

Konsep Halal Dan Al-Istibra' *Pangasius Sutchii* Menurut Perspektif Islam Dan Sains Akuakultur

Tengku Nor Hidayati Bt Tengku Zainal Abidin^{1*},
Hasan Ahmad², Ab.Rahim Mohd-Hairul³

¹ Jabatan Teknologi Makanan, Politeknik Sultan Haji Ahmad Shah,
Semambu 25350, Kuantan, Pahang, Malaysia

²Centre for Modern Languages and Human Sciences, Universiti Malaysia
Pahang, Lebuhraya Tun Razak, 26300 Gambang, Kuantan, Pahang, Malaysia

³Fakulti Sains Industri dan Teknologi, Universiti Malaysia Pahang, Lebuhraya
Tun Razak, 26300 Gambang, Kuantan, Pahang, Malaysia

*Pengarang Penghubung:
tengkunorhidayati@gmail.com

ABSTRAK

Kaedah biologi molekul merupakan suatu teknik yang digunakan untuk mengesan kehadiran unsur ramuan daripada sumber haiwan yang haram dalam makanan melalui tindakbalas polimerisasi berantai. Pencampuran khinzir seperti daging, lemak, kulit, tulang dan derivatifnya digunakan secara meluas di dalam produk makanan. Kajian yang dijalankan ini adalah untuk mengenalpasti kehadiran DNA khinzir daripada air tangki, perut, kulit dan isi ikan menggunakan masa nyata tindak balas polimerisasi berantai bagi ikan patin yang diberi makan khinzir. Kajian ini menggunakan Sodium Dodecyl Sulphate (SDS) untuk mengurangkan masa pencernaan dan meningkatkan kualiti DNA yang diekstrak. Kajian terhadap lima bahagian yang berbeza mendapati perut ikan patin dan kawalan adalah positif terhadap kehadiran khinzir manakala air tangki, kulit dan isi ikan adalah negatif. Khinzir tidak lagi dikesan daripada perut dalam tempoh 24 jam pengkuarantinan ikan di dalam air bersih.

Kata kunci: halal, *Pangasius Sutchii*, khinzir

ABSTRACT

Molecular biology method is a technique used to detect the presence of ingredient from unlawful animal in foods through polymerase chain reaction. Mixing of pork meat, fat, skin, bone and its derivatives are widely used in food products. This study was carried out to identify DNA porcine in water tank, stomach, skin and fish fillet by using polymerase chain reaction from patin fish (*pangasius sutchii*) which fed with pig. This analysis used Sodium Dodecyl

Sulphate (SDS) to reduce the duration of digestion and improve the quality of DNA which was extracted. The analysis of five different parts shows fish stomach and control sample was positive porcine detection while the water tank, skin and fish fillet were negative porcine detection. The porcine was not detected from fish stomach after 24 hours of quarantine in clean water.

Keywords: halal, *Pangasius Sutchii*, porcine

1. Pengenalan

Pada umumnya, para sarjana hukum Islam bersetuju, bahawa semua haiwan akuatik adalah halal dan suci (al-Zuhayli, 1997). Walaubagaimanapun 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 et al., 2012). Muzakarah jawatankuasa Fatwa Majlis Kebangsaan bagi Hal Ehwal Ugama Islam Malaysia Kali ke-73 yang berlangsung pada 4 hingga 6 April 2006 telah memutuskan bahawa ikan yang dipelihara di dalam kolam ternakan seumpamanya adalah haram dimakan sekiranya ikan tersebut sengaja dipelihara di dalam air najis atau diberi makan najis babi, bangkai atau sebagainya (JAKIM, 2016). Di Malaysia, hukum memakan haiwan akuatik yang diberi makan tidak halal adalah haram berdasarkan keterikatan kepada mazhab Syafi' i disamping menjaga sensitiviti umat Islam (Norhidayah, 2015). Walaubagaimana pun terdapat perselisihan terhadap hukum memakan ikan yang diberi makan najis. Al-Syafie dan Abu Hanifah mensyaratkan boleh memakan haiwan tersebut apabila ia dikuarantinkan beberapa hari dan diberi makan selain daripada kotoran dan najis. Mengikut Ibnu Hajr 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 (Al-Khalidi, 1996). Walaubagaimana tempoh pengkuarantinan ikan tidak dinyatakan. Oleh itu kajian ini dilakukan untuk mengesan khinzir dan tempoh pengkuarantinan terhadap ikan patin yang diberi makan khinzir.

2. Kaedah Kajian

Kajian ini menggunakan sejenis makanan ikan iaitu organ babi (usus, daging, hati, paru-paru, kulit dan lemak) yang dibeli daripada pasar besar Kuantan, Pahang, Malaysia. Sebanyak lima ekor ikan yang dikaji akan dimasukkan dalam enam akuarium (0.5mx 0.2m). Semasa kajian dijalankan, suhu air akuarium adalah antara 28-32.5°C. Akuarium turut dilengkapi dengan sistem aliran air dan pengudaraan. Ikan tersebut tidak diberi makan selama satu hari lagi bagi memastikan perut ikan benar benar kosong. 2-3 ekor ikan di belah untuk memerhatikan kandungan dalam perut ikan yang tidak diberi makan.

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

2.1 Pengekstrakkan DNA

Bagi mengekstrakkan DNA khinzir, 0.2g daripada setiap sampel kulit, isi, perut dan air tangki telah ditimbang. Setiap sampel pepejal ditumbuk menggunakan lesung batu. Sampel kemudiannya di masukkan ke dalam tiub pengempar 50-mL yang mengandungi 15 mL penimbal RY1, telah didapati daripada Tri Omic™, DNA, RNA & protein extraction kit(Biotech company, Malaysia). 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 pengeram pada suhu 65°C selama sejam. DNA dipisahkan dengan menambahkan kloroform:isoamil alkohol (24:1) dengan isipadu yang sama. Kemudian campuran diempar selama 20 minit pada kelajuan 6000rpm. Campuran yang paling atas di pipet 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 baki yang terlekat ditambah dengan 5 –mL 80%(v/v) etanol, kemudian campuran diempar selama 30 minit pada kondisi yang sama. Cecair

dibuang manakala baki yang melekat diteruskan melakukan proses pembasuhan dengan menambah 5 –mL 100%(v/v) etanol ke dalam tiub pengempar kemudian campuran diempar selama 10 minit. Bahagian cecair dibuang manakala pepejal yang melekat dikeringkan selama 15 minit pada suhu 65°C. Kemudian pepejal 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 semalaman. Campuran tersebut kemudian di pipet ke dalam tiub mikropengempar yang mengandungi 1-mL penimbal RY3 yang terdapat di dalam Tri Omic™ (Biotech company, Malaysia) dan kemudian digoncang perlahan-lahan. Sebanyak 750 µL daripada campuran di pindahkan ke dalam kolum berputar kemudian di empar pada suhu bilik, kelajuan 12000 rpm selama 30 saat. Cecair keluar dibuang manakalah langkah diulang bagi baki yang tertinggal. Kemudian 700 µL penimbal PW yang dibekalkan di dalam Gene All Expin™ (Geneall Biotechnology, Seoul, Korea) di tambah ke dalam kolum berputar dan diempar selama 30 saat pada suhu bilik. Cecair keluar dibuang manakala kolum berputar diempar sekali lagi pada kondisi yang sama selama 2 minit untuk membuang lebih penimbal. Tiub penerima dibuang dan digantikan dengan tiub mikropengempar 1.5-mL yang baru dibuang penutup. Sebanyak 50 µL air suling ditambah ke tengah-tengah membrane kolum berputar seterusnya dibiarkan selama 5 minit diikuti dengan pengemparan pada kondisi yang sama selama 1 minit. Hasil gen DNA yang diperolehi dibahagian penerima dipipet ke dalam 1.5 –mL tiub mikropengempar yang baru dan di simpan pada suhu -20 °C untuk proses yang seterusnya.

2.2 Kuantitatif DNA dan elektroforesis Agaros gel

Satu set primer telah digunakan bagi tujuan amplifikasi yang khusus menggunakan RT-PCR. Amplifikasi menggunakan Mastercycler Gradient (Eppendorf ep Realplex, Germany). Setiap strip tiub tindakbalas mengandungi 10 µl 2 X SYBR® Green PCR mix, 1 µl forward primer, 1 µl reverse primer, 6 µl of air suling dan 2 µl templat DNA. 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 10µl 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 1kb daripada Thermo Scientific, USA digunakan sebagai rujukan dan DNA daripada tisu khinzir digunakan sebagai kawalan positif. Imej gel ditangkap menggunakan sistem analisis gel. DNA khinzir dikesan pada amplifikasi 200bp dengan menggunakan gel elektroforesis.

2.3 Penyediaan Agaros gel dan elektroforesis

Gel agarose disediakan dengan mencampurkan serbuk agarose dengan larutan penimbal. Larutan kemudiannya dipanaskan sambil dikacau sehingga larut. Larutan di sejukkan sehingga mencapai suhu 60°C sebelum di tuang ke dalam dulang. Seterusnya gel di masukkan ke dalam ruang elektroforesis. Larutan penimbal elektroforesis di tuang ke dalam bekas sehingga menutupi gel sekurang-kurangnya 1mm. Gel agarose disejukkan sehingga 30-45 minit sebelum di pindah ke dalam bekas gel elektroforesis. Sampel dipipet ke dalam lubang gel. Bekas elektroforesis ditutup, kemudian bekas disambungkan dengan arus elektrik.

2.4 Mengesan Khinzir Menggunakan Kit Pengesan

Ikan yang dikuarantin selama tempoh 8jam, 16jam dan 24jam di siang dan dibelah untuk mendapatkan bahagian perut. Sebanyak 3 ekor ikan yang diuji kehadiran khinzir di ambil daripada setiap tangki. Ujian pengesanan menggunakan kit pengesan khinzir yang dibekalkan dalam Xema Test (Iftitah Technology Solutions, Malaysia). Langkah penggunaan kit tersebut ialah dengan mengambil 2 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 5-10 saat. Pengesanan menggunakan kit tersebut adalah bagi penentuan kualitatif. Terdapat dua jenis pengesan iaitu penyesan daging, lemak dan darah khinzir. Kajian ini menggunakan kit pengesan lemak dan daging khinzir.

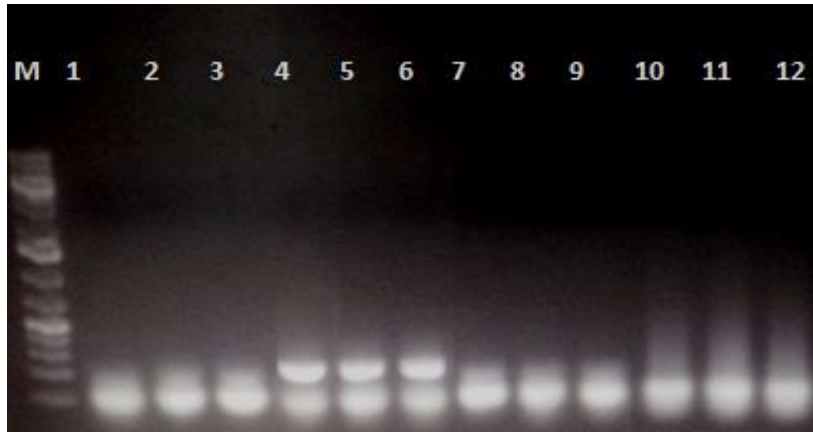
3. Keputusan dan Perbincangan

Perubahan sesuatu zat merujuk kepada perubahan asal sama ada hilang sebahagian atau keseluruhan zat atau sifatnya (Ibn 'Abidin, 1966). Secara umumnya istihālah merupakan tindakbalas kimia penukaran bahan

kepada unsur yang berbeza daripada segi fizikal dan sifat. Bagi ikan patin yang diberi makan unsur khinzir, proses istiḥālah berlaku melalui tindakbalas pencernaan dan hidrolisis tisu khinzir kepada asid amino, gula ringkas, gliserol dan asid lemak. Komponen ringkas ini seterusnya diserap melalui dinding usus memasuki ke dalam saluran darah. Pengkuarantinan atau al-istibra' dilakukan untuk menghilangkan sifat padanya dengan unsur atau sumber yang suci dan bersih. Khinzir dipilih oleh penulis dalam kajian ini kerana mewakili senario kontaminasi najis berat dalam Islam.

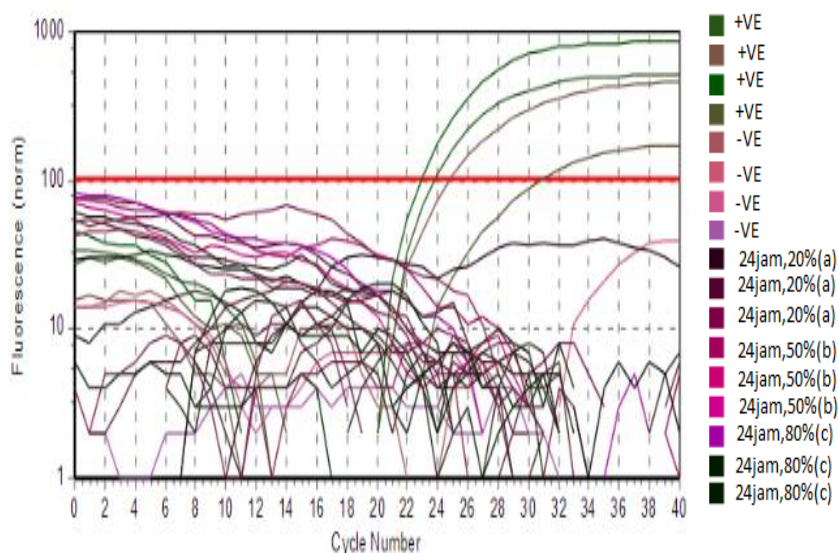
Analisis fizikal di lakukan terhadap tiga ekor ikan patin di dalam dalam tangki sebelum dikuarantin. Kajian menunjukkan sebelum diberi makan, saluran perut ikan patin berbentuk bujur, pengembangan perut perut berlaku disebabkan perut yang penuh selepas diberi makan perut ikan di dapati penuh dan saiz menjangkau 10 kali ganda daripada ketika perut kosong. Setelah ikan diberi makan, perut ikan yang di penuhi makanan daripada khinzir di dapati masih jelas kelihatan tisu dan warna makanan asal ketika dibelah perut.

Analisis DNA dilakukan menggunakan kaedah yang dibincangkan di bahagian 2.0. Paparan UV dalam rajah 1 menunjukkan pengesanan khinzir dalam perut ikan patin yang dikuarantin selama 0jam. Gambarajah menunjukkan terdapat 2 tanda putih pada jalur 4,5 dan 6 iaitu mewakili bahagian perut ikan patin. Oleh itu, bahagian perut ikan patin adalah positif kehadiran unsur daripada khinzir. Manakala satu tanda putih pada jalur yang lain mewakili bahagian isi ikan, kulit dan air tangki ialah negatif unsur khinzir. Oleh itu, kajian selanjutnya dijalankan ke atas pengesanan khinzir di dalam perut ikan yang dikuarantin selama 8jam, 16, jam dan 24 jam.



Rajah 1: Paparan UV bagi produk RT PCR. Jalur M, marker(1kb). 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

Kajian fizikal juga jalankan bagi mengesan kehadiran khinzir di dalam perut ikan tersebut pada masa yang berbeza. Sebanyak 3 ekor ikan di ambil daripada tangki 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 dan atau putih menjadi warna oren. Perut ikan patin didapati kosong pada 24 jam dan kembali kepada saiz asal sebelum diberi makan.



Rajah 2: Plot amplifikasi RT-PCR bahagian perut ikan yang dibersihkan menggunakan isipadu air yang berbeza pada tempoh kuarantin 24jam

Setelah proses pembersihan menggunakan isipadu air bilasan yang berbeza iaitu 20%, 50% dan 80% dilakukan, keputusan di dalam rajah 2 di perolehi. Gambarajah 2 menunjukkan tidak terdapat amplifikasi rt-pcr daripada bahagian perut ikan setelah 24 jam ikan di kuarantin menggunakan isipadu bilasan air 20%, 50% dan 80%, manakala kawalan positif khinzir menunjukkan terdapat amplifikasi. Tiada pengesanan unsur khinzir dalam perut ikan yang dikuarantin selama 24jam. Hal ini disebabkan oleh makanan yang telah dimakan oleh ikan telah di tukar kepada unsur kimia yang lain melalui proses pencernaan. Air merupakan bahan pencuci yang penting untuk menghilangkan sisa kotoran yang melekat pada badan ikan. Walaubagaimanapun 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 kekotoran yang ada dalam tangki atau pada ikan patin yang kuarantin.

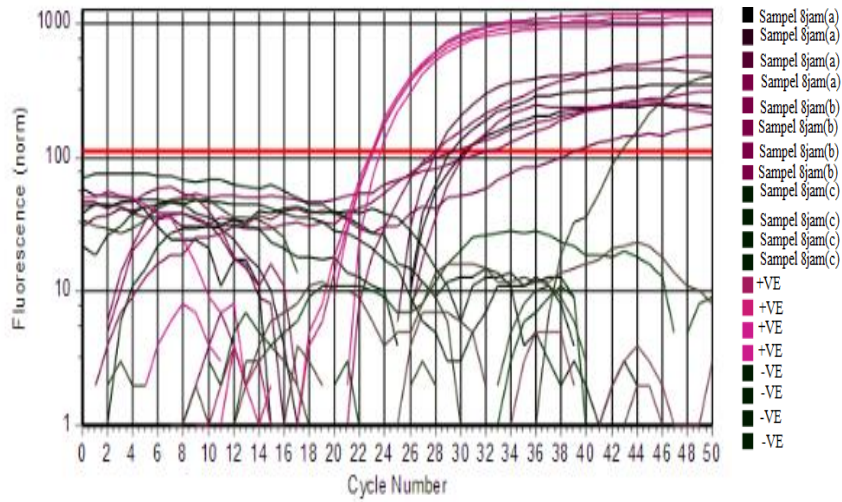
Di dalam Islam, air merupakan sumber utama umatnya untuk bersuci untuk menghilangkan najis yang dapat dilihat. Kepentingan air untuk bersuci telah dinyatakan di dalam Al-Quran;

“(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)”

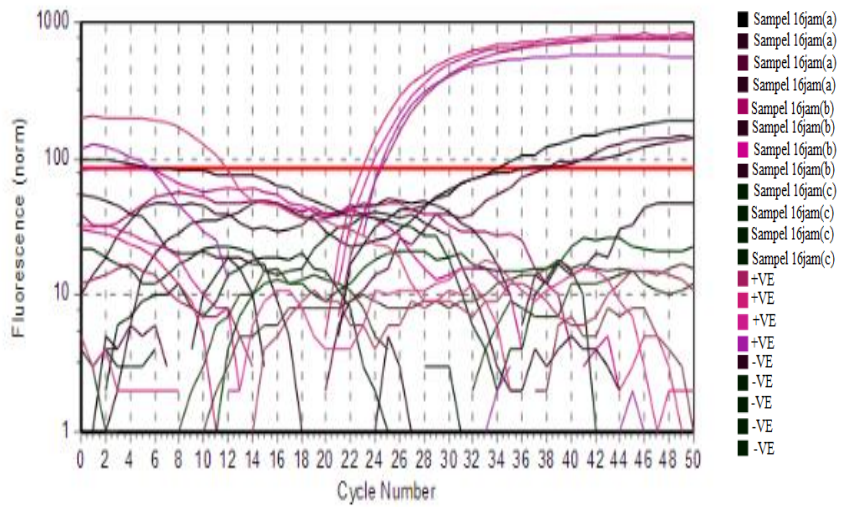
(Surah al-Anfal, 8:11)

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.

Islam telah memberi panduan kepada umatnya melakukan pembersihan kepada haiwan *al-jāllalah* sebelum di proses dan di makan. Kaedah alternatif ini ialah *al-istibra'* atau *al-habs*. Para ulama *fekah* secara umumnya menjelaskan *al-istibra'* 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*. Kajian fizikal dan kuantitatif DNA yang dilakukan mendapati tempoh *al-istibra'* ikan patin yang diberi makan khinzir ialah selama 24jam. Rajah 3 menunjukkan plot amplifikasi RT-PCR bahagian perut ikan patin yang dikuarantin selama 8jam. Keputusan menunjukkan amplifikasi dua daripada tiga sampel perut ikan patin serta kawalan positif. Manakala rajah 4 menunjukkan plot amplifikasi bahagian perut ikan patin yang dikuarantin selama 16 jam. Terdapat amplifikasi satu daripada bahagian perut ikan serta kawalan positif. Manakala tiada amplifikasi bagi bahagian ikan patin yang dikuarantin selama 24 jam.



Rajah 3: Plot amplifikasi RT-PCR bahagian perut ikan yang dikuarantin selama 8jam. Analisis dijalankan sebanyak 4 replikat



Rajah 4: Plot amplifikasi RT-PCR bahagian perut ikan yang dikuarantin selama 16 jam. Analisis dijalankan sebanyak 4 replikat

Jadual 1: Pengesanan unsur khinzir mengikut masa kuarantin.
Sampel di lakukan sebanyak 3 replikat

| Sampel | Masa Kuarantin (jam) | Keputusan pengesanan unsur khinzir | | |
|--------|----------------------|------------------------------------|---|---|
| | | a | b | c |
| Perut | 0 | + | + | + |
| | 8 | - | + | + |
| | 16 | + | - | - |
| | 24 | - | - | - |

Jadual 1 menunjukkan sistem pencernaan ikan daripada jenis *pangasius sutchii* mengambil masa 24 jam bagi pencernaan makanan daripada unsur khinzir ketiga-tiga sampel ikan patin yang dikaji. Dapatan kajian adalah selari dengan kajian ke atas pencernaan ikan daripada spesis *Prochilodus scrofa* mengambil masa 24 jam, manakala masa makanan selesai melepasi sistem pencernaan bagi jenis ikan daripada spesis *Bighead carp* ialah 7.1-12.8 jam (Opuszynski & Shireman,1991). Walaubagaimanapun menurut (M.N Wan Norhana et al. 2012) pencernaan makanan *African catfish* adalah selama 1.5 hari.

Berdasarkan kajian ini, pembersihan yang paling sesuai bagi ikan patin yang diberi makanan kotor menurut pandangan Islam ialah kaedah pengkuarantinanan atau al-habs di dalam air bersih. Penulis juga mencadangkan penternak memberhentikan sama-sekali pemberian makanan yang kotor kepada ikan semasa tempoh kuarantin dijalankan. Manakala tempoh minimum pengkuarantinanan yang dicadangkan ialah 24 jam bagi mengeluarkan segala unsur najis di dalam perut ikan melalui proses pencernaan. Kaedah pengkuarantinanan yang efektif merupakan petunjuk yang penting untuk memastikan status halal haiwan tersebut serta meningkatkan kesedaran dan keyakinan kepada pengusaha terutamanya penternak ikan air tawar. Diharapkan keputusan kajian ini memberi kelebihan kepada penternak dengan meningkatkan kualiti ikan dan menjadikan amalan kuarantin serta rujukan industri halal ikan di Malaysia.

4. Penghargaan

Setinggi-tinggi penghargaan diucapkan kepada Fakulti Industri dan Sains Teknologi Universiti Malaysia Pahang serta staf terutamanya Pn Salma

dan En Husaini kerana banyak membantu menjayakan analisis yang dijalankan.

5. Rujukan

Ahmad, H.S.(2010). Pork ; Good Reasons for Its Prohibition. Malayisa: Saba Islamic Media.

Alawi Abbas Al Maliki (2011), Ibanah Al-Ahkam Syarah Bulugh al Maram Subulus Salam, (terj.) Nor Hasanuddin H.M Fauzi, Al-Hidayath Publication, Selangor Darul Ehsan.

Ali ME, Hashim U, Dhahi TS, Mustafa S, Che Man YB (2011) Analysis of pork adulteration in commercial burger targeting porcine-specific mitochondrial cytochrome b gene by Tagman probe real-time polimarese chain reaction. Food Anal method. Doi: 10.1007/s 12161-011-9311-4

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

Al-Qaradawi, Y,(1960), Halal Haram dalam Islam, Kuala Lumpur, Pustaka Cahaya Kasturi terjemahan oleh Dr. Zulkifli bin Mohammad al-Bakri.

Al-Zuhayli, Wahbah. (1997). Al-Fiqh al-Islami wa Adillatuh. Dimasyq.

Bimal D.M. Theophilus, Ralph Rapley, PCR Detection Protocols Methods in Molecular Biology, Volume 187, Humana Press, Totowa New Jersey.

Brake, R.J Murell, K.D., Ray, E.E., Thomas, J.D., Muggenburg, B.A, &Sivinski, J.S (1085) Destruction of Trichinella Spiralis by low-dose irradiation of infected pork. Journal of Food Safety, &, 127-143.

Jabatan Kemajuan Islam Malaysia, “Status Kesucian Ikan Diberi Makanan Tidak Halal, “laman sesawang Portal rasmi Fatwa Malaysia, [http:// www.e-fatwa.gov.my/fatwa-negeri/status -kesucian-ikan-diberi-makanan-tidak-halal-1](http://www.e-fatwa.gov.my/fatwa-negeri/status-kesucian-ikan-diberi-makanan-tidak-halal-1), dicapai 10 Februari 2016.

Kholis Mahyuddin, (2010), Panduan Lengkap AgroBisnis Patin, Penebar Swadaya, Jakarta.

Leonard Davis, Michael Kuehl, James Battey (1994), Basic Molecular Biology, 2nd edition, Appleton & Lange, USA.

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

Mohammad Aizat Jamaludin (2011), *Istihālah: Konsep dan Aplikasi*, Universiti Putra Malaysia, Serdang.

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.

Norhidayah Pauzi, Saadan Man (2015), Jallalah Animal from Islamic Perspective: An Analysis on Malaysian and Brunei Darussalam Fatwa, *Jurnal Fiqh*, No. 12 (2015) 57-78.

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

Philippa D. Darbre, (1999), *Basic Molecular Biology Essential Techniques*, Library of Cataloging Publication, Colchester, UK.

Qaradawi, Dr Yusuf al-(1960), *al-Halal wa al-Haram fi al-Islami*, Maktabah Wahbah, Qaherah, (Bahasa Arab).

Regenstein, J.M, Chaudry, M.M.& Regenstein C.E (2003). The Kosher and Halal Food Laws. *Comprehensive reviews in Food Science and Food Safety*, 2, 111-127.

Rojas, M., Gonzalez., I., Pavon, M.A., Pegels, N., Lago, A., Harnandez, P.E., et al (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*, 27(9), 749-763.

Yasir Mohd, (2006), *Penternakan Ikan di Sawah*, Synergy Media Books.