



Perspektif Halal dalam Penggunaan Teknologi PGD bagi Tujuan Penyaringan Penyakit- Penyakit Genetik

PGD
Perspektif
Islam

Halal Perspective on the Use of PGD Technology for Screening Genetic Diseases

86

HAJAH MAKIAH TUSSARIPAH JAMIL

(Corresponding Author)

Akademi Pengajian Islam Kontemporari (ACIS)

Universiti Teknologi Mara (UiTM)

Cawangan Negeri Sembilan,

Kampus Seremban, Negeri Sembilan, Malaysia

makiah@ns.uitm.edu.my

Submitted: 18 July 2018
Revised: 29 August 2018
Accepted: 25 October 2018
E-Published: 29 October 2018

HANIWARDA YAAKUB

Fakulti Undang-Undang

Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM)

Bangi Selangor, Malaysia

hani75@ukm.edu.my

ABSTRAK

Pre-implantation Genetic Diagnosis (PGD) merupakan suatu teknologi yang membolehkan embrio disaring untuk mengesan sebarang kerosakan genetik atau kebarangkalian ciri penyakit genetik pada embrio sebelum proses penempelan. Sehingga kini, hanya terdapat satu garis panduan umum berkenaan penggunaan teknologi PGD yang dikeluarkan oleh Majlis Perubatan Malaysia. Objektif kajian ini adalah menghuraikan konsep teknologi PGD dan fungsinya secara umum. Kajian ini juga bertujuan membincangkan pandangan dan perspektif Islam terhadap penggunaan teknologi tersebut. Penyelidik menggunakan pendekatan metodologi kualitatif melalui analisis konsep dan kaedah yang digariskan dalam Islam. Mengambil kira prinsip asas Islam dan *maqasid al-shariah*, kajian turut meletakkan kaedah fikah yang masyhur iaitu '*al-Darar Yuzal*' sebagai kayu ukur penerimaan teknologi PGD terutamanya bagi menyaring penyakit-penyakit genetik. Hasil kajian akhirnya menjelaskan bahawa teknologi PGD bagi penyaringan penyakit-penyakit genetik adalah selari dengan prinsip-prinsip tersebut dan bertepatan dengan perspektif halal perubatan dalam Islam.

Kata Kunci: PGD, Penyakit Genetik, *Maqasid al-Syariah*, *Al-Darar Yuzal* dan Halal





ABSTRACT

Pre-implantation Genetic Diagnosis (PGD) is a technology that enables the embryos to be screened for genetic defects or diseases before implantation. To date, there is only one general guideline on the use of PGD technology issued by the Malaysian Medical Council. The objective of this study is to describe the concept of PGD technology and its functions in general. It further analysed Islamic views and perspectives on the use of this technology. The researcher applied qualitative methods by examining concepts and methods outlined in Islam. The fundamental principles of Islam and *maqasid al-shariah* were examined and the Islamic Jurisprudence method of '*al-Darar Yuzal*' was set as a guideline to permit the use of PGD technology, especially for screening genetic diseases. The finding showed that PGD's technology for screening genetic diseases is in line with Islamic principles and conforms to Islamic perspective on halal medicine.

Keywords: PGD, Genetic Diseases, *Maqasid al-Shariah*, *Al-Darar Yuzal* and Halal

PENDAHULUAN

Islam adalah agama yang sentiasa menerima perkembangan serta kemajuan sains teknologi dalam kehidupan manusia. Teknik bantuan reproduktif merupakan salah satu teknologi yang turut berkembang dengan penciptaan pelbagai teknologi yang bukan sahaja membantu pasangan mendapatkan zuriat tetapi juga berupaya membantu mereka mendapatkan anak yang bebas dari penyakit genetik yang diwarisi dari generasi sebelumnya. Antara teknologi yang dimaksudkan ialah *Preimplantation Genetic Diagnosis* atau juga dikenali sebagai PGD.

Preimplantation Genetic Diagnosis merujuk kepada prosedur yang dilakukan ke atas embrio sebelum implantasi melalui kaedah tabung uji (Muhd Rusdan Md Noor & Murizah Mohd Zain, 2010). Teknologi moden tersebut merupakan satu alternatif bagi diagnosis pra-natal yang menggabungkan teknik IVF dan juga ujian genetik (Karen Appold, 2014; Botkin, 1998).

PROSEDUR DAN FUNGSI TEKNOLOGI PGD

Terdapat empat peringkat utama dalam teknologi PGD (Fasouliotis & Schenker, 1998). Peringkat-peringkat tersebut merangkumi proses IVF, biopsi embrio, analisis genetik dan penempelan

Persenyawaan di Tabung Uji

Persenyawaan In-Vitro merupakan satu bentuk proses persenyawaan yang dijalankan di luar rahim, di mana percantuman sperma dan ovum dilakukan di dalam piring petri (Hasan Basri Omar, 2011). Embrio yang telah berjaya dihasilkan melalui teknik IVF akan dibiarkan berkembang sehingga ke peringkat 6 ke 10 sel dalam tempoh 3 hari selepas persenyawaan (Kersten, 2008). Seterusnya, proses mendiagnosis genetik iaitu biopsi



embrio akan dilakukan sebelum berlakunya proses penempelan (McGowan et.al, 2009).

Biopsi Embrio

Semasa peringkat biopsi, satu atau dua sel di dalam embrio yang dikenali sebagai blastomier (*blastomere*) akan diambil bagi menguji kelainan genetik sama ada melalui kaedah *Polymerase Chain Reaction* (PCR) ataupun FISH (Kristine Barlow-Stewart & Mona Saleh, 2012). Sekiranya embrio tersebut dikesan menghadapi keabnormalan kromosom atau mutasi genetik, ia akan dibuang atau dibekukan (Findlay, 2000).

Analisis Genetik

Melalui teknologi PGD, setelah biopsi embrio dilakukan, proses analisis genetik kemudian dijalankan bagi mengenal pasti dan menyaring embrio yang mempunyai ciri kerosakan atau penyakit genetik (Findlay, 2000).

Proses Penempelan

Hasil daripada proses tersebut, hanya satu atau dua embrio yang sihat dan selamat daripada sebarang ciri penyakit genetik yang akan dipilih untuk proses implantasi. Embrio tersebut kemudiannya akan dipindahkan ke rahim wanita bagi proses penempelan di endometrium (Findlay, 2000).

FUNGSI PGD

Selain daripada berfungsi mengenal pasti penyakit-penyakit genetik, PGD juga berfungsi untuk tujuan-tujuan lain (Rose, 2009). Sebagai contoh, PGD digunakan untuk mengenal pasti embrio yang mempunyai tisu paling sesuai dengan adik-beradik yang memerlukan pemindahan sum-sum tulang atau sel darah pusat (Cherkassky, 2015). Selain itu, PGD juga digunakan bagi menentukan jantina anak yang dikehendaki oleh pasangan walau pun tanpa sebarang alasan perubatan (The Ethics Committee of the American Society of Reproductive Medicine, 2004).

PGD DAN PENYARINGAN PENYAKIT-PENYAKIT GENETIK

Walaupun teknologi *PGD* mempunyai beberapa fungsi, namun kajian ini memberi fokus perbincangan kepada fungsi utama iaitu menyaring penyakit-penyakit genetik. Ini kerana setiap fungsi mempunyai isu yang berbeza di antara satu sama lain. Di Malaysia, tidak ada sebarang peruntukan undang-undang yang bertanggungjawab mengawal selia penggunaan teknologi *PGD* daripada sebarang bentuk penyalahgunaan dan sebagainya. Sehingga kini, hanya terdapat satu garis panduan umum yang disediakan oleh Majlis Perubatan Malaysia (MMC) pada tahun 2006 yang dikenali sebagai *Guideline of The Malaysian Medical Council on Assisted Reproduction* (Anon, 2006a).



Perkara ke-14 Garis Panduan menyatakan *Preimplantation Genetic Diagnosis (PGD)* sebagai "...procedure involves genetic testing and selection of embryos produced by in-vitro fertilization (IVF). Once an embryo is created using IVF techniques, a cell is removed from the embryo after about three days and tested for specific genetic abnormalities. Usually healthy embryos will be transferred to the mother's womb and embryos with the abnormality will be destroyed". Pernyataan ini membawa maksud bahawa hanya embrio yang sihat dan bebas dari sebarang keabnormalan yang akan dipindahkan ke dalam rahim ibu. Manakala bagi embrio yang dikesan membawa penyakit-penyakit genetik pula akan dimusnahkan (Anon, 2006a).

Kategori Penyakit-penyakit Genetik

Penyakit genetik atau penyakit keturunan adalah suatu keadaan yang berlaku disebabkan oleh kelainan pada satu atau lebih gen. Kelainan yang berlaku pada gen tersebut menyebabkan berlakunya perbezaan daripada sifat-sifat umum pada struktur dan fungsi fisiologi tubuh manusia. Penyakit genetik boleh berlaku disebabkan oleh beberapa faktor sama ada disebabkan oleh kelainan gen tunggal atau keabnormalan kromosom.

Gangguan gen tunggal disebabkan oleh perubahan DNA dalam satu gen tertentu, dan sering mempunyai pola warisan yang boleh diramal (Anon, 2016b). Beberapa contoh penyakit gen tunggal ialah *cystic fibrosis*, penyakit sel sabit, sindrom Fragile X atau penyakit Huntington. Terdapat tiga kategori atau pola gangguan gen tunggal yang boleh berlaku iaitu gen mutasi dan diwarisi sebagai autosomal resesif, autosomal dominan dan yang berkait dengan jantina (*sex-linked diseases*) (Anon, 2016b).

Selain penyakit genetik yang berlaku disebabkan oleh kelainan gen tunggal terdapat juga penyakit genetik yang terjadi berpunca daripada gangguan kromosom. Gangguan kromosom yang dimaksudkan berlaku disebabkan oleh kelebihan atau kekurangan gen yang terletak pada kromosom. Ia juga boleh terjadi apabila berlaku perubahan struktur dalam kromosom (Corazon, 2010). Antara contoh-contoh penyakit genetik yang berlaku disebabkan oleh faktor keabnormalan kromosom ialah penyakit Sindrom Turner, Sindrom Patau dan Sindrom Down.

KONSEP HALAL DAN PERUBATAN

Islam merupakan agama yang mempunyai pelbagai ciri keistimewaan seperti *insaniyyah*, *waqieyyah*, *thabat wal murunah*, *rabbaniyyah* dan banyak lagi. Antara ciri keistimewaan yang dimiliki oleh ajaran Islam adalah sifatnya yang tetap dari sudut prinsip asas tetapi dalam masa yang sama mempunyai nilai fleksibel dan anjal dari segi pelaksanaan (Ramawan Ab Rahman et.al. 2011). Sebagai contoh, Islam menerima hakikat bahawa kehidupan manusia tidak boleh terlepas dari sebarang bentuk perubahan sama ada dari segi sains teknologi dan juga bidang-bidang yang lain. Namun begitu, setiap teknologi baru yang wujud biasanya akan turut menimbulkan beberapa konflik dan isu berbangkit yang memerlukan kepada pencerahan dan penjelasan menurut perspektif Islam (Zulekha Yusoff & Asmak Hj Ali, 2011).



Situasi yang sama juga berlaku dalam teknologi bantuan reproduksi seperti *PGD* yang digunakan bagi tujuan penyaringan penyakit-penyakit genetik. Walaupun terdapat beberapa isu yang berkaitan dengan *PGD* seperti isu status embrio yang dimusnahkan, isu diskriminasi dan kebarangkalian wujudnya 'bayi rekaan', namun kajian ini akan membincangkan pandangan Islam dan penentuan *halal* (*permissible*) bagi penggunaan teknologi *PGD* yang bertujuan untuk menyaring penyakit genetik secara umum sahaja (Hanifah Musa Fathullah Harun, et.al, 2016). Bagi mencapai maksud tersebut, fokus perbincangan adalah terhadap konsep prinsip asas Islam, *maqasid al-syariah* dan juga kaedah fikah yang berkaitan.

Prinsip Asas Islam Dan Aplikasi *Maqasid al-Syariah* Dalam Teknologi *PGD*

Secara umum, prinsip asas Islam boleh diklasifikasikan kepada tiga bahagian utama iaitu akidah, syariat dan akhlak. Akidah adalah asas utama yang menjadi prasyarat penerimaan segala amal peribadatan seorang hamba kepada Tuhannya (Md Amin Abdul Rahman Al-Jarumi, 2010). Ia merupakan konsep kepercayaan yang seterusnya membentuk keimanan kepada Allah SWT, para rasul, malaikat, kitab, hari akhirat serta *qada'* dan *qadar* (Hasan Soleh, 1979). Dalam konteks penggunaan teknologi *PGD* bagi tujuan penyaringan penyakit-penyakit genetik, seseorang yang beriman wajib mempunyai keimanan bahawa *PGD* hanyalah sekadar satu bentuk usaha seorang hamba tanpa menafikan kekuasaan dan ketentuan Allah SWT atas setiap sesuatu perkara.

Pada masa yang sama, usaha yang diambil itu pula harus mengikut landasan peraturan yang ditetapkan. Maka pada saat ini asas kedua iaitu syariah berperanan bagi menentukan dan meletakkan kaedah umum dalam penggunaan teknologi tersebut apabila melarang sebarang bentuk perbuatan dan tindakan yang boleh membawa kepada kemudaratan kepada mana-mana pihak atau melanggar akhlak Islam (Ramawan Ab Rahman et.al, 2011).

Penentuan baik atau buruk akhlak seseorang itu pula tidak ditentukan oleh akal manusia semata-mata tetapi disandarkan kepada wahyu Allah dan sunah rasulNya serta mempunyai penilaian dari sudut pahala dan dosa (Ramawan Ab. Rahman & Mohd Yusof Yusak, 2012). Dalam konteks penggunaan teknologi *PGD*, pendekatan akhlak dalam Islam akan dapat memandu seseorang menggunakan teknologi yang ada atas jalan yang dibenarkan dan tidak melanggar sebarang nilai agama, etika mahupun undang-undang.



Islam juga mengajar umatnya memahami konsep kemaslahatan serta pentingnya menjauhkan diri dari sebarang bentuk kerosakan dan kemudaratan (Wan Ali Wan Jusoh, 2005). *Maqasid al-syariah* digariskan bertujuan memelihara lima perkara yang menjadi asas dalam kehidupan manusia iaitu agama, akal, nyawa, keturunan dan harta (Ramawan Ab. Rahman & Mohd Yusof Yusak, 2012). Melalui kajian ini, penggunaan teknologi PGD bagi tujuan penyaringan penyakit-penyakit genetik turut mempunyai kaitan secara langsung terutama dalam memelihara kepentingan nyawa manusia.

Secara umum, penggunaan teknologi PGD adalah digalakkan sekiranya ia boleh membantu mengurangkan kadar pengguguran yang terpaksa dilakukan apabila janin tersebut didapati membawa genetik yang rosak atau mempunyai ciri penyakit yang serius dan membawa mudarat (Hanifah Musa Fathullah Harun, et.al, 2016). Fadilah dalam kajiannya menyatakan bahawa penggunaan PGD bagi mengelakkan penyakit adalah bertepatan dengan tujuan *maqasid al-syariah* iaitu memelihara dan menjaga nyawa dan tubuh badan (Fadilah Abdul Rahman, et.al, 2016). Hal ini secara tidak langsung membawa kepada kualiti kehidupan manusia dalam masyarakat yang lebih baik dan sempurna (Mahadzirah Mohamad & Nor Azman Mat Ali, 2016).

Islam memerintahkan setiap individu untuk menjaga keselamatan diri dan ahli keluarga di bawah tanggungannya dari sebarang bentuk bahaya dan perkara yang memudaratkan. Allah SWT berfirman yang bermaksud:

Wahai orang-orang yang beriman, peliharalah diri kamu dan ahli keluarga kamu dari api neraka.

(At-Tahrim, 66:61)

Atas dasar itu, Islam meletakkan kewajipan setiap manusia untuk menjauhkan diri daripada segala unsur-unsur yang boleh membawa kepada kemudaratan, kecelakaan dan penyakit (Ramawan Ab. Rahman & Mohd Yusof Yusak, 2012). Bagi penyakit-penyakit yang disebabkan oleh genetik, penggunaan teknologi PGD adalah satu usaha yang boleh digunakan sebagai seorang manusia bagi mengelak penyakit genetik tersebut diwarisi oleh anak dan generasi seterusnya. Namun usaha ini tidak boleh lari dari konsep tawakkal dan beriman bahawa Allah SWT adalah penentu segala ketetapan.

APLIKASI KAEDAH FIKAH AL-DARAR YUZAL DALAM TEKNOLOGI PGD

Antara cabang utama dalam bidang syariah Islam ialah ilmu asas yang membentuk hukum Islam yang juga disebut sebagai ilmu *usul al-fiqh* (Al-Khan, 2001). Daripada asas ini melahirkan beberapa kaedah fikah atau prinsip-prinsip fikah yang bersifat umum dalam undang-undang Islam yang dikenali sebagai *qawa'id fiqhiyyah* (al-Zuhayli, 2013). Kaedah ini menjadi asas untuk kita memahami dan mengembangkan fikah Islam dan kaedah-kaedah hukum (Muhammad Nuruddin Marbu, 2003). Antara kaedah fikah yang mempunyai kaitan secara rapat dengan penggunaan teknologi PGD bagi tujuan penyaringan penyakit-penyakit genetik ialah kaedah '*al-Darar Yuzal*'.



'Al-Darar Yuzal' bermaksud sesuatu yang boleh mendatangkan bahaya mestilah dihapuskan dan perkara berbahaya itu hendaklah dihilangkan (Hasan Ahmad & Muhammad Salleh Ahmad, 2002). Oleh kerana penyakit-penyakit genetik yang berbahaya dan boleh membawa kematian itu boleh dikategorikan sebagai sesuatu yang memudaratkan, maka berdasarkan kaedah fikah ini, penyakit-penyakit genetik tersebut perlu dihapuskan dan dihilangkan melalui penggunaan teknologi PGD (Fadilah Abdul Rahman, 2016). Walau bagaimanapun, penggunaan kaedah ini perlu diteliti dengan lebih mendalam serta mengambil kira pelbagai aspek seperti etika dan juga perundangan. Sebagai contoh, penggunaan PGD seharusnya tidak membawa kepada mudarat yang lebih besar seperti menyebabkan kematian kepada si ibu dan sebagainya.

Berdasarkan kaedah fikah '*al-Darar Yuzal*', dalam keadaan darurat dan mendesak, sesuatu itu diharuskan hanya mengikut kadar keterdesakan tersebut (al-Zuhayli, 1999). Dalam konteks penggunaan PGD, penyakit-penyakit genetik yang serius boleh dikategorikan sebagai sesuatu yang darurat dan jika tidak dihilangkan akan mendatangkan penderitaan dan kesukaran pada masa akan datang (Cheryl Pui-Yan Au, 2012). Tambahan lagi, penggunaan teknologi bagi tujuan perubatan dan merawat penyakit adalah sesuatu yang disarankan dalam agama (Angelina Patrick Olesen, 2013).

Batasan Penggunaan Bagi Penyakit Genetik

Perkara ke-14 Garis Panduan yang dikeluarkan oleh MMC ada menyatakan, '*..at present, it is best that PGD be used for only severe and life threatening genetic diseases...*'. Berdasarkan pernyataan tersebut, dapat difahami bahawa keadaan yang terbaik adalah menggunakan teknologi PGD hanya bagi tujuan mendiagnosis penyakit-penyakit yang dikategorikan sebagai '*severe*' atau teruk dan mengancam nyawa sahaja (Anon, 2006a).

Fatwa yang dikeluarkan oleh Keputusan Muzakarah Jawatankuasa Fatwa Majlis Kebangsaan Bagi Hal Ehwal Agama Islam Malaysia berkaitan pengklonan dan teknologi bantuan reproduktif pada 22 Februari 2005, secara ringkas merumuskan bahawa ciri '*berisiko tinggi*' sebagai kayu ukur bagi menentukan jenis penyakit-penyakit genetik yang dibenarkan menggunakan kaedah PGD. Kajian mendapati antara ciri yang menentukan penyakit genetik tersebut '*berisiko tinggi*' adalah apabila penyakit tersebut tidak mempunyai rawatan atau ubat yang khusus bagi menyembuhkannya secara keseluruhan. Selain itu, kebanyakan penyakit genetik mengakibatkan pesakit mengalami kecacatan atau hilang keupayaan secara kekal serta boleh menyebabkan kematian (Vacco, 2005).

KESIMPULAN

Kesimpulannya, menghilangkan penyakit-penyakit genetik yang berbahaya merupakan sesuatu yang mendesak kerana boleh mengancam kepada nyawa manusia dan selari dengan kaedah fikah Islam iaitu '*mudarat perlu dihilangkan*'. Islam



juga bersifat terbuka dan menerima sebarang bentuk kemajuan teknologi yang memberi manfaat kepada kehidupan manusia seperti dalam bidang perubatan amnya dan teknologi reproduktif khususnya, selagi mana kemajuan tersebut masih lagi di dalam ruang lingkup yang diharuskan syarak (Fauwaz Fadzil Noor, 2015). Penggunaan teknologi PGD bukanlah sesuatu yang pada asalnya dilarang dalam Islam. Atas dasar itu, penyelidik berpandangan bahawa penggunaan teknologi PGD bagi tujuan penyaringan penyakit-penyakit genetik adalah bertepatan dan memenuhi prinsip halal perubatan yang dibenarkan dalam syarak selagi mana tidak wujud sebarang unsur yang menyalahi prinsip asas dalam Islam dan *maqasid al-syariah* itu sendiri.

RUJUKAN

Al-Quran al-Karim.

Angelina Patrick Olesen. 2013. *Ethical Implications of Preimplantation Genetic Diagnosis (PGD): A Qualitative Study on Three Selected Groups in Malaysia*. Universiti Malaya.

Anon. 2006a. *Guideline of The Malaysian Medical Council: Assisted Reproduction*. Malaysian Medical Council.

Anon. 2016b. What are single gene disorders? Retrieved October 31, 2017, from <https://www.yourgenome.org/facts/what-are-single-gene-disorders>

Botkin, J. R. 1998. Ethical issues and practical problems in Preimplantation Genetic Diagnosis. *The Journal of Law, Medicine & Ethics: A Journal of the American Society of Law, Medicine & Ethics*, 26(1), 17–28, 3. <https://doi.org/10.1111/j.1748-720X.1998.tb01902.x>

Cherkassky, L. 2015. *The wrong harvest: the law on saviour siblings the wrong harvest*. *International Journal of Law, Policy and the Family*, 29(1), 1–20.

Cheryl Pui-Yan Au. 2012. The ethics of Preimplantation Genetic Diagnosis. *MSJA*, 4(2), 24–25. <http://doi.org/10.1576/toag.10.1.049.27378>

Corazon, D. 2010. *Genetic syndromes caused by chromosome abnormalities*. Retrieved from <http://www.brighthub.com/science/genetics/articles/74036.aspx>

Fadilah Abdul Rahman, et.al. 2016. Pre-implantation Genetic Diagnosis (PGD): Halal perspective. In *Contemporary Issues and Development in The Global Halal Industry* (pp. 271–280). <http://doi.org/10.1007/978-981-10-1452-9>

Fasouliotis, S. J., & Schenker, J. G. 1998. Preimplantation Genetic Diagnosis principles and ethics. *Human Reproduction*, 13(8), 2238–2245. <https://doi.org/10.1093/humrep/13.8.2238>

Fauwaz Fadzil Noor. 2015. *Fiqh Medic*. Telaga Biru Sdn Bhd.



- Findlay, I. 2000. Pre-Implantation Genetic Diagnosis. *British Medical Bulletin*, 56(3), 672–690. Retrieved from <http://bmb.oxfordjournals.org/>
- Hanifah Musa Fathullah Harun, Fadilah Abd Rahman, Zakiah Samori, & Fathi Ramly. 2016. Ethical aspect of Preimplantation Genetic Diagnosis : An Islamic overview. In *Contemporary Issues and Development in The Global Halal Industry* (pp. 281–290). <http://doi.org/10.1007/978-981-10-1452-9>
- Hasan Ahmad & Muhammad Salleh Ahmad. 2002. *Usul Fiqh Dan Qawa'id Fiqhiyyah*. Pustaka Haji Abdul Majid, Kuala Lumpur.
- Hasan Basri Omar. 2011. *Zuriat Biologi Reproduksi Rekaan Dari Perspektif Islam*. Selangor, Malaysia: PTS Islamika Sdn Bhd.
- Hasan Soleh. 1979. *Dasar-Dasar Hidup Islam*. Pustaka Aman Press Sdn Bhd, Kota Bharu, Kelantan.
- Karen Appold. 2014. Preimplantation Genetic Diagnosis how should labs grapple with ethics? *Clinical Laboratory News*, 40(1), 25–28. <https://doi.org/10.1373/clinchem.2013.202515>
- Al-Khan, Mustofa Said. 2001. *Al-Kafi Al-Wafi Fi Usul Al-Fiqh Al-Islami* (1st ed.). Muassasah al-Risalah, Beirut, Lubnan.
- Kersten, Elizabeth. 2008. The ethical implications of preimplantation genetic what is PGD? <http://doi.org/www.slideshare.net/t7260678/elizabeth-1-40296393>
- Kristine Barlow-Stewart, & Mona Saleh. 2012. *Preimplantation Genetic Diagnosis*. Centre for Genetics Education, 1–2.
- Mahadzirah Mohamad & Nor Azman Mat Ali. 2016. *Quality of Life Maqasid Syariah Approach*. Penerbit Universiti Sultan Zainal Abidin, Kuala Terengganu.
- McGowan, M. L., Burant, C. J., Moran, R., & Farrell, R. 2009. Patient education and informed consent for Preimplantation Genetic Diagnosis: Health literacy for genetics and assisted reproductive technology. *Genetics in Medicine*, 11(9), 640–645. <http://doi.org/10.1097/GIM.0b013e3181ac6b52>
- Md Amin Abdul Rahman Al-Jarumi. 2010. *Bicara Ad-Din Mutiara Kehidupan Beragama*, (1st ed.). Pusat Penerbitan Universiti (UPENA) UiTM, Shah Alam, Selangor.
- Muhammad Nuruddin Marbu. 2003. *Ad-Darar Al-Bahiyah Fi Idhoh Al-Qawaid Al-Fiqhiyyah* (4th ed.). Majlisu al-Banjari li at-Tafaquh fid-Din, Kaherah, Mesir.
- Muhd Rushdan Md Noor & Murizah Mohd Zain. 2010. *Panduan Lengkap Reproduksi Manusia dan Rawatan Infertiliti*. Utusan Publications & Distributors Sdn Bhd, Kuala Lumpur.



- Ramawan Ab Rahman et.al. 2011. *Pengantar Tamadun Dan Sejarah Pemikiran Islam*. Penerbitan Alambaca Sdn Bhd, Selangor.
- Ramawan Ab. Rahman & Mohd Yusof Yusak. 2012. *Islam (Pengantar Asas Prinsip)*. Islam Giga Wise Network Sdn Bhd, Selangor.
- Rose, C. 2009. Preimplantation Genetic Diagnosis, (October), 1–32.
<http://doi.org/http://www.drze.de/in-focus/preimplantation-genetic-diagnosis> (1)
- The Ethics Committee of the American Society of Reproductive Medicine. 2004. Sex selection and Preimplantation Genetic Diagnosis. *Fertility and Sterility*, 82(SUPPL. 1), S245–S248. <http://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2004.05.016>
- Vacco, L. A. 2005. Preimplantation Genetic Diagnosis: from preventing genetic disease to customizing children. can the technology be regulated based on the parents' intent? *Saint Louis University Law Journal* 49(1181–1228).
- Wan Ali Wan Jusoh. 2005. *Institusi-Institusi Islam*. Universiti Teknologi Malaysia, Kuala Lumpur.
- Al-Zuhayli, Wahbah. 1999. *AL-Wajiz Fi Usul al-Fiqh* (2nd ed.). Dar al-Fikr, Damsyik.
- Al-Zuhayli, Wahbah. 2013. *Kaedah Usul Fiqah* (1st ed.). Pustaka Al-Ehsan, Batu Caves Selangor.
- Zulekha Yusoff & Asmak Hj Ali. 2011. *Ikhtisar Sains dan Teknologi dalam Tamadun Islam*. Pusat Penerbitan Universiti (UPENA). Shah Alam Selangor.