Tagman probe real-time polymerase chain reaction: Food anal method. Doi: 10.1007/s 12161-011-9311-4.

Anuar Ramli M., Mohammad Aizat Jamaludin. 2012. Sumbangan Syeikh Muhammad Arshad B. Abdullah Al-Banjari dalam fiqh Al-At'imah (Makanan) di dalam kitab Sabil Al-Muhtadin, Jurnal Al-Tamaddun Bil.7 (2), 61-76.

al-'Asqalani, Ibnu Hajar. 2012. Bulughul maram, (terj.) Hamim Tohari Musa, Al-Hidayah Publication. Selangor Darul Ehsan.

Bible. 1952. The holy bible revised standard version, The Old and New Testaments, Translated from the original tongues, Collins' Clear-type Press, New York Glasgow.

Bimal D.M. Theophilus, Ralph Rapley. 2002. PCR detection protocols methods in molecular biology, Volume 187, Humana Press, Totowa New Jersey.

Buletin Teknologi Pertanian. 2014. Teknologi pembuatan makanan udang. Fakulti Pertanian, Universiti Putra Malaysia: Bil 3.

Brake, R.J Murell, K.D., Ray, E.E., Thomas, J.D., Muggenburg, B.A, &Sivinski, J.S. 1985. Destruction of *Trichinella Spiralis* by low-dose irradiation of infected pork. Journal of Food Safety. 127-143.

Canadian Council on Animal Care. 2015. Guidelines on: The care and use of fish in research, teaching and testing. Canada.

Department of Standard Malaysia. 2009. Halal food production, preparation, handling and storage-general guidelines (second Revision) MS 1500:2009.

Devashish Kar. 2016. Epizootic ulcerative fish disease syndrome, Academic press, assam (Central) University, Silchar, India.

E.Encyclopedia Science. 2004. Dorling Kindersley Limited, London.

E-fatwa.2013.JabatanMuftiNegeriSelangor.

Dalam talian. www.muftiselangor.gov.my/ms/perkhidmatan/e-book-artikel/category/4-buku-himpunan-fatwa dilayari pada 17.10.16.

Faizah Shaharon, Pradeep P.J, Anil Chatterjii. 2011. Tilapia aquaculture techniques & potential, Universiti Malaysia Terengganu.

Fatwa Mufti Kerajaan Negara Brunei Darussalam.'Makan ikan yang diberi najis'. Siri Fatwa :35/2006.

F. Bellagamba, V.M. Moretti, S. Comincini dan F. Valfrè. 2001. "Identification of species in animal feedstuffs by polymerase chain reaction-restriction fragment length polymorphism analysis of mitochondrial DNA". Journal of agricultural and food chemistry, vol. 49, hlm. 3775–3781.

Halal Industry Development Corporation (HDC). 2011. The new source of economic growth. world halal summit forum.

Hamid M,A. 2004. Pedoman lengkap fiqh Islam jilid 2. Jasmin Enterprise. Kuala

Lumpur.

H. Kim dan L. A. Shelef. 1986. Characterization and identification of raw beef, pork, chicken and turkey meats by electrophoretic patterns of their sarcoplasmic protein, Journal of Food Science: vol. 5.

Husein Abdul Hamid. 2002. Mukhtasar kitab al-umm fi al-fiqh Imam Al-Syafi'i, Jilid 1,(486), Beirut Lebanon (Bahasa Arab).

Kesmen, Z., Gulluce, A., Sahin, F. & Yetim, H. 2009. Identification of meat species by TaqMan-based real-time PCR assay. Meat Science. 82: 444–449.

al-Khalidi, M. A. A. 1996. Tuhfa al-Muhtaj bi-Sharth al-Nawawi in Hawashi al-Shirwani wa-Ibn ‘Qasim ‘ala (1-13).Beirut: Dar al-Kutub ‘Ilmiyya.

Griffith, D., Van Khanh, P., Trong, T.Q. 2010. Aquatic species information programme *pangasius hypophthalmus*, Fisheries and Aquaculture Department Rome, FAO. dilayari pada 14 Jan 2016.

Ibn Manzur, (1883), Lisan al’ arab, Bullag Misr al-Matb’ah al-Kubra al ‘Amiriyyah, Cairo, Baheth.net dilayari pada 10 feb 2017.

Ibrahim Najaib Muhammad Iwad. 1975. Al-Qada fi al-Islam, Kahirah:Majma’ al-Bunuth Al-Islamiyyah hal :10.

al-Isnawi, Jamal al Din ‘Abd al-Rahim. 1999. Nihayah al- sul sharh minhaj al-wusul fi ‘ilm al usul li al-baydawi. Beirut: Dar al-Kutub al-‘Ilmiyyah.

Jabatan Kemajuan Islam Malaysia (Jakim). 1993. Garis panduan makanan: Minuman dan bahan gunaan orang Islam, Second edition, Perniagaan Rita, Kuala Lumpur.

Jabatan Kemajuan Islam Malaysia (JAKIM). 2007. “Status kesucian ikan diberi makanan tidak halal, “laman sesawang Portal rasmi Fatwa Malaysia. Dalam

talian http://www.e-fatwa.gov.my/fatwa-negeri/status_kesucian-ikan-diberi-makanan-tidak-halal-1, dicapai 10 Februari 2016.

Jabatan Kemajuan Islam Malaysia (JAKIM). 2015. Manual procedure for Malaysia halal certification, Third revision, Firdaus Press, Putrajaya.

Jabatan Perikanan Malaysia. 2014. [www.dof.gov.my/fishery statistics](http://www.dof.gov.my/fishery_statistics) dilayari pada 18 Mac 2016.

J.G. Brennan, J.R. Butters, N.D. Cowell, A.E.V Lilly. 1991. Operational food engineering, terjemahan oleh Asbi Ali. Universiti Putra Malaysia.

J. H. Calvo, P. Zaragoza dan R. Osta 2001. “Random amplified polymorphic DNA fingerprints for identification of species in poultry pate”, Poultry science, vol. 80, hlm. 522– 524.

Kamus Dewan. 2012. Dewan Bahasa dan Pustaka, Kuala Lumpur.

Kementerian Kesihatan Malaysia. 2013 dalam talian fsq.moh.gov.my/v5/ms/skim-pensijian-hazard-analysis, pada 27 Mei 2016.

K. F. Ebbehøj dan P. D. Thomsen 1991. “Species differentiation of heated meat products by DNA hybridization”, Meat science, vol. 30, hlm. 221–234

Khairuman. 2007. Budi daya patin, Agromedia Pustaka. Jakarta.

Khalaf, Abdul Wanab. 1968. Ilm usul al-fiqh. Kuwait: al-dar al-kuwaitiyah.

Kholis Mahyuddin. 2010. Panduan lengkap agro bisnes patin, Penebar Swadaya, Jakarta.

Laman Web Rasmi Jabatan Kimia Malaysia, Kementerian Sains, Teknologi dan Inovasi (MOSTI). Dalam talian www.kimia.gov.my/v3/ms/fungsi-bahagian/kesihatan-alam-sekitar/halal.html dilayari pada 4 April 2017.

Leonard Davis, Michael Kuehl, James Battey. 1994. Basic molecular biology, 2nd edition. USA.

L. Herman. 2001. "Determination of the animal origin of raw food by species-specific PCR", Journal of Dairy Research, vol. 68, hlm. 429–436.

Lokman Ab. Rahman. 2009. Isu halal tiada penghujung. Alambaca. hlm 79.

M. Eaqub Ali, M. Kashif, Kamal Uddin, U.hashim, S. Mustafa, Yaakob Bin Che Man. 2012. Species authentication methods in food and feeds: the present, past, and future of halal forensics, Food anal. Methods,5:936-955. DOI 10.1007/s12161-011-9357-3.

Malaysia Standard MS 1500 (BM). 2009. "Makanan halal-pengeluaran, penyediaan, pengendalian dan penyimpanan", Jabatan Standard Malaysia.

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

Mohammad Aizat Jamaludin. 2011. Istihālah konsep dan aplikasi, Universiti Putra Malaysia, Serdang.

Mohd Anuar Ramli, (2011), Kriteria makanan yang baik dan buruk menurut perspektif Kepenggunaan Islam, Universiti Putra Malaysia, Serdang.

M.Tevfik Dorak. 2006. Real time PCR- advanced method, Taylor & Francis Group, Newcastle UK.

Mamood Zuhdi Ab Majid. 2006. Pengaruh timbal balik antara hukum dan budaya dalam syariat Islam. Hukum Islam dan budayat. Kuala Lumpur: Jabatan Fiqh dan Usul, UM.

Muhammad Ashraf. 1934. The holy quran text: translation and commentary, Lahore Pakistan.

Norkumala Hj Awang. 2012. Bila babi bukan babi analisis awal. Institut kefahaman Islam Malaysia. 14-15.

Normah, I. and Muhammad Fahmi, I. 2015. Physicochemical characteristics of gummy added with *sutchi catfish* gelatin, International Food Research Journal 22(3): 1059-1066.

Nurulhidayah Ahmad Fadzlillah. 2014. Analisis isu berkaitan khinzir dalam penghasilan produk gunaan semasa, Universiti Putra Malaysia.

Pangasius_hypophthalmus/en dilayari pada 18 Jan 2016. Cultured Aquatic Species Information Programme, Pangasius hypophthalmus.

Philippa D. Darbre. 1999. Basic molecular biology essential techniques, Library of cataloging publication, Colchester, UK.

Pongchawee, K., Sombooyarithi, V., & raksakulthai, N. 1995. Composition of hybrid Catfish (*Clarias macrocephalus x C. Gariepinus*) raised on different feeds. Asian Food Journal. 10(2), 51-53.

Qaradawi, Dr Yusuf. 1960. al-halal wa al-haram fi al-Islami. Maktabah Wahbah, Qaherah. 11 (Bahasa Arab).

Qardhawi, Y. 1995. Halal haram dalam Islam, Singapura, Pustaka Islamiyah terjemahan Syed Ahmad Semait.

Regenstein, J.M, Chaudry, M.M.& Regenstein C.E. 2003. The kosher and halal food laws. comprehensive reviews in food sceince and food Safety. 2, 111-127.

Rojas, M., Gonzalez., I., Pavon, M.A., Pegels, N., Lago, A., Harnandez, P.E. 2010. Novel taqMan real-time polymerase chain reaction assay for verifying the authenticity of meat and commercial meat products from game birds. Food additives and contaminants, 2796, 749-763.

Saadah Man 2012. Bilakah babi bukan lagi babi? Isu dan penyelesaiannya, Institut Kefahaman Islam Malaysia, Kuala Lumpur.

S. H. Ashoor, W. C. Monte dan P. G. Stiles 1988. "Liquid chromatographic identification of meats", Journal Association of Official Analytical Chemists International, vol. 71, hlm. 397– 403.

Sinar Harian dalam talian, <http://www.sinarharian.com.my>. sampel tulang di kolam ikan patin sah bangkai babi.

Suhaimi Ab Rahman, Mohammad Aizat Jamaludin. 2011. Halal haram dalam kepenggunaan Islam semasa, Universiti Putra Malaysia.

Suhaimi Ab., R., & Yaakob Che Man. 2011. Sumber haiwan dalam pemprosesan makanan dan bioteknologi moden. dalam Halal haram dalam kepenggunaan Islam semasa (p. 140).

Syafi'i Hadzami K, H, M. 2010. Taudihul adillah. Jakarta.

Tim M. Berra. 2007. Freshwater fish distribution. The University of Chicago Press.

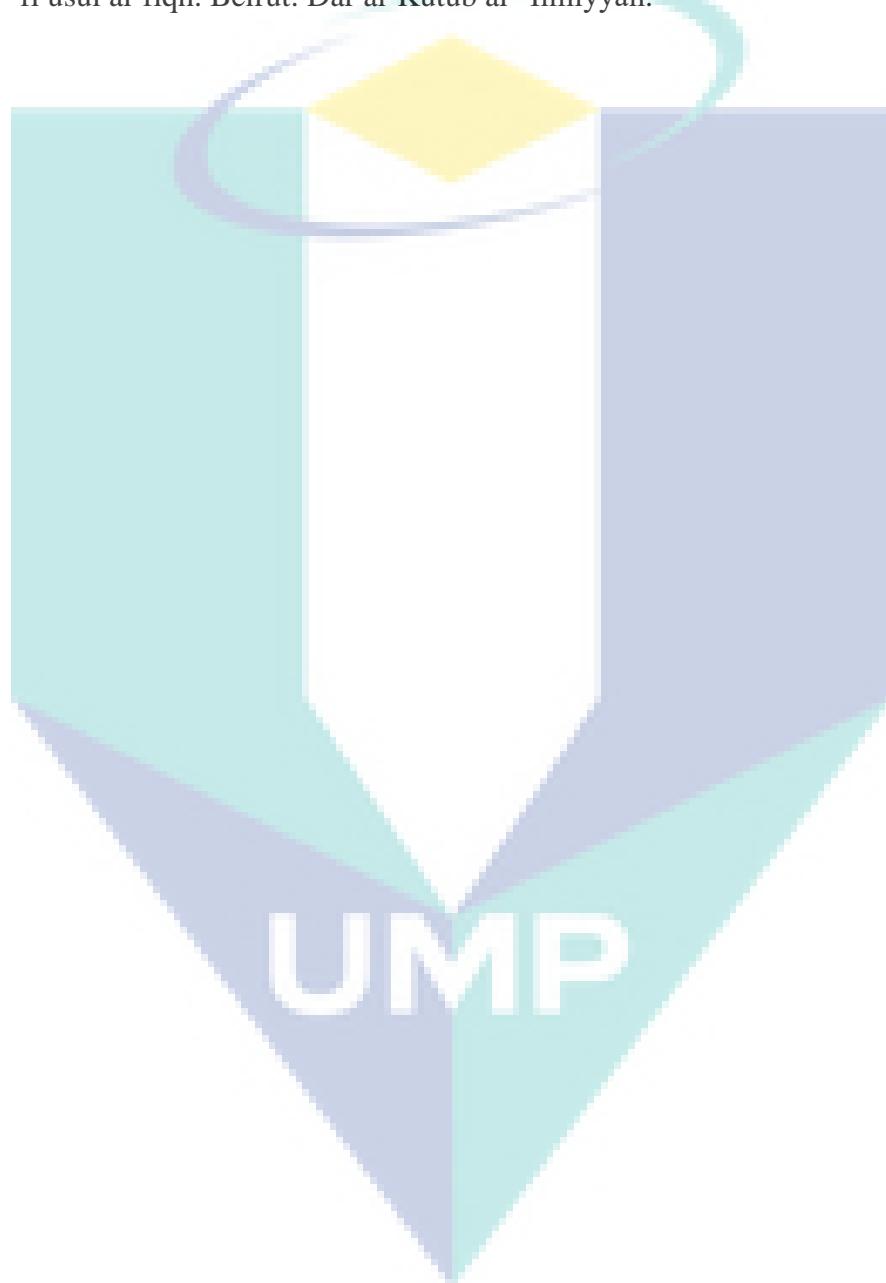
Wahbah al-Zuhaili. 1997. Fiqh dan perundangan Islam, Jilid 1, Dewan Bahasa Kuala Lumpur (terjemahan oleh Syed Ahmad Syed Hussain)-Bahasa Melayu.

Yasir Mohd. 2006. Pernakan ikan di sawah, Synergy Media Books, 8-15.

Zhai, J., Cui, H. and Yang, R. 1997. DNA based biosensors. Biotechnology advances, 15(1): 43 – 58.

<http://www.slideshare.net/ZulkifliHamzah/Kajian-lapangan-ladang-ternakan-ikan>
Zulkifli. dalam talian. Kajian Lapangan Ternakan Ikan (Tesis), Universiti Pendidikan Sultan Idris dilayari pada 21 Jan 2016.

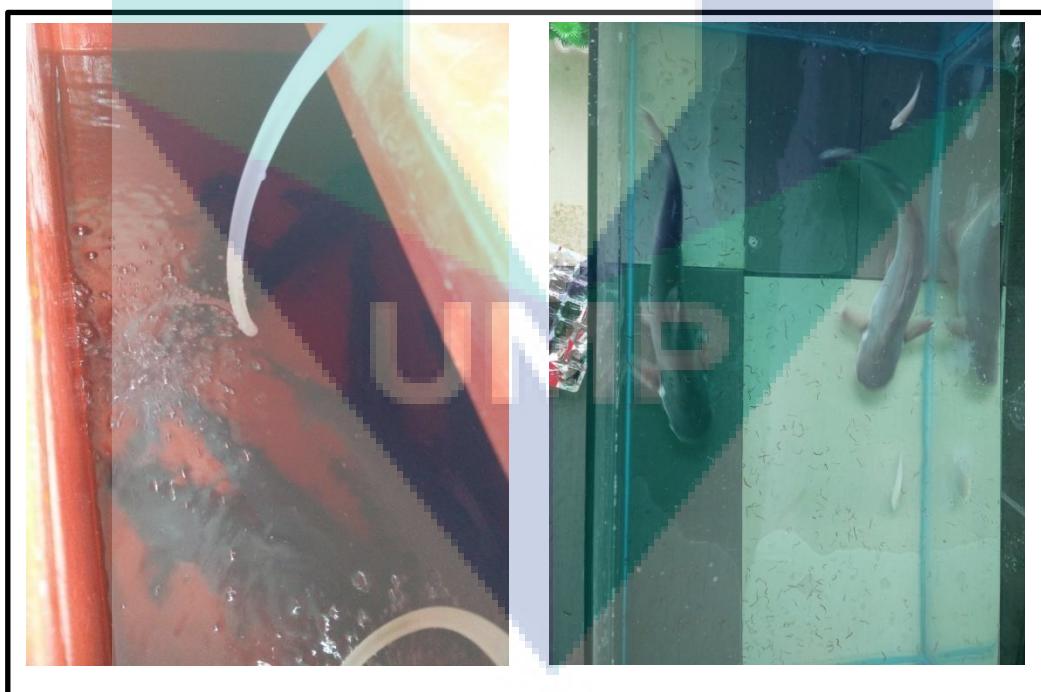
al-Zarkasyi, Badr al-Din Muhammad b. Bahadir b. ‘AbdAllah. 2000. Al-Bahr al-Muhit fi usul al-fiqh. Beirut: Dar al-Kutub al-‘Ilmiyyah.



LAMPIRAN A



Gambar ketika membuat kajian lapangan di Temerloh, Pahang bersama penternak ikan patin



Gambar ikan yang dipelihara untuk kajian