

**INTEGRASI ETIKA, SYARIAH, DAN PERUNDANGAN BAGI GELATIN DALAM
PEREKAT PERUBATAN: PENDEKATAN FORENSIK BERASASKAN KECERDASAN
BUATAN**

***INTEGRATING ETHICS, SHARIAH, AND LEGAL FRAMEWORKS FOR GELATIN IN
MEDICAL ADHESIVES: A FORENSIC APPROACH POWERED BY ARTIFICIAL
INTELLIGENCE***

ⁱ Al 'Uyuna Mohd Amin, ⁱ Zizi Azlinda Mohd Yusof & ^{ii,iii,*} Ahmad Syukran Baharudin

ⁱ Fakulti Syariah dan Undang-Undang, Universiti Sains Islam Malaysia (USIM), 71800, Bandar Baru Nilai, Negeri Sembilan, Malaysia

ⁱⁱ Centre of Research for Fiqh Forensics and Judiciary (CFORSJ), Fakulti Syariah dan Undang-Undang, Universiti Sains Islam Malaysia (USIM), 71800, Bandar Baru Nilai, Negeri Sembilan, Malaysia.

ⁱⁱⁱ Maqasid Institute, 1205 Lebanon Road, Unit #266, Mt. Juliet, TN 37122, United States of America.

*(Corresponding author) e-mail: ahmadsyukran@usim.edu.my

ABSTRACT

The increasing use of gelatin in medical adhesives presents various ethical, legal, and religious challenges, particularly concerning its source and compliance with Shariah principles. With advancements in biomedical innovation, concerns have emerged regarding transparency, supply-chain traceability, and assurance of halal integrity in gelatin-based materials. This study examines current issues and policy gaps in the regulation of gelatin use in medical adhesives from both Shariah and legal perspectives. It also explores the emerging roles of artificial intelligence (AI) and forensic science in authenticating material origins, enhancing traceability, and supporting evidence-based halal verification processes. By integrating Islamic ethical frameworks with AI-driven forensic monitoring, this study proposes a governance model that supports responsible innovation, consumer protection, and adherence to both religious and biomedical standards. This discussion contributes towards shaping a holistic policy direction for halal biomedical materials in the era of smart technology.

Keywords: *Gelatin, Medical Adhesives, Halal Biomedicine, Legal and Shariah Frameworks, Artificial Intelligence (AI), Halal Forensics, Innovation Governance*

ABSTRAK

Penggunaan gelatin yang semakin meluas dalam perekat perubatan menimbulkan pelbagai cabaran etika, perundangan dan agama, khususnya berkaitan sumber dan pematuhannya terhadap prinsip Syariah. Seiring dengan kemajuan inovasi bioperubatan, kebimbangan timbul terhadap aspek ketelusan, kebolehesanan rantaian bekalan, serta jaminan integriti halal dalam bahan berasaskan gelatin. Kajian ini meneliti isu semasa dan jurang dasar dalam pengawal seliaan penggunaan gelatin dalam perekat perubatan dari perspektif Syariah dan perundangan. Ia turut meneroka peranan baharu kecerdasan buatan (AI) dan sains forensik dalam mengesahkan asal-usul bahan, meningkatkan kebolehesanan, serta menyokong proses verifikasi halal berasaskan bukti. Dengan mengintegrasikan rangka kerja etika Islam bersama pemantauan forensik berasaskan AI, kajian ini mencadangkan model tadbir urus yang memupuk inovasi bertanggungjawab, perlindungan pengguna, dan pematuhan terhadap piawaian agama serta bioperubatan. Perbincangan ini menyumbang ke arah pembentukan hala tuju dasar holistik bagi bahan bioperubatan halal dalam era teknologi pintar.

Kata Kunci: Gelatin, Perekat Perubatan, Halal Bioperubatan, Rangka Perundangan dan Syariah, Kecerdasan Buatan (AI), Forensik Halal, Tadbir Urus Inovasi

Pengenalan

Gelatin merupakan bahan biopolimer yang banyak digunakan dalam industri perubatan, termasuk dalam pembuatan perekat pembedahan, kapsul ubat dan biomaterial penyembuh luka. Sifatnya yang biokompatibel dan mudah terbiodegradasi menjadikan gelatin pilihan utama dalam bidang perubatan moden. Namun, isu utama yang sering timbul ialah sumber gelatin tersebut sama ada berasal daripada haiwan halal atau tidak, serta tahap pemprosesannya yang menjejaskan status halal akhir produk. Dalam konteks ini, persoalan etika, Syariah dan perundangan menjadi semakin penting, khususnya apabila bahan bioperubatan ini digunakan oleh umat Islam. Seiring kemajuan teknologi kecerdasan buatan (AI) dan sains forensik, kaedah pengesanan dan pengesanan sumber bahan dapat dipertingkatkan melalui analisis data, pengecaman corak molekul, serta jejak digital rantaian bekalan. Oleh itu, integrasi prinsip Syariah, dasar perundangan dan teknologi forensik berasaskan AI amat diperlukan untuk membangunkan ekosistem tadbir urus halal yang menyeluruh, bertanggungjawab, dan selaras dengan keperluan kesihatan moden.

Kajian ini bertujuan untuk meneliti isu dasar dan etika berkaitan penggunaan gelatin dalam perekat perubatan, serta mengenal pasti bagaimana prinsip Syariah, rangka perundangan, dan teknologi AI forensik dapat digabungkan untuk memperkukuh sistem tadbir urus halal bioperubatan. Pendekatan ini diharapkan dapat menyumbang kepada dasar yang lebih menyeluruh dan berintegriti, sejajar dengan objektif Maqasid Syariah serta tuntutan inovasi teknologi perubatan semasa.

2.0 Kajian Literatur

2.1 Gelatin dan Aplikasi dalam Perekat Perubatan

Gelatin ialah polimer semula jadi yang dihasilkan daripada hidrolisis separa kolagen haiwan, dan digunakan secara meluas dalam perekat pembedahan, sistem penghantaran ubat, dan tisu regeneratif. Menurut Ahmad et al. (2023), gelatin menawarkan sifat biokompatibiliti tinggi dan kadar degradasi terkawal yang sesuai untuk aplikasi klinikal. Namun, sumber utama gelatin sama ada daripada babi (*porcine*) atau lembu (*bovine*) menimbulkan kebimbangan dari segi keselamatan, etika, dan status halal, terutamanya dalam pasaran Islam global. Gelatin telah lama digunakan dalam bidang perubatan sebagai bahan utama dalam penghasilan perekat bio dan tisu (Sung et al., 1999; Abdullah et al., 2018). Sifatnya yang mampu membentuk filem kuat, fleksibel, serta biokompatibel menjadikannya pilihan ideal untuk aplikasi penutupan luka dan pembedahan (Zarmani et al., 2021; Shabani et al., 2015). Kajian Shabani et al. (2015) menunjukkan perekat bio berasaskan gelatin berkesan dalam menutup luka kulit pada organisma hidup, manakala Ahmady dan Samah (2021) menegaskan bahawa gelatin merupakan antara biopolimer paling efisien untuk tujuan perekat perubatan. Liu et al. (2019) turut mengiktiraf peranan

tradisional gelatin dalam penyembuhan luka, dan Chenault (2020) membangunkan perekat tisu polimer berasaskan gelatin untuk prosedur pembedahan moden. Kajian Sung et al. (2012) memperkenalkan formulasi GRF (*gelatin-resorcinol-formaldehyde*) bagi meningkatkan hemostasis dan penyembuhan luka, manakala Pinkas dan Zilberman (2017) mendapati campuran gelatin babi dengan ekstrak alga meningkatkan kekuatan dan kadar penyembuhan perekat tisu.

2.2 Isu Syariah dan Etika dalam Inovasi Bioperubatan

Dari perspektif Syariah, bahan bioperubatan perlu bebas daripada unsur najis dan tidak bercanggah dengan hukum Islam. Perbincangan etika bioteknologi moden yang dikemukakan oleh Hasim et al. (2019) memberikan asas penting bagi menilai isu penggunaan gelatin dalam perekat perubatan dari sudut Syariah, perundangan dan etika sains. Menurut kajian tersebut, kemajuan bioteknologi moden di Malaysia telah mencetuskan pelbagai kontroversi etika dan agama, termasuk persoalan tentang asal-usul bahan genetik, kesan jangka panjang terhadap manusia dan alam sekitar. Menurut Awang et al. (2019) isu inovasi perubatan memerlukan kolaborasi antara Ulama' dan doktor perubatan dalam menentukan isu fiqh perubatan. Pembangunan indeks syariah dijangka boleh dijadikan indikator bagi memastikan produk dan perkhidmatan yang menggunakan teknologi tinggi dalam penilaian kepatuhan terhadap prinsip Syariah (Khader Ahmad, 2016).

Kajian lanjutan oleh Hasim et al. (2021) pula memperkuat asas tersebut dengan menjadikan Maqasid al-Shari'ah sebagai rangka kerja utama dalam pembentukan prinsip etika bioteknologi moden. Lima objektif utama Syariah memelihara agama (*din*), nyawa (*nafs*), akal (*'aql*), keturunan (*nasb*), dan harta (*mal*) disepadukan menjadi prinsip etika yang lebih universal, iaitu menghormati agama dan budaya, melindungi kesihatan manusia, melindungi alam sekitar, serta menjaga hak dan harta intelek. Kedua-dua kajian ini memberikan asas penting dalam konteks gelatin untuk perekat perubatan halal, di mana isu sumber bahan, keselamatan pengguna dan pematuhan Syariah perlu ditadbir berdasarkan prinsip Maqasid al-Shari'ah serta pendekatan saintifik moden seperti AI forensik dan *blockchain traceability* bagi menjamin integriti halal dan etika dalam inovasi bioperubatan masa kini.

2.3 Perspektif Undang-Undang dan Polisi Halal

(Abdul Aziz & Mohamed Hussein, 2009) menyatakan bahawa kerangka perundangan untuk produk bioteknologi masih terhad. Akta Biokeselamatan 2007 diwujudkan lebih memberi fokus kepada aspek keselamatan produk bioteknologi kepada pengguna. Pada tahun 2019, Malaysia melalui Jabatan Kemajuan Islam Malaysia (JAKIM) telah memperkenalkan Standard Malaysia MS2424:2019 berkaitan garis panduan untuk bahan farmaseutikal manakala MS2636:2019 untuk peranti perubatan. Namun, pemantauan dan pengesahan sumber bahan mentah masih menghadapi kekangan dari segi keberkesanan forensik dan ketelusan dokumentasi rantai bekalan (Farhani et al., 2015). Beliau menegaskan bahawa prinsip *halalan toyyiban* bukan sekadar pada produk akhir, tetapi mesti merangkumi keseluruhan proses daripada sumber bahan mentah, pengilangan, pembungkusan, pelabelan, pengedaran hingga penggunaan di institusi kesihatan. Rantai ini perlu mematuhi standard keselamatan, kebersihan dan kualiti, sejajar dengan keperluan Pihak Berkuasa Peranti Perubatan (MDA) serta tuntutan Syariah.

Akta 737 (Akta Peranti Perubatan 2012) berperanan penting sebagai rangka perundangan utama dalam mengawal selia keselamatan, kualiti dan keberkesanan peranti perubatan di Malaysia, termasuk yang berkaitan dengan pembangunan peranti perubatan halal. Di bawah seliaan Pihak Berkuasa Peranti Perubatan (Medical Device Authority, MDA), akta ini menetapkan bahawa setiap peranti perubatan mesti didaftarkan, dinilai, dan mematuhi piawaian keselamatan antarabangsa sebelum dibenarkan untuk dipasarkan di Malaysia (Medical Device Authority, 2013). Dalam konteks polisi halal, Akta 737 menyokong pelaksanaan prinsip *halalan toyyiban* dengan memastikan bahan, proses pengeluaran, pelabelan, pengedaran dan penyimpanan mematuhi keperluan keselamatan dan kebersihan. Ia melengkapkan peranan JAKIM sebagai badan persijilan halal dengan menyediakan mekanisme audit teknikal dan kawalan kualiti saintifik, terutama bagi peranti yang mengandungi unsur haiwan seperti gelatin perubatan.

2.4 Peranan Kecerdasan Buatan dan Forensik Halal

Forensik halal ialah bidang saintifik yang menggunakan metodologi analisis bagi menentukan pematuhan produk atau proses terhadap prinsip Syariah dan piawaian halal yang ditetapkan oleh JAKIM (Noordin et al., 2014; Sulaiman et al., 2018). Ia merangkumi pemeriksaan menyeluruh terhadap sumber bahan, kaedah pengeluaran, penyimpanan dan pengedaran bagi memastikan produk bebas daripada unsur haram dan najis. Dalam konteks perakat perubatan, penggunaan bahan bukan halal dianggap menyalahi hukum Syarak kerana melibatkan aspek kesucian dan kebersihan. Melalui kaedah seperti semakan dokumen, analisis proses pengeluaran, temu bual serta ujian makmal, forensik halal membantu mengenal pasti penipuan pelabelan atau pencemaran silang (Manan et al., 2017). Pendekatan ini bukan sahaja memastikan ketelusan dan integriti rangkaian bekalan halal, malah memulihkan kepercayaan pengguna terhadap produk halal dalam sektor makanan, farmaseutikal dan perubatan.

Secara keseluruhan, forensik halal berperanan penting sebagai mekanisme penguatkuasaan halal berasaskan bukti saintifik. Kemunculan kecerdasan buatan (AI) dan analisis forensik bahan membuka peluang baharu untuk memperkukuh integriti halal. Melalui teknik seperti *machine learning*, pengekaman molekul dan analisis imej spektroskopi, AI dapat mengenal pasti sumber gelatin dengan ketepatan tinggi (Hassan et al., 2024). Pendekatan forensik halal pula berfungsi sebagai bukti saintifik dalam audit pematuhan Syariah, membolehkan proses verifikasi lebih cepat dan objektif. Integrasi antara AI dan forensik halal ini berpotensi menyokong rangka dasar berasaskan bukti (*evidence-based policy*) bagi industri bioperubatan halal.

2.5 Jurang Penyelidikan dan Keperluan Dasar Baharu

Walaupun terdapat kemajuan dalam penyelidikan bioperubatan halal, kebanyakan kajian masih tertumpu kepada aspek saintifik semata-mata tanpa menggabungkan dimensi Syariah dan tadbir urus teknologi. Jurang ini menunjukkan keperluan terhadap satu model integrasi yang melibatkan kolaborasi antara saintis, pakar forensik, penggubal dasar, dan ulama. Kajian ini bertujuan untuk mengisi jurang tersebut dengan mencadangkan pendekatan tadbir urus etika dan dasar bersepadu yang menyatukan prinsip Syariah, rangka perundangan, serta teknologi forensik berasaskan AI bagi memastikan penggunaan gelatin dalam perakat perubatan kekal sah, beretika dan berdaya saing.

3.0 Metodologi Kajian

Kajian ini menggunakan pendekatan kualitatif konseptual berasaskan analisis kandungan terhadap sumber sekunder yang melibatkan tiga dimensi utama: (i) prinsip Syariah dan etika Islam, (ii) rangka perundangan dan dasar halal bioperubatan, dan (iii) aplikasi kecerdasan buatan (AI) serta sains forensik dalam verifikasi bahan bioperubatan.

3.1 Reka Bentuk Kajian

Kajian ini direka sebagai kajian analisis integrasi yang menilai interaksi antara faktor etika, hukum Syariah dan keperluan teknologi. Reka bentuk ini dipilih bagi membolehkan penilaian holistik terhadap isu gelatin dalam perakat perubatan yang merentas disiplin agama, undang-undang, dan sains. Pendekatan ini juga membolehkan pembentukan kerangka tadbir urus yang bersepadu dan kontekstual dengan keperluan industri halal moden.

3.3 Pendekatan Analisis

Analisis dijalankan menggunakan pendekatan tematik untuk mengenal pasti pola isu utama, iaitu konflik antara inovasi bioperubatan dan pematuhan Syariah, jurang penguatkuasaan undang-undang dalam pemantauan bahan bioperubatan, dan potensi penggunaan teknologi AI dan forensik dalam sistem pengesahan halal. Hasil daripada analisis ini digunakan untuk membentuk satu model konseptual tadbir urus bersepadu yang menggabungkan dimensi Syariah, dasar dan teknologi forensik bagi meningkatkan ketelusan serta kepercayaan pengguna terhadap produk berasaskan gelatin.

3.4 Kerangka Konseptual Kajian

Kerangka konseptual yang dicadangkan menempatkan tiga komponen utama dalam hubungan sinergi iaitu Syariah dan Etika Islam sebagai panduan nilai dan asas hukum terhadap bahan bioperubatan, rangka Perundangan dan Polisi Halal sebagai mekanisme kawalan, persijilan dan pemantauan pematuhan dan Teknologi AI dan Forensik Halal sebagai alat sokongan saintifik dan digital untuk pengesanan sumber, jejak rantaian bekalan, serta pemantauan berasaskan bukti (*evidence-based monitoring*). Kerangka ini membentuk asas kepada cadangan dasar integrasi halal bioperubatan, di mana inovasi sains dan teknologi dipandu oleh nilai Syariah dan prinsip kebertanggungjawaban sosial (*responsible innovation*).

4.0 Hasil dan Perbincangan

4.1 Dapatan Utama dan Isu Kritikal

Hasil analisis literatur dan dokumen dasar menunjukkan bahawa isu utama berkaitan penggunaan gelatin dalam perekat perubatan berpunca daripada ketidakpastian sumber bahan mentah, kekangan pengesanan halal, serta jurang tadbir urus dalam pemantauan rantaian bekalan global. Kebanyakan pengeluar masih bergantung kepada gelatin berasaskan haiwan bukan halal atau sumber campuran yang sukar dikesan asal-usulnya secara saintifik. Walaupun piawaian halal seperti MS2636:2019 telah menetapkan garis panduan bagi bahan peranti perubatan halal, pelaksanaannya di peringkat antarabangsa masih terbatas akibat perbezaan tafsiran dan tahap penguatkuasaan. Kajian ini mendapati wujud keperluan mendesak untuk mekanisme pengesanan saintifik berasaskan bukti yang dapat menilai keaslian gelatin dengan ketepatan tinggi serta mengekalkan prinsip Syariah dalam konteks bioperubatan moden.

4.2 Integrasi Prinsip Syariah dan Forensik AI

Perbincangan mendapati bahawa penggunaan kecerdasan buatan (AI) dan analisis forensik bahan dapat memperkukuh integriti halal dalam industri bioperubatan. Teknologi seperti *machine learning*, *spectroscopic fingerprinting*, dan *AI-assisted traceability* mampu mengenal pasti perbezaan struktur kimia antara gelatin halal dan tidak halal. Pendekatan ini dapat mengurangkan kebergantungan kepada dokumen manual dan membuka ruang kepada audit digital halal yang lebih pantas dan objektif. Dari perspektif Syariah, penggunaan AI ini perlu berpaksikan prinsip *amanah* dan *maslahah umum*, bagi memastikan teknologi berfungsi sebagai alat bantu pematuhan, bukan pengganti ijtihad manusia. Ini selaras dengan pandangan ulama kontemporari yang mengiktiraf peranan sains dan teknologi dalam menegakkan keadilan serta ketelusan (*al-adl wa al-syafafiyah*) dalam muamalat moden.

4.3 Cadangan Model Forensik Integrasi Halal Bioperubatan

Berdasarkan dapatan, kajian ini mencadangkan satu Model Forensik Integrasi Halal Bioperubatan (*Integrated Halal Biomedical Forensic Model*) yang merangkumi tiga elemen teras berikut:

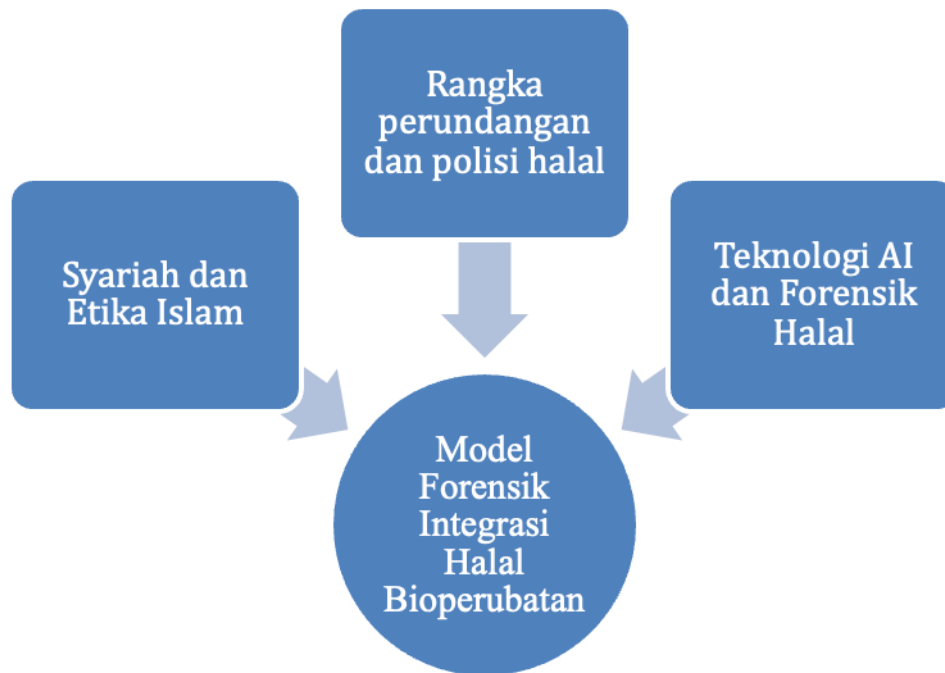
Jadual 1: Model Forensik Integrasi Halal Bioperubatan

Komponen	Peranan Utama	Sasaran Hasil
Syariah dan Etika Islam	Menentukan hukum dan garis panduan terhadap sumber serta pemprosesan gelatin.	Menjamin pematuhan Syariah dan tanggungjawab moral dalam inovasi perubatan
Rangka Perundangan dan Polisi Halal	Mengawal selia proses persijilan, import/eksport bahan, dan tanggungjawab pengilang.	Menyeragamkan piawaian halal bioperubatan di peringkat nasional dan global.

Teknologi AI dan Forensik Halal	Melaksanakan pengesahan saintifik, analisis digital, dan pemantauan rantai bekalan.	Meningkatkan ketelusan, kecekapan audit, dan keyakinan pengguna Muslim.
---------------------------------	---	---

Model ini berfungsi sebagai panduan strategik kepada penggubal dasar, badan persijilan halal, dan penyelidik bioperubatan dalam merangka pendekatan holistik terhadap inovasi berasaskan nilai Islam. Bentuk model adalah seperti di rajah 1.1.

Rajah 1.1: Model Forensik Integrasi Halal Bioperubatan



4.4 Implikasi Dasar dan Etika

Dapatan kajian menegaskan bahawa tanpa integrasi antara Syariah, undang-undang dan teknologi, pengurusan halal dalam sektor bioperubatan akan terus berdepan risiko kehilangan kepercayaan pengguna. Oleh itu, dasar baharu perlu memberi penekanan kepada Penggunaan teknologi AI forensik dalam pemantauan halal, pembangunan piawaian antarabangsa untuk gelatin halal, pendidikan etika dan tanggungjawab sosial dalam inovasi bioperubatan dan Kolaborasi antara institusi agama, kerajaan dan industri bagi memperkukuh ekosistem halal yang mampan.

Kesimpulan

Kajian ini menegaskan bahawa penggunaan gelatin dalam perekat perubatan perlu dinilai bukan hanya dari sudut saintifik dan teknikal, tetapi juga melalui lensa Syariah, etika dan perundangan. Isu sumber bahan mentah, ketelusan rantai bekalan, serta pematuhan terhadap prinsip *halalan toyyiban* menuntut pendekatan tadbir urus yang bersepadu. Integrasi antara rangka Syariah, Akta Peranti Perubatan 2012 (Akta 737), dan teknologi forensik berasaskan AI dapat memperkukuh sistem pengesahan halal secara saintifik dan objektif. Melalui Model Tadbir Urus Integrasi Halal Bioperubatan yang dicadangkan, penyelidikan ini menonjolkan keperluan kolaborasi antara penggubal dasar, badan pensijilan halal, pihak industri, dan institusi penyelidikan untuk membangunkan peranti perubatan halal yang diyakini, selamat dan beretika. Pendekatan ini sejajar dengan objektif Maqasid Syariah dalam menjaga agama (*hifz al-din*), nyawa (*hifz al-nafs*), dan akal (*hifz al-'aql*), serta memperkukuh kedudukan Malaysia sebagai peneraju global dalam inovasi bioperubatan halal berasaskan bukti saintifik dan teknologi pintar.

Rujukan

- Abdul Aziz, A., & Mohamed Hussein, Z. A. (2009). Impak bioteknologi ke atas perlindungan pengguna: aspek undang-undang berhubung keselamatan produk. *Jurnal Pengurusan* 29, 33–56.
- Ahmady, A., & Samah, N. H. A. (2021). A review: Gelatine as a bio adhesive material for medical and pharmaceutical applications. *International Journal of Pharmaceutics*, 608, 121037. <https://doi.org/10.1016/j.ijpharm.2021.121037>
- Ahmad, K. (2016) *Keperluan dalam pembangunan Indeks Patuh Syariah dalam bidang pengubatan alternatif Islam*. In: The 1st International Conference on Islam and Contemporary Issues in The Muslim World: Challenge and Way Forward, 5-6 December 2016, Academy of Islamic Studies, University of Malaya, Kuala Lumpur.
- Chenault, H. K. (2010). *U.S. Patent No. 7,837,986*. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office
- Farhani, Z. N., Anuar, R. M., & Saifuddeen, S. S. M. (2015). *Ke arah pembangunan industri peranti perubatan halal: Isu-isu dalam rantai bekalan halal*. <http://eprints.um.edu.my/14751/>
- Hasim, N. A., Amin, L., Mahadi, Z., Yusof, N. a. M., Ngah, A. C., Yaacob, M., & Aziz, A. A. (2019). Bioteknologi Moden: Aplikasi, Status, Isu Etika dan Perspektif Penyelidik dan Industri terhadap Prinsip Etika Utama. *Akademika*, 89(1). <https://doi.org/10.17576/akad-2019-8901-05>
- Hasim, N. A., Amin, L., Kashim, M. I. A. M., & Mahadi, Z. (2021). *Maqasid al-Shari'ah Asas Pembentukan Prinsip Etika Bioteknologi Moden di Malaysia*. Proceeding of the 8th International Conference on Management and Muamalah (ICoMM 2021), 633–640.
- Liu, Y., Ng, S. C., Yu, J., & Tsai, W. B. (2019). Modification and crosslinking of gelatin-based biomaterials as tissue adhesives. *Colloids and Surfaces B Biointerfaces*, 174, 316–323. <https://doi.org/10.1016/j.colsurfb.2018.10.077>
- Isa, N. M. (2013). *Etika dalam bioteknologi moden : kajian ke atas respons para ilmuan Islam terpilih mengenai garis panduan etika Islam / Noor Munirah binti Isa*. <http://studentsrepo.um.edu.my/4541/>
- Shabana, A. (2019). Islamic Law and Bioethics *. In *Routledge Handbook of Islamic Law* (pp. 112–124). <https://doi.org/10.4324/9781315753881-7>
- Shabani, H., Mehdizadeh, M., Mousavi, S. M., Dezfouli, E. A., Solgi, T., Khodaverdi, M., Rabiei, M., Rastegar, H., & Alebouyeh, M. (2015). Halal authenticity of gelatine using species-specific PCR. *Food Chemistry*, 184, 203–206.
- Sung, H. W., Huang, D. M., Chang, W. H., Huang, L. L., Tsai, C. C., & Liang, I. L. (1999). Gelatine-derived bio adhesives for closing skin wounds: An in vivo study. *Journal of Biomaterials Science Polymer E*
- Medical Device Authority (MDA). (2013). *Regulatory Requirement in the Healthcare Institution: Medical Device Act 2012 (Act 737)*. Ministry of Health Malaysia.
- Zarmani, N. F., Ramji, M. A., & Shaikh Mohd Saifuddeen, S. M. S. (2015). *Ke Arah Pembangunan Industri Peranti Perubatan Halal: Isu-Isu Dalam Rantai Bekalan Halal*. Prosiding Seminar Fiqh Semasa (SeFis), 219–223. ISBN: 978-967-13426-1-9.