

INTEGRASI KEWANGAN ISLAM DALAM PEMBIAYAAN PROJEK BIOTEKNOLOGI: ANALISIS TERHADAP BIOETIKA, STRUKTUR PEMBIAYAAN, CABARAN, DAN POTENSI MASA HADAPAN

INTEGRATION OF ISLAMIC FINANCE IN BIOTECHNOLOGY PROJECT FINANCING: ANALYSIS OF BIOETHICS, FINANCING STRUCTURES, CHALLENGES, AND FUTURE POTENTIAL

Mohd Ariff Mohd Daud^{1*}
Mohammad Syukri Jalil²
Muhammad Amir Husairi Che Rani³

¹ Academy of Contemporary Islamic Studies, Universiti Teknologi MARA Cawangan Terengganu, 23000 Dungun Terengganu Malaysia (E-mail: ariffdaud@uitm.edu.my)

² Academy of Contemporary Islamic Studies, Universiti Teknologi MARA Cawangan Terengganu, 23000 Dungun Terengganu Malaysia (E-mail: syukrijalil@uitm.edu.my)

³ Academy of Contemporary Islamic Studies, Universiti Teknologi MARA Cawangan Terengganu, 23000 Dungun Terengganu Malaysia (E-mail: amirhusairi@uitm.edu.my)

*Corresponding author: ariffdaud@uitm.edu.my

Article history

Received date : 9-5-2026
Revised date : 10-5-2026
Accepted date : 1-6-2026
Published date : 20-6-2026

To cite this document:

Mohd Daud, M. A., Jalil, M. S., & Che Rani, M. A. H. (2026). Integrasi kewangan Islam dalam pembiayaan projek bioteknologi: Analisis terhadap bioetika, struktur pembiayaan, cabaran, dan potensi masa hadapan. *Journal of Islamic, Social, Economics and Development (JISED)*, 11 (83), 489 – 496.

Abstrak: Artikel ini membincangkan isu perdebatan kritikal antara kewangan Islam dan sektor bioteknologi. Sektor bioteknologi yang memfokuskan kepada kelangsungan hidup manusia melalui sains kesihatan dan agrikultur memerlukan struktur pembiayaan berisiko tinggi dan berjangka masa panjang. Menggunakan pendekatan kualitatif sepenuhnya, kajian ini mengaplikasikan reka bentuk kajian kepustakaan dan analisis dokumen terhadap pelbagai sumber sekunder yang komprehensif (dari tahun 1970 hingga 2026), termasuk jurnal ilmiah, resolusi Majlis Fiqh antarabangsa, dan laporan dasar institusi kewangan. Melalui kaedah analisis kandungan dan tematik, tulisan ini mengupas secara terperinci perdebatan bioetika berteraskan kerangka *Maqasid al-Shariah*, hujah golongan yang menyokong dan mengharamkan aplikasi bioteknologi, serta pemetaan kesesuaian instrumen pembiayaan Islam (seperti *musharakah*, *sukuk*, dan inovasi *Fintech*). Turut dianalisis adalah halangan praktikal semasa dalam ekosistem seperti fragmentasi fatwa dan isu hak harta intelek, berserta potensi teknologi inovatif masa hadapan. Kesimpulannya, kewangan Islam didapati menawarkan ekosistem pembiayaan alternatif yang bukan sahaja lestari bagi syarikat pemula bioteknologi, tetapi juga mementingkan aspek pengawasan berteraskan landasan moraliti agama.

Kata Kunci: Bioteknologi, Kewangan Islam, Maqasid Syariah, Pembiayaan, Etika

Abstract: *This article discusses the critical debate between Islamic finance and the biotechnology sector. The biotechnology sector, which focuses on human survival through health sciences and agriculture, requires high-risk and long-term financing structures. Using a fully qualitative approach, this study applies a library research design and document analysis to a comprehensive range of secondary sources (from 1970 to 2026), including scholarly journals, resolutions of international Fiqh councils, and policy reports of financial institutions. Through content and thematic analysis, this paper elaborates in detail on the bioethical debate grounded in the Maqasid al-Shariah framework, the arguments of both proponents and opponents of biotechnology applications, as well as the mapping of suitable Islamic financing instruments (such as musharakah, sukuk, and Fintech innovations). Also analysed are current practical barriers within the ecosystem, such as fatwa fragmentation and intellectual property issues, along with the potential of future innovative technologies. In conclusion, Islamic finance is found to offer an alternative financing ecosystem that is not only sustainable for biotechnology start-ups but also emphasises continuous oversight based on a religious moral foundation.*

Keywords: *Biotechnology, Islamic Finance, Maqasid al-Shariah, Financing, Ethics*

Pengenalan

“We should not play God before we have learned to be men, and as we learn to be men we will not want to play God” (Kita tidak seharusnya berperan sebagai Tuhan sebelum kita belajar menjadi manusia, dan apabila kita belajar menjadi manusia, kita tidak akan mahu berperanan sebagai Tuhan (Ramsey, 1970)”. “Menjadi Tuhan” atau “Mengambil alih peranan Tuhan” – kata-kata yang dikaitkan dengan bioteknologi moden sejak awal lagi. Hampir setiap langkah ke hadapan dalam penyelidikan telah menimbulkan bantahan keras terhadap pengabaian penciptaan oleh Tuhan: anestesia (ubat tahan sakit) terhadap kesakitan, pil perancang keluarga, perubatan pemindahan organ dan diagnosis kematian otak, penyelidikan sel stem dan kejuruteraan genetik, dan banyak lagi penyelidikan dan inovasi telah berdepan tentangan dan dicela (Chadwick 1989; Coady 2009).

Setiap kali isu ini dibangkitkan, perkaitan agama menjadi perbincangan yang relevan dan perlu ditangani dengan cermat. Dalam situasi di mana manusia fana mula menuntut tugas, fungsi atau kewujudan Tuhan, yang biasanya dianggap abadi, "berperanan sebagai Tuhan" menjadi jelas: ia menjadi satu celaan dan bukannya pujian. Frasa tersebut menyampaikan bahawa manusia secara umum atau individu tertentu telah melanggar had tetap yang didakwa yang menetapkan suatu susunan tertentu (Dabrock, 2009).

Sektor bioteknologi telah berevolusi menjadi salah satu pemacu utama bagi inovasi sains perubatan dan keterjaminan rantai makanan global. Walau bagaimanapun, penyelidikan dan pembangunan (R&D) bioteknologi menuntut suntikan modal yang sangat besar, tempoh ujian klinikal yang memakan masa puluhan tahun, serta tahap risiko kegagalan yang tinggi (Tran, 2026). Struktur kewangan konvensional yang berasaskan faedah (riba) dan hutang selalunya membebankan syarikat pemula (*startup*) bioteknologi yang mengambil masa panjang untuk menjana pendapatan komersial. Dalam konteks ini, instrumen kewangan Islam yang berasaskan prinsip perkongsian untung-rugi (*risk-sharing*), keadilan pelaburan, dan pelaburan beretika menawarkan alternatif strategik yang berdaya tahan bagi menampung pendanaan fasa awal bioteknologi (Anwer et. al, 2019). Persoalannya, bolehkah instrumen kewangan Islam digunakan dalam sektor yang kontroversi seperti bioteknologi ini?

Isu dan Permasalahan Utama

Dari segi sejarah, sektor bioteknologi, terutamanya pengubahsuaian genetik, telah dilihat dengan penuh keraguan dalam kewangan Islam. Keraguan ini berpunca daripada kebimbangan etika dan agama mengenai potensi gangguan terhadap ciptaan Tuhan, kehadiran ketidakpastian (*gharar*), dan risiko potensi bahaya (*mafsadah*). Walau bagaimanapun, kemajuan pesat dalam teknologi genetik, seperti CRISPR-Cas9, di samping peningkatan permintaan global untuk model kewangan yang beretika dan mampan, telah memerlukan penilaian semula pendirian ini (Erol, 2021; Hassan, 2021; Aliyu, 2025).

Hari ini, persilangan kewangan Islam dan bioteknologi mewakili sempadan kritikal untuk inovasi, membolehkan negara majoriti Muslim terlibat dalam pasaran bioteknologi global sambil mematuhi sepenuhnya pematuhan Syariah. Persilangan di antara kewangan Islam dan bioteknologi sering kali mengundang perdebatan teologi dan etika yang kompleks. Permasalahan ontologikal utama yang wujud berlegar pada isu sama ada intervensi sains terhadap biologi manusia merupakan satu bentuk pemeliharaan kehidupan atau suatu tindakan "mengambil alih peranan Tuhan" (*playing God*). Dalam perundangan Islam, wujud larangan terhadap *taghyir khalq Allah*, iaitu tindakan mengubah ciptaan Tuhan demi tujuan estetika atau keangkauan (Muhsin & Chin, 2024).

Kewangan Islam pada asasnya berlandaskan undang-undang Syariah, yang menekankan larangan kemudaratan, mengelakkan ketidakpastian, mempromosikan kepentingan awam (*maslahah*), dan pematuhan ketat terhadap piawaian halal (*dibenarkan*) dan *tayyib* (suci dan sempurna) (Erol, 2021; Idris et al., 2020). Kerangka utama untuk menilai inovasi bioteknologi ialah *Maqasid al-Shariah* (objektif undang-undang Islam), yang bertujuan untuk memelihara agama, nyawa, keturunan, akal, dan kekayaan. Pengubahsuaian genetik diberikan keizinan bersyarat di bawah rangka kerja ini jika ia mencegah kemudaratan yang lebih besar, menangani keperluan, dan menghormati maruah manusia (Erol, 2021; Idris et al., 2020). Sebaliknya, ia ditolak jika ia membawa kemudaratan yang lebih besar, kekurangan kepastian saintifik, atau gagal mendapat penerimaan sosial (Erol, 2021).

Perbezaan kritikal dibuat berdasarkan tujuan pengubahsuaian genetik:

Pengubahsuaian Terapeutik: Intervensi seperti terapi gen yang bertujuan untuk merawat penyakit secara amnya dianggap dibenarkan, kerana ia menangani isu kesihatan yang ketara dan selaras dengan pemeliharaan nyawa yang digariskan dalam *Maqasid al-Shariah* (Rispler-Chaim, 1998; Shabana, 2022).

Pengubahsuaian Penambahbaikan: Pengubahsuaian yang bertujuan untuk meningkatkan kecerdasan atau sifat fizikal menghadapi penelitian etika yang ketat. Ia sering dianggap sebagai mengganggu ciptaan Allah dan menimbulkan kebimbangan mengenai potensi bahaya sosial (Rispler-Chaim, 1998; Shabana, 2022).

Dari sudut struktur kewangan pula, penilaian pembiayaan sering bermasalah berhubung isu Hak Harta Intelekt (IP) seperti data ujian klinikal dan paten. Kewangan Islam memerlukan kejelasan sama ada hak-hak tidak ketara ini (*incorporeal rights*) boleh disahkan sebagai *mal* (harta) yang sah didagangkan dan dijadikan modal suntikan ke dalam sesebuah syarikat syarikat usahasama. Tambahan lagi, rantai ekosistem bioteknologi dalam sektor farmaseutikal acap kali terdedah kepada bahan manipulasi tidak halal, seperti gelatin khinzir, ethanol, dan penstabil bawaan haiwan yang tidak disembelih, sekali gus menyukarkan pensijilan pelaburan patuh Syariah (Alsomali & Hussein, 2021; Isa et. al, 2020).

Golongan yang Mengharamkan dan Rasional Pengharaman

Pandangan sarjana yang cenderung mengharamkan atau mengehadkan pembiayaan bioteknologi bersandar kuat kepada larangan merosakkan fitrah dan doktrin penolakan kemudaratan (*mafsadah*) yang lebih besar (Al-Tabba', 2020). Beberapa kluster teknologi diharamkan secara ijmak atau ditentang keras berdasarkan hujah-hujah berikut:

- Peningkatan Genetik Manusia (*Human Enhancement*): Modifikasi yang dilakukan bukan untuk merawat, sebaliknya untuk meningkatkan kapasiti kecerdasan (IQ), kekuatan fizikal atletik, atau kecantikan dipanggil *tahsin* (penambahbaikan berlebihan). Ia diharamkan kerana dilihat mencabar kesempurnaan fitrah penciptaan dan mencemar darjat kehormatan insan (Nurudeen & Rauf, 2026).
- Pengklonan Reproduksi Manusia: Majlis Fiqh Islam Antarabangsa melarang sama sekali pengklonan yang bertujuan untuk menghasilkan salinan reproduktif. Rasional pengharaman ini terletak pada kemusnahan institusi nasab (keturunan ketat) serta pertentangan secara terus dengan logik penciptaan manusia secara berpasangan (Nurudeen & Rauf, 2026).
- Pengubahsuaian Genetik Warisan (*Germline Modification*): Suntingan ke atas garis benih embrio menggunakan teknologi seperti CRISPR-Cas9 mendapat tentangan hebat kerana ia mewariskan perubahan genetik tersebut kepada generasi keturunan akan datang. Tragedi kes He Jiankui memmanifestasikan bagaimana campur tangan ini gagal menghormati kaedah Fiqh "menolak kemudaratan adalah lebih utama daripada mengambil manfaat" (*dar' al-mafasid muqaddam 'ala jalb al-masalih*), memandangkan ralat luar sasaran (*off-target effects*) boleh memusnahkan genom manusia kelak (Nurudeen & Rauf, 2026).

Golongan yang Menyokong dan Rasional Sokongan

Terdapat golongan progresif dalam kalangan ulama, pakar sains Islam, dan majlis fatwa kebangsaan yang memberi dokongan bersyarat ke atas bioteknologi dan membenarkan pembiayaannya. Golongan ini merasionalkan dokongan mereka menerusi kerangka komprehensif *Maqasid al-Shariah* (objektif syariah) dan konsep manusia sebagai khalifah yang bertanggungjawab mengurangkan penderitaan alam:

- Pemeliharaan Nyawa (*hifz al-Nafs*) dan Keturunan (*hifz al-Nasl*): Bioteknologi perubatan yang mensasarkan rawatan dan penyembuhan (*tadawi*), seperti terapi sel somatik ke atas pesakit kanser atau anemia sel sabit (*sickle cell anemia*), amat digalakkan. Prinsip keperluan darurat mengharuskan yang dilarang (*al-darurat tubih al-mahzurat*) mengangkat penyelidikan ini sebagai satu tuntutan untuk melindungi kehidupan. Rawatan *In-Vitro Fertilization* (IVF) pula disokong demi melestarikan zuriat, dengan syarat ketat ia tertakluk kepada penggunaan gamet pasangan suami isteri yang sah (Dar al-Ifta, 2024; Ashraf et. al, 2026).
- Kajian sel stem daripada embrio (Pra-14 Hari): Perundangan Islam berpegang pada fatwa peniupan roh (*ensoulment*) berlaku pada usia kehamilan 120 hari. Oleh yang demikian, kajian awal terhadap lebih embrio dari proses IVF dibenarkan asalkan embrio tersebut berusia kurang daripada 14 hari, iaitu fasa sebelum pembentukan garisan primitif dan sistem saraf.
- Kejuruteraan Bioteknologi Pertanian: Bagi mendepani isu sekuriti makanan, suntikan bioteknologi untuk membangunkan tanaman GMO tahan kemarau dan rintang penyakit disokong kuat melalui pendanaan seperti dari Bank Pembangunan Islam (IsDB), bertujuan mencapai pelestarian kemaslahatan umum (*maslahah*) serta kemakmuran alam (IsDB, 2025).

Mekanisme Kewangan Islam dalam Pembiayaan Bioteknologi

Risiko kewangan bioteknologi adalah serasi dengan ekosistem pelaburan kewangan Islam kerana ia menolak konsep jaminan faedah pra-ditetapkan dan mengamalkan konsep pembiayaan bersama. Antara instrumen pendanaan yang dominan adalah:

- *Musharakah* dan *Mudarabah*: Modal ekuiti (*musharakah*) dan pembiayaan berteraskan perkongsian kepakaran dan kewangan (*mudarabah*) merupakan struktur unggul untuk firma usahawan sains (*startup*) (Ali, 2024; Saleem, 2024; Jafar, 2025). Pakar penyelidik menyumbang hak paten intelek (IP) dan tenaga kepakaran (sebagai *mudharib*), manakala bank menyuntik modal pelaburan (sebagai *rab al-Mal*). Sekiranya ujian klinikal menemui jalan buntu, penyelidik saintifik tidak terbeban dengan bayaran hutang wajib (Noor, 2023).
- *Sukuk* dan *Sukuk Digital* (Bon Islam): Mekanisme *sukuk* menjadi sandaran kepada pembinaan makmal, hab penjagaan kesihatan berskala makro, dan fasiliti perubatan onkologi. Pelabur mendapat pemilikan aset pro-rata ke atas infrastruktur ketara yang didagangkan (Derzayeva, 2025; Abrorov, 2020; Noor, 2023).
- Inovasi Nota OQAL dan SAFE: Mengadaptasi amalan kewangan *Simple Agreements for Future Equity* (SAFE) di *Silicon Valley*, nota inovasi OQAL menawarkan penukaran pembiayaan berlandaskan pinjaman kebajikan awalan (*qard hasan*) beserta janji pemindahan hak milik ekuiti di peringkat Series A tanpa unsur faedah (*riba*). Nota OQAL ialah mekanisme pembiayaan patuh Syariah piawai pertama yang dimodelkan berdasarkan pembiayaan permulaan untuk syarikat pemula (Kharisma et al., 2026).
- *Waqf* (Endowmen): Pelaburan institusi *waqf* banyak digerakkan untuk melestarikan hospital-hospital dan pusat penyelidikan bukan untung demi menampung kebajikan masyarakat tanpa bergantung kepada tekanan mengaut keuntungan ekonomi (Kharisma et al., 2026; Jafar, 2025).

Metodologi Kajian

Kajian ini menggunakan pendekatan kualitatif sepenuhnya melalui reka bentuk kajian kepustakaan dan analisis dokumen untuk mensintesis literatur berkaitan persilangan antara bioteknologi moden dan kewangan Islam.

Pengumpulan data memfokuskan kepada carian sumber sekunder yang komprehensif (merangkumi tahun 1970 hingga 2026) seperti jurnal ilmiah, ketetapan Majlis Fiqh dan fatwa antarabangsa, serta laporan dasar daripada institusi kewangan seperti Bank Pembangunan Islam (IsDB).

Bagi menjawab permasalahan kajian, data tersebut dianalisis menggunakan kaedah analisis kandungan dan tematik yang berpusat kepada tiga tumpuan utama. Tumpuan analisis tersebut merangkumi penilaian perdebatan bioetika berteraskan *Maqasid al-Shariah*, pemetaan kesesuaian instrumen pembiayaan Islam (seperti *musharakah*, *sukuk*, dan inovasi *Fintech*) untuk syarikat pemula bioteknologi, serta pengenalpastian halangan praktikal semasa ekosistem seperti fragmentasi fatwa, kekurangan pakar hibrid, kekangan pematuhan status halal, dan isu hak harta intelek.

Cabaran-Cabaran Semasa

Integrasi di antara kewangan Islam dan sains penemuan baharu ini terus dibelenggu oleh beberapa halangan kritikal. Antaranya:

- Fragmentasi Fatwa: Kemajuan pantas kejuruteraan biologi sentiasa jauh melangkaui perbincangan perundangan fatwa sedia ada, menjurus kepada perbezaan hukum di antara satu rantau dengan rantau yang lain (Anami, 2026; Mahmoud, 2022).
- Lompong Kompetensi Hibrid (*Hybrid Competencies*): Lembaga Pengawasan Syariah di peringkat perbankan majoritinya dianggotai oleh sarjana fiqh tanpa latar belakang sains teknikal. Ketiadaan pakar genetik, ahli bioetika, dan penilai risiko sains di dalam jawatankuasa menyukarkan audit teknikal mendalam (*halal-by-design*) di peringkat awal pembangunan dan penyelidikan (Anami, 2026; Mahmoud, 2022).
- Jurang Sokongan Risiko Awal: Sebilangan institusi kewangan Islam didapati masih bersifat konservatif dan menghindari pembiayaan sains peringkat awal (*early-stage risk*) ekoran masalah maklumat tidak simetri (*asymmetric information*) serta kos pengawasan jangka panjang yang tinggi (Mahmoud, 2022).
- Cabaran operasi: Walaupun terdapat penjajaran teori, cabaran operasi yang ketara masih wujud. Produk bioteknologi mesti mematuhi sepenuhnya konsep *halalan tayyiban* — bermaksud ia mestilah dibenarkan, sihat, selamat, bersih, bebas daripada keraguan dan diterima secara semula jadi. Untuk mengoperasikan piawaian ini, sumber genetik mestilah halal sepenuhnya, yang memerlukan kriteria saringan piawai dan rangka kerja pensijilan kawal selia yang mantap (Islam, 2025; Fadzli, 2021).
- Penilaian risiko merupakan satu lagi halangan utama. Tadbir urus syariah secara jelas melarang aktiviti haram dalam pembiayaan, menuntut pelaburan menunjukkan keadilan, perkongsian risiko dan tujuan ekonomi yang ketara. Walaupun kejuruteraan kewangan boleh memperkenalkan instrumen lindung nilai patuh Syariah untuk mengurangkan risiko pelaburan bioteknologi, ini mesti mengelakkan pendedahan kepada aset bukan halal sepenuhnya. Tambahan pula, perkongsian faedah yang saksama mesti dikekalkan, menggunakan lembaga Syariah untuk menyelia hak harta intelek (IP) bagi melindungi komuniti terpinggir dan selaras dengan perjanjian antarabangsa seperti Protokol Nagoya (Naim, 2020; Shakar, 2024).

Jurang Penyelidikan dan Potensi Masa Hadapan

Landskap akademik dan praktikal semasa mendedahkan beberapa jurang penyelidikan. Terdapat kekurangan kajian kes empirikal yang ketara mengenai syarikat baharu bioteknologi di negara majoriti Muslim, serta dominasi pembiayaan seperti hutang konvensional berbanding kontrak perkongsian untung rugi Islam yang ideal (Suzuki, 2018; Khandakar, 2025; Smolo, 2024). Integrasi *Fintech* menawarkan penyelesaian berskala kepada banyak halangan kawal selia dan etika ini. Mengintegrasikan kecerdasan buatan (AI) dan rangkaian blok boleh meningkatkan kecekapan operasi dengan ketara, memastikan pengagihan sumber yang saksama dan menguatkuasakan pematuhan Syariah secara telus (Rabbani, 2022; Odat, 2025; Minz, 2023).

Akhir sekali, terdapat keperluan mendesak untuk pengharmonian rangka kerja kawal selia sekular dan Islam. Negara-negara seperti Malaysia menerajui jalan dengan membangunkan rangka kerja yang diharmonikan yang menggabungkan bioetika universal dengan prinsip-prinsip Islam. Walau bagaimanapun, pengharmonian yang lebih luas merentasi Pertubuhan Kerjasama Islam (OIC) memerlukan pengimbangan dinamik sosio-politik yang pelbagai, penerimaan awam dan tafsiran Syariah setempat (Shakar, 2024; Hasim, 2020; Nasaruddin, 2012).

Kesimpulan

Sebagai rangkuman, penggunaan struktur kewangan Islam adalah bersesuaian, malah dituntut (*wajib*) di dalam fasa pendanaan bioteknologi selagi ia meletakkan prinsip *Maqasid al-Shariah* sebagai kompas etika pelaburan. Peralihan pandangan dunia konvensional yang menyamakan kemajuan biologi sebagai "mengambil alih tugas Tuhan" kepada pandangan Islam yang menakrifkannya sebagai "amanah dan pengawasan bertoleransi tinggi" telah mengimbangi keperluan saintifik dengan nilai agama. Sinergi merentasi bidang kepakaran di antara ulama Syariah, ahli sains penemuan, dan penyedia inovasi kewangan (*Fintech*) amat mustahak bagi menjamin martabat manusia kekal terjaga di sepanjang pembentukan tamadun dan ekonomi kalis masa hadapan. Kewangan Islam boleh membiayai sektor bioteknologi dengan berkesan, dengan syarat usaha niaga sedemikian mematuhi garis panduan etika yang ketat yang menekankan keselamatan, manfaat awam dan piawaian *halalan tayyiban*. Untuk mengatasi halangan semasa, industri mesti beralih ke arah instrumen perkongsian risiko yang dipacu oleh *Fintech*, meningkatkan pengharmonian kawal selia dan meneruskan penyelidikan empirikal yang komprehensif untuk mengoperasikan rangka kerja etika ini.

Rujukan

- Al-Balas, Q. A. E., Dajani, R., & Al-Delaimy, W. K. (2020). The ethics of gene editing from an Islamic perspective: A focus on the recent gene editing of the Chinese twins. *Science and Engineering Ethics*.
- Alsomali, N., & Hussein, G. (2021). CRISPR-Cas9 and he jiankui's case: an islamic bioethics review using maqasid al-shari'a and qawaid fiqhiyyah. *Asian bioethics review*, 13(2), 149–165. <https://doi.org/10.1007/s41649-021-00167-1>
- Al-Tabba', A., Dajani, R. & Al-Hussaini, M. (2020). Stem cell statute in jordan: leading the way. *Front. Genet*, 11:657. doi: 10.3389/fgene.2020.00657
- Anami, A. K. (2026). A critical analysis of shariah-compliant financial instruments: balancing authenticity, risk-sharing, and market practice. *East African Finance Journal*, 5(1), 119-126. <https://doi.org/10.59413/eafj/v5.i1.10>
- Anwer, Z., Asadov, A., Kamil, N. & Musaev, M., & Refede, M. (2019). Islamic venture capital – issues in practice. *ISRA International Journal of Islamic Finance*, 11. 10.1108/IJIF-06-2018-0063.
- Ashraf, M. A., Ratul, M. R. I., & Hossain, M. K. (2026). Islamic bankers' niyyah toward green sukuk for attaining sustainable finance: evidence from bangladesh. *Journal of Risk and Financial Management*, 19(2), 159. <https://doi.org/10.3390/jrfm19020159>
- Chadwick, R. (1989). *Playing God*. *Cogito* 3:186–193
- Coady, C.A.J. (2009) *Playing God*. In: Savulescu J, Bostrom N (eds) *Human enhancement*. Oxford University Press, Oxford, pp 155–180
- Dabrock, P. (2009). *Playing God? Synthetic biology as a theological and ethical challenge*. *Systems and synthetic biology*, 3(1-4), 47–54. <https://doi.org/10.1007/s11693-009-9028-5>
- Dar-alifta. (2024). <https://www.dar-alifta.org/en/fatwa/details/926/using-stem-cells-in-scientific-experiments>
- Dayan, F. (2019). CRISPR Cas-9 genome editing and Islam: A religious perspective. *Bangladesh Journal of Medical Science*, 18(1), 7–13. <https://doi.org/10.3329/bjms.v18i1.39540>
- Erol, A. (2021). Genetically modified foods from islamic law perspective. *J Agric Environ Ethics*, 34. <https://doi.org/10.1007/s10806-021-09845-4>
- Farid, F. M. A. (2012). *Shari'ah compliant private equity and islamic venture capital* (Vol. 1). Edinburgh University Press. <http://www.jstor.org/stable/10.3366/j.ctv2f4vj72>

- Hassan, M. K., Muneeza, A., & Saraç, M. (2021). Need to Redefine Islamic Finance in the Light of Maqasid Al-Shariah. 10.1007/978-3-030-76016-8_2.
- Idris, S. H., Abdul Majeed, A. B., & Chang, L. W. (2020). Beyond halal: Maqasid al-Shari'ah to assess bioethical issues arising from genetically modified crops. *Science and Engineering Ethics*.
- Isa, N. M., Zulkifli, N. A., & Man, S. (2020). Islamic perspectives on CRISPR/Cas9-mediated human germline gene editing: a preliminary discussion. *Science and engineering ethics*, 26(1), 309–323. <https://doi.org/10.1007/s11948-019-00098-z>
- Islamic Development Bank (ISDB) (2025) <https://www.isdb.org/news/isdb-approves-us277-million-to-foster-inclusive-and-sustainable-growth-in-member-countries>
- Khairisma, K., Yoesoef, Y.M., Syarif, M.F. (2026), Green sukuk impact: stock market reactions and SDG contributions of pioneering issuers. *Journal of Islamic Marketing*, vol. 17 No. 5 pp. 1771–1791, doi: <https://doi.org/10.1108/JIMA-09-2024-0440>
- Mahmoud, A. (2022). *Islamic Bioethics: National Regulations and Guidelines of Human Stem Cell Research in the Muslim World*. Master's thesis, Chapman University, 2022. <https://doi.org/10.36837/chapman.000386>
- Mardian, Y., Shaw-Shaliba, K., Karyana, M. & Lau, C.Y. (2021) *Sharia (islamic law) perspectives of covid-19 vaccines*. *Front. Trop. Dis* 2:788188. doi: 10.3389/fitd.2021.788188
- Muhsin, Sayyed & Chin, AHB (2024) <https://www.geneticsandsociety.org/article/ethics-germline-genome-editing-prevent-genetic-diseases-islamic-perspective>
- Noor, S. N. M. (2023). Islamic bioethics: enhancement. in John Barton (ed.), *Oxford Research Encyclopedia of Religion* (New York, NY, online edn, Oxford Academic, 1 Oct. 2014. <https://doi.org/10.1093/acrefore/9780199340378.013.1158>
- Nurudeen, A. & Rauf, A. (2026). Bioethics and Assisted Reproductive Technology (ART): An Islamic Ethical Analysis of Intra-Cytoplasmic Sperm Injection (ICSI). 10. 115-125. www.ajhssr.com
- Pinjaman, S. (2025). Digital sukuk: the evolution and potential of digital islamic bonds. Springer Books, in: Tobias Endress & Yuosre F. Badir (ed.), *Business and Management in Asia: Finance and Investments in the Digital Age*, pages 139-155, Springer.
- Rabbani, M. R. (2022). Fintech innovations, scope, challenges, and implications in Islamic Finance: A systematic analysis. *International Journal of Computing and Digital Systems*. <http://dx.doi.org/10.12785/ijcds/130147>
- Ramsey P (1970) *Fabricated man. The ethics of genetic control*. Yale University Press, New Haven
- Shabana, A. (2022). Between treatment and enhancement: islamic discourses on the boundaries of human genetic modification. *Journal of Religious Ethics*, 50(4), 587–608. <https://doi.org/10.1111/jore.12384>
- Tran, B. (2026) <https://patentpc.com/blog/ip-valuation-for-healthcare-and-biotech-unique-challenges>.