

Penyelidikan Genom Melayu di Malaysia: Konsep, Pencapaian & Kajian Lanjutan dari Perspektif Islam

Norazmi Anas

Akademi Pengajian Islam Kontemporari (ACIS), Universiti Teknologi MARA (Perak) Kampus Tapah, 35400 Tapah Road, Perak, Malaysia
norazmianas@perak.uitm.edu.my

Engku Ahmad Zaki Engku Alwi

Fakulti Pengajian Kontemporari Islam (FKI), Universiti Sultan Zainal Abidin (UniSZA) Kampus Gong Badak, 21300 Kuala Terengganu, Terengganu, Malaysia
drkuzaki@unisza.edu.my

Wan Rohani Wan Taib

Fakulti Perubatan & Sains Kesihatan, Universiti Sultan Zainal Abidin (UniSZA) Kampus Kota, Jalan Sultan Mahmud, 20400 Kuala Terengganu, Terengganu, Malaysia
wanrohani@unisza.edu.my

Mohd. Hudzari Haji Razali

Fakulti Sumberbio & Industri Makanan, Universiti Sultan Zainal Abidin (UniSZA) Kampus Tembila, 22200 Besut, Terengganu, Malaysia
mohdhudzari@unisza.edu.my

Mohd Syukri Mohd Noor

Akademi Pengajian Islam Kontemporari (ACIS), Universiti Teknologi MARA (Perak) Kampus Tapah, 35400 Tapah Road, Perak, Malaysia
syukri484@perak.uitm.edu.my

Shahril Nizam Zulkipli

Akademi Pengajian Islam Kontemporari (ACIS), Universiti Teknologi MARA (Perak) Kampus Tapah, 35400 Tapah Road, Perak, Malaysia
shah4107@perak.uitm.edu.my

ABSTRAK

Penyelidikan Genom Manusia telah menghasilkan maklumat penting tentang pemetaan dan jujukan keseluruhan gen manusia. Para saintis mampu memahami, mengenalpasti dan mengasingkan gen-gen yang bertanggungjawab menyebabkan lebih 4,000 penyakit genetik. Di Malaysia, kajian genom bangsa Melayu telah dilaksanakan oleh Pusat Farmakogenomik (iPROMISE), Fakulti Farmasi, Universiti Teknologi MARA (UiTM) Kampus Puncak Alam, Selangor. Penulisan kertas kerja ini bertujuan untuk mendedahkan kepada masyarakat

tentang konsep dan pencapaian para penyelidik kajian genom Melayu tersebut seterusnya mencadangkan kajian lanjutan dari perspektif Islam khususnya impak terhadap akidah bangsa Melayu itu sendiri. Secara umumnya, kajian genom Melayu telah berjaya menghasilkan pengkalan data berkaitan struktur genetik bangsa Melayu dan membantu dalam penghasilan ubat-ubatan baharu, mendiagnosis penyakit seterusnya meramal kerintangan penyakit-penyakit tersebut terhadap ubat-ubat tertentu. Selain itu, beberapa usaha telah dibuat untuk mengenal pasti variasi genetik dan corak ketakseimbangan dengan penyakit. Skop kajian baharu dari perspektif Islam dilihat perlu diterokai untuk meningkatkan tahap keimanan seterusnya memanipulasi pendekatan saintifik untuk kemaslahatan umat Islam sejagat.

Kata Kunci: Melayu, Genom Manusia, Malaysia & Islam

PENDAHULUAN

Gregor Mendel merupakan pelopor kajian genetik dalam bioteknologi silam pada tahun 1860-an dengan hukum perwarisan Mendel (Mendel's Law of Inheritance). Kenyataan ini bertepatan dengan hasil penulisan Pai (1985), Wagner (1989), Peters (1993), Singh (2008), Marcus (2010) dan Russel (2010). Gregor Mendel telah menjalankan kajian ke atas tumbuhan pea dan menemui konsep perwarisan genetik. Selain itu, hukum perwarisan Mendel telah diperkenalkan dan digunapakai dalam cabang genetik bioteknologi pada masa sekarang. Kajian yang dibuat beliau berasaskan kacukan ke atas tumbuhan pea menyokong idea perwarisan zarah. Selain itu, hipotesis beliau itu menerangkan mengenai kewujudan unsur-unsur fizikal di dalam sel germa yang diturunkan dari satu generasi kepada satu generasi tanpa perubahan. Pada waktu tersebut, kajian lanjut berkenaan sel belum lagi dijalankan dan ilmu sitologi masih di peringkat primitif. Maka, Mendel tidak dapat menghuraikan konsep tersebut dengan lebih mendalam. Kajian Mendel ini telah diteruskan oleh pengkaji-pengkaji lain seperti Hugo de Vries dan Carl Correns pada tahun 1900-an. Mereka juga telah membuat kesimpulan yang sama dengan Mendel dan diakui oleh kebanyakan ahli biologi sel dan pembiakbaka tumbuhan dan haiwan. Impaknya, minat terhadap genetik semakin mendalam dan sains genetik berkembang dengan pesat. Perkembangan positif ini dapat menjelaskan eksperimen Mendel dengan pengenalan kromosom sebagai pembawa bahan pewarisan, kefahaman mendalam tentang kepentingan mitosis dan sifat meiosis serta konsep persenyawaan.

Pada tahun 1933, Thomas Morgan merupakan penerima pertama Hadiah Nobel Perubatan atau Fisiologi dan Kimia berkaitan bidang genetik dengan teori perwarisan dalam kromosom (Klug et. al, 2010). Kesannya, penerima-penerima Hadiah Nobel pada awal dan pertengahan kurun ke-20 hinggalah sekarang dimonopoli oleh saintis dalam bidang genetik melibatkan kajian-kajian rekombinan genetik, hubungan antara gen dan protein, struktur DNA dan

kod genetik. Mengikuti catatan sejarah juga, penemuan asid deoksiribonukleik (DNA) yang membawa informasi genetik pada tahun 1944 membuka era baru sains dan teknologi terutamanya bioteknologi. Kemudian, Watson dan Crick telah mencadangkan bahawa struktur DNA berbentuk dwi-heliks pada tahun 1953. Ekoran penemuan-penemuan tersebut, berlakulah perkembangan pesat dalam bidang biologi molekul atau kajian biologi di peringkat molekul sel iaitu melibatkan gen dan DNA pada tahun 1960-an hingga 1970-an. Pada tahun 2002 dan 2006, pemenang Hadiah Nobel Perubatan atau Fisiologi masing-masing Sydney Brenner, H. Robert Horvitz & John E. Sulston dan Andrew Fire, Craig Mello & Roger Kornberg, manakala M. R. Capecchi, O. Smithies & M. J. Evans pula penerima Hadiah Nobel tersebut pada tahun 2007.

PROJEK GENOM MANUSIA

Russell (2010) menyatakan bahawa teknologi DNA rekombinan merupakan asas dalam genomik iaitu manipulasi gen untuk analisis atau pembangunan produk atau aplikasi lain yang dikenali kejuruteraan genetik. Selain itu, beliau juga menyatakan bahawa penyelidik-penyelidik boleh menghasilkan molekul DNA rekombinan dengan menggunakan teknik pengklonan. Teknik ini melibatkan proses penghasilan DNA asli dalam kuantiti besar dan boleh digunakan untuk pelbagai aplikasi lain termasuklah pemetaan (mapping), penjujukan (sequencing), pemutasian (mutating) dan pemindahan sel (cell transforming). Kenyataan ini bertepatan dengan hasil penulisan Roy (2010) dan Rastogi & Pathak (2009). Menurut mereka lagi, teknik ini dinamakan pengklonan gen (gene cloning).

Pada masa kini, kajian berkaitan Projek Genom Manusia (PGM) sedang giat dijalankan di seluruh dunia melibatkan analisis genetik untuk meningkatkan tahap kehidupan manusia itu sendiri. Menurut Van Nostrand's Scientific Encyclopedia : Volume 1 (2002) dan Firdos Alam Khan (2012), PGM bertujuan untuk menganalisis struktur DNA manusia dan mengenalpasti kedudukan kesemua gen-gen manusia seterusnya memberi sumbangan dalam bidang biologi khususnya pembangunan biologi dan neurobiologi. Smith (2009) pula menyatakan bahawa kajian awal PGM sebelum ini telah meningkatkan tahap kefahaman tentang asas kerosakan/kecacatan genetik seterusnya mengambil langkah pencegahan dan mengubati kerosakan/kecacatan tersebut. Sejarahnya, PGM bermula seawal tahun 1985 dan dipelopori oleh James D. Watson sebagai ketua Institut Kesihatan Kebangsaan (National Institutes of Health –NIH) Amerika Syarikat bermula tahun 1988. Pada tahun 1993, Francis Collins telah mengambil alih tempat beliau dan NIH ditukar kepada Institut Penyelidikan Genom Manusia Kebangsaan (National Human Genome Research Institute – NHGRI) akibat tidak bersetuju dengan isu mempatenkan gen-gen. Secara umumnya, draf kasar (rough draft) berkaitan genom telah diselesaikan pada tahun 2000 melibatkan kerjasama ahli genetik pelbagai negara seperti Amerika Syarikat (U.S.A), United Kingdom (U.K), Perancis, Jerman, Jepun, China dan India (Firdos Alam Khan, 2012). Marcus (2010) pula menyatakan bahawa Craigh Venter dan Francis Collins telah mengumumkan

bahawa draf lengkap berkaitan genom manusia pada tahun 2001 manakala pada tahun 2003, PGM telah selesai sepenuhnya iaitu 98% genom telah diujukkan/ mengikut urutan dengan ketepatan 99.9%. Seterusnya, kajian berkaitan genom manusia ini sangat berkait rapat dengan bidang bioinformatik dan merupakan dua bidang yang hangat dalam bioteknologi moden (Thieman & Palladino, 2012). Bioinformatik merupakan aplikasi bidang sains komputer dan teknologi maklumat melibatkan pembangunan pengkalan data dan kaedah statistik bagi menganalisis dan mengenalpasti hubungan antara set data biologi (Purohit, 2005). Penggunaan teknologi ini mempercepatkan proses penyelidikan dan penghantaran maklumat seterusnya meningkatkan tahap kecekapan penyimpanan data biologi tersebut.

Setelah Projek Genom Manusia selesai 10 tahun yang lalu, maklumat pemetaan dan jujukan keseluruhan gen manusia telah diketahui oleh penyelidik, maka saintis kini berupaya memahami, mengenalpasti dan mengasingkan gen-gen yang bertanggungjawab menyebabkan lebih 4,000 penyakit genetik serta lebih dikenali sebagai terapi gen (Shafii Khamis, 2005). Terapi gen melibatkan penggantian gen-gen yang tidak berfungsi dan bermutasi dengan gen-gen yang berfungsi dan baik menggunakan teknik kejuruteraan genetik dalam mamalia terutamanya manusia. Matlamat utama terapi gen ini adalah untuk mengelakkan berlakunya penghasilan enzim dan protein yang tidak diperlukan penyebab penyakit. Terapi gen boleh dibahagikan kepada dua jenis iaitu terapi sel germa (germ cell therapy) dan terapi gen somatik (somatic gene therapy) dengan melibatkan dua pendekatan iaitu secara in vivo dan ex vivo. Oleh itu, teknologi DNA rekombinan dan kejuruteraan genetik dilihat mampu untuk menyelesaikan permasalahan masa kini yang melibatkan bidang perubatan, pertanian, pemakanan, alam sekitar dan sebagainya. Oleh yang demikian, bidang genetik dalam bioteknologi moden masa kini sangat diberi penekanan khusus oleh saintis-saintis seluruh dunia kerana ia mampu mengatasi masalah berkaitan penyakit genetik seterusnya meningkatkan kualiti hidup manusia sejagat.

ISU UTAMA GENETIK MODEN

Berdasarkan penulisan Muhammad 'Uthman El-Muhammady (2005) tentang Deklarasi Rabat dan Persidangan Antarabangsa tentang Bioetika di atas, dapatlah ditegaskan bahawa penyelidikan berkaitan genetik khususnya genom manusia melibatkan pelbagai aspek merangkumi persoalan undang-undang, moral, etika dan hukum-hakam Islam. Maka, ia perlu diberi perhatian serius supaya penyelidikan-penyelidikan bioteknologi yang dilakukan tidak bercanggah dengan norma kehidupan manusia seterusnya mengelakkan dari berlakunya bencana terhadap diri manusia itu sendiri. Berikut disenaraikan beberapa saranan dan cadangan secara terperinci dari Akademi Islam bagi Sains (Islamic Academy of Science, IAS) :

- Mengakui bahawa jujukan genom manusia sangat signifikan bagi memajukan penyelidikan berkaitan biologi manusia khususnya melibatkan

penyakit tertentu seperti kanser, Alzheimer, diabetes dan penyakit jantung.

- Perhatian serius perlu diambil berkaitan Deklarasi Sejagat tentang Genom dan Hak-Hak Asasi Manusia dalam Persidangan Umum UNESCO pada tahun 1997 yang merupakan instrumen perintis sejagat bidang biologi, perubatan dan genetik.
- Persoalan-persoalan serius berkaitan undang-undang, etika dan kemasyarakatan telah timbul hasil penemuan-penemuan baharu dalam bidang biologi molekul dan kejuruteraan genetik.
- Risiko bidang kejuruteraan genetik tidak diketahui dengan jelas akibat kurangnya pengetahuan tentang bidang tersebut.
- Mengadakan mekanisme munasabah untuk menjaga dan mengawal sumber-sumber genetik.
- Manusia dan alam sekitar tidak sewajarnya terdedah kepada bahaya walaupun sedikit merujuk produk-produk kejuruteraan genetik yang memberi manfaat kecil atau nilai yang sedikit.
- Perlunya satu moratorium dikuatkuasakan sebelum sesuatu produk kejuruteraan genetik diluluskan supaya selamat untuk kegunaan sejagat.
- Isu-isu berkaitan pemilikan gen mesti dikaji dan diselesaikan dalam konteks undang-undang, etika dan ekonomi.

Antara isu-isu kemanusiaan yang sering menjadi perbincangan hangat dalam kalangan ulama' dan saintis ialah pengklonan manusia, biologi molekul dan kejuruteraan genetik (Mustafa Abdul Rahman, 2005). Menurut Nasser Farid Wasel, mufti Mesir pada tahun 1999, beliau menyatakan bahawa pengklonan manusia jelas bercanggah dengan ajaran Islam (Engdahl, 2006). Pengklonan manusia bermaksud penciptaan manusia lain hasil salinan genetik induk tanpa hubungan seksual (Marcus, 2010). Menurut Kitcher (1996), pengklonan manusia seolah-olah mempermainkan atau mempersendakan ciptaan Tuhan. Beliau menyatakan bahawa jika pengklonan manusia berlaku, seolah-olah para doktor, kaunselor, saintis dan ibubapa mempersoalkan penciptaan manusia dan memperbetulkan kesilapan Tuhan yang menciptakan manusia. Maka mereka dianggap sebagai individu yang sombong dan angkuh. Di Malaysia, fatwa tentang pengklonan manusia telah dikeluarkan oleh Muzakarah Jawatankuasa Fatwa, Majlis Kebangsaan Bagi Hal Ehwal Ugama Islam Malaysia kali ke-51 pada 11 Mac 2002. Jawatankuasa ini telah memutuskan bahawa pengklonan manusia untuk sebarang tujuan sekalipun adalah haram kerana ianya bertentangan dengan fitrah kejadian manusia yang ditentukan oleh Allah s.w.t (Mustafa Abdul Rahman, 2005).

Menurut Abu Bakar Abdul Majeed (2002), pengklonan manusia dianggap sebagai ancaman kepada manusia menurut pandangan agama dan undang-undang, manakala Farrokh B. Sekaleshfah (2010) menyatakan bahawa pengklonan manusia diharamkan dalam Islam secara mutlak. Justeru itu, kenyataan di atas telah diperjelaskan dengan lebih terperinci bagi mengelakkan pandangan

negatif dan salahfaham tentang prosedur pengklonan manusia oleh Sharmin Islam et al. (2012) dan Fatima Agha Al-Hayani (2008). Mereka menyatakan bahawa pengklonan manusia secara umumnya diharamkan Islam merujuk pengklonan manusia secara reproduktif tetapi ajaran Islam membuka ruang kepada pengklonan terapeutik bagi merawat dan mencegah penyakit. Selain itu, pengklonan reproduktif manusia menyebabkan melanggar fitrah semulajadi manusia yang telah ditetapkan oleh Allah s.w.t iaitu melalui perhubungan seksual antara lelaki dan perempuan (Abu Bakar Abdul Majeed, 2002), maka ia tentunya melibatkan persoalan rukun iman. Oleh yang demikian, pengklonan manusia secara reproduktif menyebabkan penafian terhadap konsep ketuhanan, kecelaruan nasab keturunan, keruntuhan institusi kekeluargaan dan merosakkan akhlak manusia.

PROJEK GENOM MELAYU DI MALAYSIA : SUATU PENCAPAIAN

i. Penyelidikan

Projek Genom Melayu (PGM) telah dipelopori oleh Pusat Farmakogenomik (iPROMISE), Fakulti Farmasi, Universiti Teknologi MARA (UiTM) Kampus Puncak Alam diketuai oleh Prof. Dr. Mohd Zaki Salleh. Hasilnya, pengkalan data berkaitan struktur genetik bangsa Melayu dapat membantu dalam penghasilan ubat-ubatan baharu, mendiagnosis penyakit seterusnya meramal kerintangan penyakit-penyakit tersebut terhadap ubat-ubat tertentu. Beberapa usaha telah dibuat untuk mengenal pasti variasi genetik dan corak ketidakseimbangan dengan penyakit. Laman sesawang iPROMISE dan Projek Genom Melayu iPROMISE boleh dicapai seperti dalam Rajah 1 dan Rajah 2.

Rajah 1 : Screenshot Laman Sesawang iPROMISE

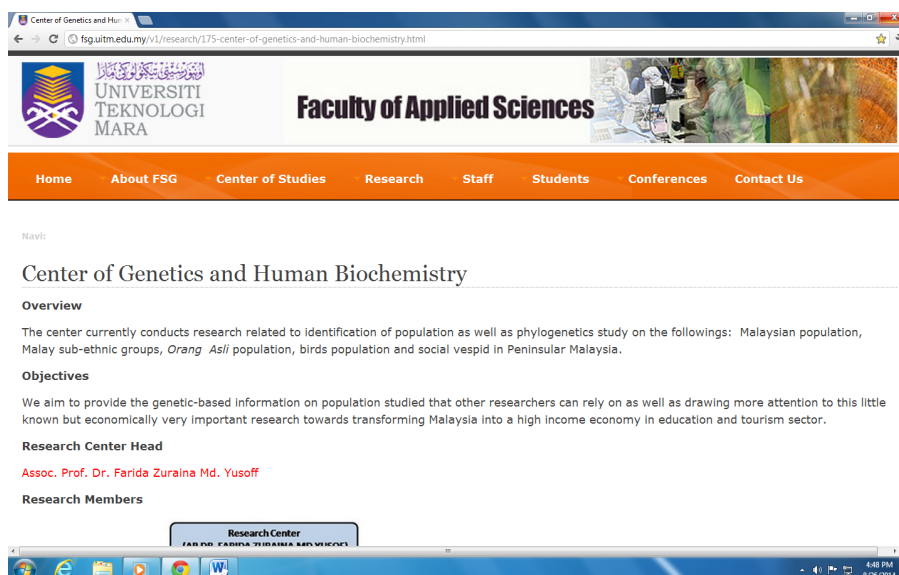


Rajah 2 : Screenshot berkaitan Projek Genom Melayu iPROMISE



Selain itu, Pusat Genetik dan Biokimia Manusia, Fakulti Sains Gunaan, UiTM Shah Alam juga telah menjalankan kajian genom Melayu yang dibiayai Science Fund sebanyak RM 135,000 bertajuk Genetic Variation Among Six Malay Sub ethnic Groups: Inferences from 8 Alu Insertion Polymorphism seperti dalam Rajah 3 dan Rajah 4 di bawah.

Rajah 3 : Screenshot Laman Sesawang Pusat Genetik dan Biokimia Manusia, Fakulti Sains Gunaan, UiTM Shah Alam



Rajah 4 : Screenshot Maklumat berkaitan Projek Genom Melayu Fakulti

Sains Gunaan, UiTM Shah Alam.

The screenshot shows a web browser window with the URL fsg.uitm.edu.my/v1/research/175-center-of-genetics-and-human-biochemistry.html. The page content is as follows:

BIG 1 HUMAN GENOMICS & IMMUNOLOGY (AP DR. FARIDA ZURAINA MD YUSOF)

- MASLINDA MUSA
- NORASHIRENE MOHAMAD JAMIL
- WAN NURHAYATI WAN HANAFI
- WAN ROZIANCOR MOHD HASSAN

BIG 2 BIOINFORMATICS (DR. ROZIAH KAMBOL)

- AMALIAWATI ABD LATIFF
- MOHD FAKHARUL ZAMAN RAJA YALHA
- MOHD SAIFULAMAN BIN MOHD SAID
- WAN NURHAYATI WAN HANAFI

Projects

- An Extension Study On Tracing Human Origin Among *Orang Asli* Population In Taman Negara Through Y Chromosome Variation, FRGS (RM 165,000)
- Genetic Variation Among Six Malay Sub ethnic Groups: Inferences from 8 *Alu* Insertion Polymorphism, Science Fund (RM135,000)
- ZW Sex Determination System of Birds in Taman Negara Johor, ERGS (RM94,000)
- A Molecular Phylogeny of Social Vespid Wasps Inferred from DNA Sequence Data of 28S, 16S and COI Genes, RAGS (RM80,000)

Facilities / Services

- PCR
- Gel Documentation System
- Protein Workstation
- Blorad Protein Visualization
- DNA Lasergene Software

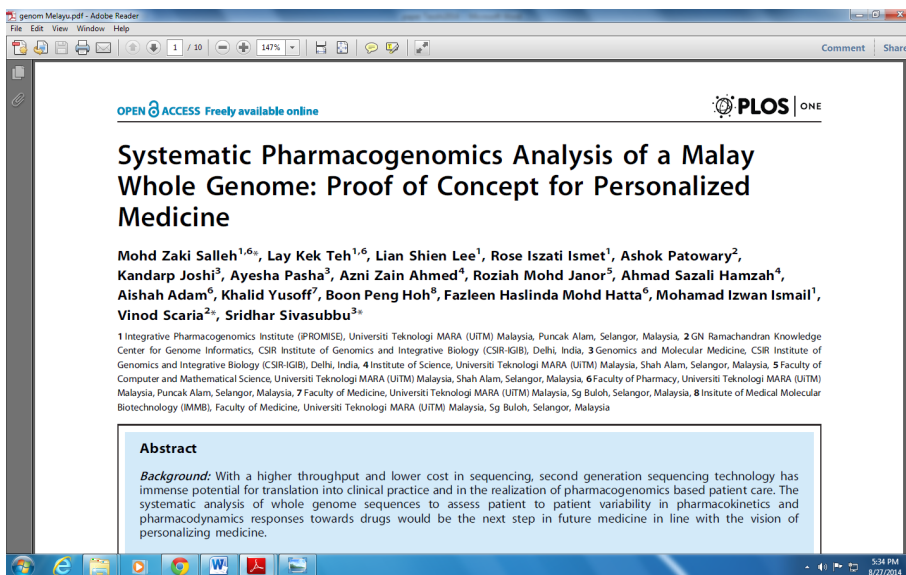
The browser's taskbar at the bottom shows the time as 4:53 PM on 8/26/2014.

ii. Pencapaian

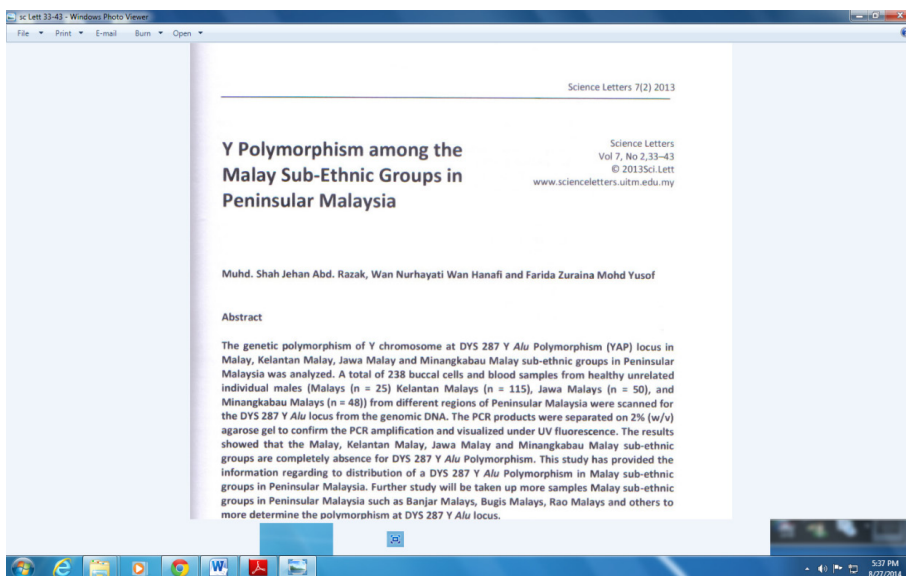
Beberapa artikel ilmiah telah diterbitkan oleh iPROMISE dan Pusat Genetik & Biokimia Manusia, Fakulti Sains Gunaan, UiTM Shah Alam berkaitan kajian genom Melayu dalam jurnal-jurnal ilmiah. Antaranya :-

- Systematic Pharmacogenomics Analysis of a Malay Whole Genome: Proof of Concept for Personalized Medicine dalam PLOS ONES (2013) dalam Rajah 5.
- Y Polymorphism among the Malay Sub-Ethnic Groups in Peninsular Malaysia dalam Science Letters (2013) dalam Rajah 6.
- ACE and TPA25 *Alu* insertion polymorphisms in Minang Malays subethnic groups in Peninsular Malaysia dalam Biotechnology An India Journal (2014) dalam Rajah 7.

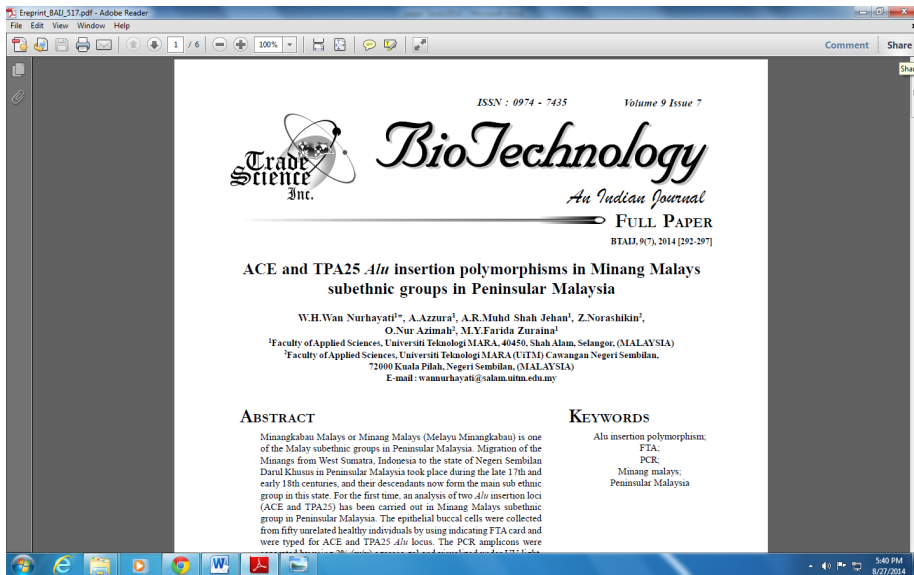
Rajah 5 : Screenshot Artikel yang diterbitkan oleh iPROMISE



Rajah 6 : Screenshot Artikel yang diterbitkan oleh Pusat Genetik & Biokimia Manusia, Fakulti Sains Gunaan, UiTM Shah Alam



Rajah 7 :Screenshot artikel yang diterbitkan oleh Pusat Genetik & Biokimia Manusia, Fakulti Sains Gunaan, UiTM Shah Alam



KAJIAN LANJUTAN DARI PERSPEKTIF ISLAM : SUATU KEPERLUAN

Ajaran Islam tidak menghalang penganutnya untuk meneroka bidang baru khususnya dalam bioteknologi moden, tetapi ia perlulah selari dengan ajaran Islam sebenar. Al-Quran sebagai sumber utama ajaran Islam, banyak menyebut tentang asal kejadian manusia yang dicipta daripada tanah manakala ditiupkan 'Roh' dari ciptaan Allah S.W.T. (Al-Quran, As-Sajdah, 7), seterusnya melalui perhubungan jenis, Allah S.W.T telah mengembang biakkan manusia daripada manusia pertama iaitu Adam A.S. Rasid Muhamad (2010) menyatakan bahawa Islam merupakan satu sistem kehidupan yang mencakupi tiga pola hubungan yang asas iaitu hubungan manusia dengan Allah, manusia sesama manusia dan manusia dengan makhluk lain. Menurut beliau lagi, untuk merealisasikan ketiga-tiga pola perhubungan asas tersebut, tiga paksi asas telah dibentuk dalam Islam sebagai teras iaitu akidah, ibadah dan akhlak. Kenyataan di atas disokong oleh Mohd Asri Abdullah et al. (2006 & 2009) yang menjelaskan secara terperinci berkenaan prinsip-prinsip asas Islam merangkumi akidah, syariah, ibadah dan akhlak, manakala Ustaz Ustazi Othman (2007) menyatakan secara umum tiga asas kehidupan manusia iaitu mengenal Tuhan, mengenal agama dan mengenal rasul. Oleh yang demikian, akidah sangat berkait rapat dengan persoalan kepercayaan agama, etika dan akhlak seperti yang dinyatakan oleh Purohit (2005) dan Smith (1988 & 2009).

Secara umumnya, kajian genom Melayu lebih menjurus aspek perubatan semata-mata khususnya dalam penghasilan ubat-ubatan moden dan kaedah rawatan terkini untuk mengubati penyakit genetik bangsa Melayu. Maka, kajian lanjutan genom Melayu dari perspektif Islam masih lagi belum dilakukan khususnya melibatkan aspek akidah. Oleh yang demikian, kajian tersebut telah pun

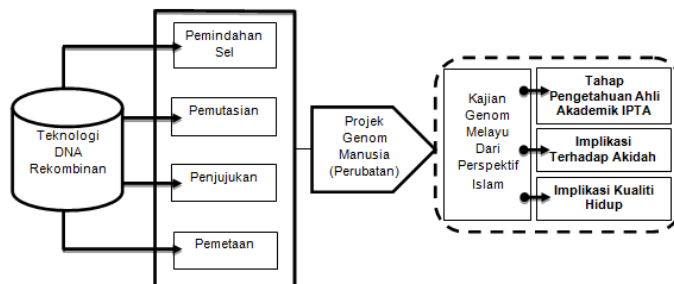
dicadangkan sebagai penyelidikan ilmiah peringkat doktor falsafah (PhD) dalam bidang Usuluddin, Fakulti Pengajian Kontemporari Islam (FKI) di Universiti Sultan Zainal Abidin (UniSZA), kampus Gong Badak, Terengganu pada tahun 2014.

Cadangan tajuk awal yang dipersetujui adalah Projek Pemetaan Genom Melayu : Implikasi terhadap akidah dan kualiti hidup bangsa Melayu seperti dalam Rajah 8. Kajian ini akan diselia oleh Profesor Madya Dr. Engku Ahmad Zaki Engku Alwi, Fakulti Pengajian Islam Kontemporari, UniSZA, Dr. Wan Rohani Wan Taib, Fakulti Perubatan dan Sains Kesihatan, UniSZA dan Dr. Mohd. Hudzari Haji Razali, Fakulti Sumberbio & Industri Makanan, UniSZA. Secara umumnya, Rajah 9 menunjukkan kerangka konsep kajian tersebut.

Rajah 8 : Screenshot e-Portfolio Fakulti Pengajian Kontemporari Islam, UniSZA



Rajah 9 : Kerangka Konsep Kajian Lanjutan Dari Perspektif Islam



KESIMPULAN

Al-Quran sebagai rujukan utama dalam kajian ini telah dapat memandu arah dalam penyelidikan genom di Malaysia mahupun di seluruh dunia. Penyelidikan genom manusia khususnya bangsa Melayu pada masa kini hanya tertumpu kepada aspek perubatan semata-mata. Oleh yang demikian, kajian lanjutan genom Melayu dari perspektif Islam dilihat sebagai suatu keperluan bagi mengkaji implikasinya terhadap akidah dan kualiti hidup bangsa Melayu itu sendiri.

RUJUKAN

Abu Bakar Abdul Majeed. (2002). Bioethics – Ethics in The Biotechnology Century. Kuala Lumpur : Institute of Islamic Understanding Malaysia (IKIM).

Al-Quran.

Engdahl, Sylavia. (2006). Cloning. Detroit: Thomson Gale.

Farrokh B. Sekaleshfar. (2010). A Critique Of Islamic Arguments On Human Cloning artikel dalam Journal of Religion & Science, Mar2010, Vol. 45 Issue 1. terbitan Wiley-Blackwell Publishing. Hal.37-46.

Fatima Agha Al-Hayani. (2008). Muslim Perspectives On Stem Cell Research And Cloning artikel dalam Journal of Religion & Science, Dec2008, Vol. 43 Issue 4. terbitan Wiley-Blackwell Publishing. Hal. 783-795. DOI: 10.1111/j.1467-9744.2008.00960.x

Firdos Alam Khan.(2012). Biotechnology fundamentals. Boca Raton : CRS Press.

Kitcher, Philip. (1996). The Lives to Come : The Genetic Revolution and Human Possibilities'. New York : Simon & Schuster.

Marcus, Alice. (2010). Human Genetics : An Overview. Oxford : Alpha Science International Ltd.

Mohd Asri Abdullah et al. (2006). Prinsip-prinsip Asas Islam : Islam dan Akidah. Shah Alam : UPENA.

Mohd Asri Abdullah et al. (2009). Prinsip-prinsip Asas Islam : Syariah, Ibadat dan Akhlak. Shah Alam : UPENA.

Muhammad 'Uthman El-Muhammady. (2005). Perspektif Islam Terhadap Sempadan Bioteknologi artikel dalam Sempadan Bioteknologi Menurut Perspektif Islam terbitan IKIM, Kuala Lumpur.Hal.9-18.

- Mustafa Abdul Rahman (2005). Fatwa-fatwa sedia ada mengenai makanan ubah suai genetik artikel dalam Sempadan Bioteknologi Menurut Perspektif Islam terbitan IKIM, Kuala Lumpur.Hal.35-43.
- Pai, Anna C. (1985). Dasar-dasar Genetika : Ilmu Untuk Masyarakat. Jakarta : Penerbit Erlangga.
- Peters, Pamela. (1993). Biotechnology: A Guide To Genetic Engineering. USA: Wm. C. Brown Publishers.
- Purohit, S.S. (2005). Biotechnology : Fundamentals and Applications. India : AGROBIOS.
- Rasid Muhamad. (2010). Menjejaki Keindahan Islam. Shah Alam : UPENA.
- Rastogi, Smita & Pathak, Neelam.(2009). Genetic Engineering.Oxford : Oxford University Press.
- Roy, Darbeshwar. (2010). Biotechnology.Oxford : Alpha Science International Ltd.
- Russell, Peter J. (2010). iGenetics : A Molecular Approach. San Fracisco : Benjamin Cummings.
- Shafii Khamis (2005). Penyelidikan dan pembangunan biofarmaseutikal menurut perspektif Islam artikel dalam Sempadan Bioteknologi Menurut Perspektif Islam terbitan IKIM, Kuala Lumpur.Hal.103-113.
- Sharmin Islam, Rusli Nordin, Ab. Rani Shamsuddin & Hanapi Mohd.Noor. (2012). Ethics of Human Cloning: A Comparative Study of Western Secular and Islamic Bioethics Perspectives artikel dalam Bangladesh Journal of Medical Science Vol. 11, Issue 4, Oct 2012. Hal.258-266.
- Singh, Ram Naresh. (2008). Molecular Biology : A Complete Course With More than 125 diagrams. New Delhi : CBS Publishers & Distributors.
- Smith, John E. (1988). Biotechnology.London : Edward Arnold.
- Smith, John E. (2009). Biotechnology.Cambridge : Cambridge University Press.
- Srivastava, M. L. (2008). Fermentation Technology.Oxford : Alpha Science International Ltd.

Thieman, William J. & Palladino, Michael A. (2012). Introduction to biotechnology. Boston : Pearson.

Ustaz Ustazi Othman. (2007). Iman : akar umbi kehidupan. Johor Bahru : PERNIAGAAN JAHABERSA.

Van Nostrand's Scientific Encyclopedia : Volume 1. (2002). 9th edition. Danvers, MA : John Wiley & Sons.

Van Nostrand's Scientific Encyclopedia : Volume 1. (2002). 9th edition. Danvers, MA : John Wiley & Sons.

Wagner, Robert P. (1989). Pengenalan Genetik Moden. Kuala Lumpur : DBP.