

Pemanfaatan Sisa Embrio Beku Program Bayi Tabung Sebagai Terapi Transplantasi Sel Punca di Indonesia

Using Frozen Embryo Remnants of In Vitro Fertilisation as Stem Cell Transplant Therapy in Indonesia

**Jayanti Purnama Sari¹, Anak Agung Gede Duwira Hadi Santosa²
I Gde Sastra Winata³**

¹Magister Hukum Kesehatan Universitas Udayana, Bali, Denpasar, Indonesia

²Fakultas Hukum, Universitas Udayana, Bali, Denpasar, Indonesia

³Bagian/SMF Obstetri dan Ginekologi RS Prof. Ngoerah Fakultas Kedokteran Universitas Udayana,
Bali, Denpasar, Indonesia
purnamajayanti@yahoo.com

Abstract

This study aims to provide an overview of the latest phenomenon in the development of sources of embryonic stem cells in the world, as a criticism of the Health Act that closed Indonesia's opportunity to undertake health transformation. Now many countries have begun to legalize embryonic stem cells by exploiting the remains of the in vitro fertilization embryos left just by their owners. It responds to earlier debates about the method of embryonic stem cells that originate in a fetus or embryos taken from a mother's womb. Some research sources say that embryonic stem cells have more potential than non-embryonic. On that basis, it is interesting to study how the Indonesian Health Act responds to these developments and the commitment to transform in terms of health. The innovation in this research focuses on responding to existing research that categorizes embryonic stem cells as violating the ethics of living beings and strictly prohibits the use of embryonal stem cells. This research method is normative, using statutory and comparative approaches. The results of this research are, first, that embryonic stem cells have greater potential than the adult stem cells currently used and countries around the world are starting to legalize the use of embryonic stem cells by utilizing leftover embryos from in vitro fertilization. Second, Indonesia is still unable to carry out health transformation by utilizing legal instruments, such as the preamble to the Health Law and Development Legal Theory.

Keywords: *In Vitro Fertilisation (IVF); Frozen Embryo Residue; Stem Cell Transplantation*

Abstrak

Tujuan penelitian ini ialah memberikan gambaran fenomena terbaru perihal perkembangan sumber dari sel punca embrionik di dunia, sebagai kritik terhadap Undang-Undang Kesehatan yang menutup rapat kesempatan Indonesia untuk melakukan transformasi kesehatan. Saat ini banyak negara-negara mulai melegalkan sel punca embrionik dengan memanfaatkan sisa embrio in vitro fertilization yang ditinggalkan begitu saja oleh pemiliknya. Hal ini menjawab perdebatan dahulu terkait metode sel punca embrionik yang bersumber pada janin atau embrio yang diambil dari rahim seorang ibu. Beberapa sumber penelitian mengatakan bahwa sel punca embrionik lebih memiliki potensi besar dibanding sel punca non embrionik. Atas dasar itu, menarik untuk dikaji bagaimana Undang-Undang Kesehatan Indonesia menanggapi perkembangan ini dan komitmen untuk bertransformasi dalam hal kesehatan. Pembaharuan dalam penelitian ini berfokus pada menjawab penelitian yang sudah ada yang lebih mengkategorikan sel punca embrionik sebagai hal yang melanggar etika makhluk hidup dan melarang keras penggunaan sel punca embrionik. Metode penelitian ini adalah normatif dengan menggunakan pendekatan perundang-undangan dan komparatif. Adapun hasil dari penelitian ini ialah pertama, sel punca embrionik lebih memiliki potensi besar ketimbang sel punca dewasa yang saat ini digunakan dan Negara-negara di dunia mulai melegalisasi penggunaan sel punca embrionik dengan memanfaatkan sisa embrio in vitro fertilization. Kedua, Indonesia masih belum mampu melakukan transformasi kesehatan dengan dengan memanfaatkan instrumen hukum, sebagaimana konsideran Undang-Undang Kesehatan dan Teori Hukum Pembangunan.

Kata kunci: Program Bayi Tabung; Sisa Embrio Beku; Transplantasi Sel Punca

1. PENDAHULUAN

Pada masa kini kedinamisan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi sangatlah pesat. Salah satu perkembangan yang mengalami kepesatan ialah pada bidang kedokteran atau medis, dimana telah banyak kontribusi ilmu kedokteran terhadap keberlangsungan hidup manusia. Salah satunya ialah adanya sel punca/*stem cell*, yakni sel tubuh manusia dengan kemampuan istimewa memperbaharui atau meregenerasi dirinya sendiri (*self regenerate/self renewal*) dan mampu terdiferensiasi menjadi sel lain (*differentiate*).¹ Sel punca/*stem cell* secara klinis diakui lebih maju dari *Deoxyribo Nucleic Acid* (DNA), hal ini dikarenakan cara kerjanya yang dapat perbaikan sekaligus melakukan penyegaran sistem sel tubuh yang telah rusak.² Pengobatan ini juga memiliki potensi yang besar untuk digunakan dalam proses terapi berbagai kelainan, diantaranya degeneratif, autoimun dan onkologi.³ Maka dari itu sel punca memiliki potensi besar untuk memberi harapan dan kesempatan pada setiap manusia untuk dapat hidup dengan lebih sehat.

Thomson dan Gearhardt menjelaskan bahwa faktanya sebagian besar embrio yang berhasil dibuahi pada program bayi tabung itu tidaklah mempunyai potensi untuk bisa berkembang menjadi manusia baru. Namun, embrio tersebut masihlah mempunyai sifat pluripoten yang berpotensi untuk membentuk sel-sel organ-organ tertentu di dalam tubuh manusia, maka dari itu pemanfaatannya lebih berguna ketimbang dimusnahkan.⁴

Menjadi perdebatan yang besar dari sudut pandang etika, agama, politik dan hukum ketika pengembangan terapi sel punca ini mulai dikembangkan dengan bersumber dari sel embrionik manusia atau *human embryonic stem Cell* yang selanjutnya akan disingkat hESC, kalangan kontra beranggapan bahwa hal tersebut melanggar akan suatu batas etika dikarenakan dalam membuat galur sel punca, pastilah mengorbankan embrio manusia tersebut.⁵ Selain itu, embrio dianggap oleh sebagian kalangan sebagai bentuk awal dari kehidupan manusia, terlebih jika bersumber dari janin atau embrio sisa dari program bayi tabung (*in vitro fertilization*) sekalipun.

Sebaliknya, kalangan pro menganggap embrio yang memang tidak digunakan akan jauh lebih bermanfaat untuk pengobatan walau dianggap harus melakukan pengorbanan terhadap embrio itu sendiri. Kemudian terhadap anggapan bahwa embrio ialah bentuk awal

¹ Indonesia, "Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 32 Tahun 2018 tentang Penyelenggaraan Pelayanan Sel Punca dan/atau Sel" (2018) Pasal 1 angka 2.

² Moch Najib Yuliantoro, "Pemanfaatan Sel Punca Embrionik dalam Pengembangan Bioteknologi Menurut Pandangan Hukum Islam," in *9 Studi Kasus Hukum Islam Kontemporer* (Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia, 2017).

³ Anna Ariane dan Johanda Damanik, "Kumpulan Makalah Virtual Temu Ilmiah Reumatologi 2021," *Perhimpunan Reumatologi Indonesia* (Jakarta, 2021).

⁴ Sylva Sagita, "Kontroversi Penelitian dan Terapi Sel Induk (Stem Cells) dalam Pandangan Etika Sains," *Jurnal Filsafat Indonesia* 3, no. 2 (2020): 54–62, <https://doi.org/10.23887/jfi.v3i2.22287>.

⁵ Alya Tursina, "Terapi Transplantasi Sel Punca Sebagai Upaya Pelayanan Kesehatan di Indonesia Dalam Perspektif Hukum Kesehatan dan Hukum Islam," *Aktualita: Jurnal Hukum* 2, no. 1 (2019): 59–86, <https://doi.org/10.29313/aktualita.v2i1.4668>.

dari kehidupan manusia membuat dilema karena sebagian besar kalangan kontra justru memilih membuang atau memusnahkannya⁶

Menurut Fuscaldo G. dkk., secara global di berbagai negara terdapat beberapa opsi bagi para pasangan pasien terhadap sisa embrio yang mereka miliki atas program bayi tabung, diantaranya ialah disimpan tanpa kejelasan, dimusnahkan, donasi kepada pasangan *infertilitas* (gangguan kesuburan) dan donasi untuk riset perkembangan embrio dan organ tubuh dan/atau untuk *training* kandidat embriolog atau mahasiswa kedokteran.⁷ Fuscaldo menambahkan bahwa faktor agama, etika, budaya dan politik pembuat kebijakan ialah menjadi penentu utama dalam penetapan aturan mengenai surplus embrio⁸

Indonesia sendiri adalah salah satu negara yang memilih untuk melarang dengan tegas terkait pengobatan transplantasi sel punca dengan sumber sel punca embrionik. Hal ini sebagaimana ketentuan pada Pasal 135 Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2023 tentang Kesehatan dan diperkuat juga dengan ketentuan “pemusnahan terhadap sisa embrio program bayi tabung (*in vitro fertilization*)”, sebagaimana Pasal 43 Peraturan Pemerintah Nomor 61 Tahun 2014 tentang Kesehatan Reproduksi.

Menarik untuk dibahas lebih dalam terkait apakah memang mutlak benar bahwa mengenai sumber yang digunakan sel punca yaitu sel punca embrionik (hESC) benar-benar telah melewati batas etika yang sangat besar, sehingga kita tidak boleh sama sekali merusaknya? walaupun dalam riset telah dibuktikan manfaat hESC yang sangat besar untuk dapat menyelamatkan kehidupan umat manusia? Kemudian, apakah Indonesia benar-benar menutup rapat perkembangan teknologi sel punca khususnya sel punca embrionik dan tetap pada pemusnahan sisa embrio beku dari program bayi tabung dengan ketentuan-ketentuan hukum nasionalnya?

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Tursina (2019), mengkaji terkait kesiapan peraturan hukum positif Indonesia dalam pelaksanaan terapi transplantasi sel punca sebagai upaya pelayanan kesehatan di Indonesia dan pandangan hukum Islam terhadap hal tersebut. Hasil penelitiannya menjelaskan bahwa sistem pengaturan pelaksanaan terapi transplantasi sel punca di Indonesia telah ada, yang dipayungi oleh Undang-Undang Nomor 36 Tahun 2009 tentang Kesehatan, Permenkes Nomor 833/MENKES/PER/IX/2009 dan Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 834/Menkes/SK/IX/2009. Terkait dengan Pandangan hukum Islam terhadap terapi transplantasi sel punca, diperbolehkan dengan sumber non embrionik.⁹

⁶ Lukmansjah Masputra, “Posisi Etika Dalam Riset Stem Cells Sebuah Kajian Kritis Terhadap Riset Human Embryonic Stem Cell” (Fakultas Ilmu Pengetahuan Budaya Program Studi Ilmu Filsafat Universitas Indonesia, 2012).

⁷ Giuliana Fuscaldo, Sarah Russell, dan Lynn Gillam, “How to facilitate decisions about surplus embryos: patients’ views,” *Human Reproduction* 22, no. 12 (2007): 3129–38, <https://doi.org/10.1093/humrep/dem325>.

⁸ Agung Dewanto et al., “Studi Pendahuluan tentang Perspektif Ilmuwan Islam dan Katolik dalam Dilema Etika Surplus Embrio serta Opsi Pemecahan Masalahnya,” *Jurnal Etika Kedokteran Indonesia* 2, no. 2 (2018): 79–86, <https://doi.org/10.26880/jeki.v2i2.20>.

⁹ Tursina, “Terapi Transplantasi Sel Punca Sebagai Upaya Pelayanan Kesehatan di Indonesia Dalam Perspektif Hukum Kesehatan dan Hukum Islam.”

Kemudian pada penelitian yang dilakukan oleh Rahmadana (2023), mengkaji terkait pengobatan *stem cell* berdasarkan hukum kesehatan (UU No. 36/2009) dan hukum Islam, serta mengaitkan kedua pengaturan tersebut terhadap pengobatan *stem cell* embrionik. Hasil penelitian dari hukum kesehatan menjelaskan bahwa dikarenakan sumber *stem cell* dianggap menimbulkan problematika etik dan martabat di kalangan masyarakat, maka solusi yang lebih tepat ialah menggunakan *stem cell* non embrionik. Pandangan hukum Islam sendiri terkait penggunaan *stem cell* embrionik berada pada tingkat *dharuri* dengan 2 (dua) pendapat berbeda yaitu Pertama, *stem cell* embrionik tidak mencapai tujuan (*Hifz an-Nafs*) memelihara jiwa, hal ini oleh karena penggunaan *stem cell* embrionik bersumber dari embrio manusia yang mana masih memiliki potensi untuk hidup sehingga dengan menghindari penggunaan *stem cell* embrionik dapat lebih mengurangi *kemudharatan*. Kedua, menggunakan *stem cell* embrionik diperbolehkan apabila memang sudah tidak terdapat metode pengobatan dengan cara lainnya hal ini perlu dikonfirmasi atas dasar rekomendasi dokter dan juga sudah dilakukan penelitian terlebih dahulu terhadap *stem cell* embrionik agar dapat terkonfirmasi dengan lebih akurat tuingkat keamanannya sebagai sumber pengobatan dalam upaya pemulihan. Kesehatan.¹⁰

Berdasarkan kedua penelitian sebelumnya, maka secara konsep penelitian ini memiliki arah yang berlawanan dimana dalam penelitian ini akan menggambarkan sisi potensi kebaikan dalam sel punca embrionik dengan memanfaatkan surplus sisa embrio beku program bayi tabung. Kemudian, penelitian ini berfokus bukan pada hukum kesehatan dan hukum Islam, namun lebih menggunakan ilmu filsafat yang tetap berlandaskan UUD 1954 yang dikaitkan dengan teori hukum pembangunan untuk dapat menjawab modernisasi teknologi dalam bidang medis. Serta pada obyek kritik pun bukan lagi undang-undang kesehatan yang lama, melainkan undang-undang kesehatan yang baru (UU NO. 17/2023). Selanjutnya pada penelitian ini, fokus pembahasan ialah menjawab penelitian yang sudah ada yang lebih mengkategorikan sel punca embrionik sebagai hal yang melanggar etika makhluk hidup dan melarang keras atau menutup rapat penggunaan sel punca embrionik dengan landasan teori etika sebagaimana banyak perdebatan dalam penelitian sebelumnya.

Berdasarkan uraian tersebut, maka penelitian ini bertujuan untuk memberikan gambaran perkembangan yang terjadi di negara-negara Amerika dan Eropa dalam melegalkan sel punca embrionik dengan cara memanfaatkan surplus sisa embrio *in vitro fertilization* yang dianggap sebagai benda tak berharga karena diterlantarkan begitu saja oleh pemiliknya, yang mana fenomena perkembangan ini akan dikaji lebih dalam dengan teori-teori etika yang berlandaskan UUD 1945 untuk memberikan kritik dan saran terhadap kebijakan yang saat ini berlaku di Indonesia yaitu Undang-Undang Kesehatan NO.17/2023 yang melarang dan menutup rapat bioteknologi sel punca embrionik untuk keperluan apa pun.

¹⁰ Nuni Rahmadana dan Azman A., "Pengobatan Stem Cell Embrionik: Analisis Perbandingan Hukum Positif dan Hukum Islam," *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Perbandingan Mazhab* 4, no. 2 (2023): 373–91, <https://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/shautuna/article/view/32599>.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan 3 (tiga) pendekatan dalam penelitian ini pertama, pendekatan perundang-undangan (*Statue Approach*) yakni pendekatan yang dilakukan dengan menelaah semua undang-undang dan regulasi yang berkaitan dengan isu hukum yang akan ditangani.¹¹ Kedua, pendekatan konseptual (*conceptual approach*) ialah menggabungkan konsep-konsep praktis yang dapat diimplementasikan menjadi satu sudut pandang tertentu dan menjadi solusi atas permasalahan yang telah terjadi. Dari situ akan didapatkan pengertian dan asas-asas hukum yang relevan dengan permasalahan yang dihadapi pada penelitian ini.¹² Ketiga, pendekatan komparasi (*Compare Approach*) yakni suatu metode yang mana akan membandingkan peraturan-peraturan dan sistem hukum pada suatu negara tentunya dengan suatu permasalahan yang sama, namun pada penelitian ini, pendekatan komparatif yang diberlakukan ialah dalam berskala mikro yang hanya membandingkan antara aliran etik kesucian hidup dengan etik kualitas hidup.¹³

Spesifikasi penelitian ini deskriptif analitis, yaitu akan menguraikan semua hasil penelitian sebagaimana permasalahan dan tujuan yang akan dicapai kemudian, dilakukan kajian dari segi peraturan perundangan yang berlaku. Sedangkan sumber data penelitian ialah data sekunder yang diperoleh dari studi kepustakaan. Selanjutnya dianalisis dengan metode normatif kualitatif di mana akan dipaparkan data disertai analisa berdasarkan peraturan perundang-undangan dan teori-teori. Selanjutnya adalah penyimpulan secara deduktif atas hasil analisis yang telah dipaparkan.¹⁴

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Perdebatan Sumber Terapi Sel Punca/Stem Cell di Beberapa Negara

Sebelum masuk pada pembahasan inti terkait perdebatan, peneliti akan secara singkat menggambarkan terlebih dahulu apa itu sel punca yang menjadi topik pembasahan. Sel punca ialah sebuah sel yang belum berdiferensiasi dan memiliki potensi yang sangat besar untuk dapat berkembang menjadi banyak jenis-jenis sel yang berbeda di dalam tubuh manusia. Salah satu hal fundamental dari sel punca ialah dapat berfungsi sebagai sistem yang memperbaiki sekaligus mengganti sel-sel tubuh yang rusak, sel yang baru mempunyai potensi untuk tetap menjadi sel punca atau menjadi sel dari jenis lain dengan fungsi yang lebih spesifik/khusus, contohnya seperti sel otot, sel darah merah dan sel otak.¹⁵

Berdasarkan sumber asalnya, sel punca terbagi menjadi 5 (lima) yang mana setiap sel memiliki kemampuan berdiferensiasi yang berbeda-beda, antara lain: *embryonic stem cell*, *embryonic germ cells*, *adult stem cells*, *stem cell hematopoietic* dan *stem cell mesenkimal*.¹⁶

¹¹ Peter Mahmud Marzuki, *Penelitian Hukum*, Edisi Revisi (Jakarta: Kencana, 2017).

¹² Christina Aryani, "Reformulasi Sistem Pembentukan Peraturan Perundang-Undangan Melalui Penerapan Omnibus Law," *Jurnal USM Law Review* 4, no. 1 (2021): 27–48, <https://doi.org/10.26623/julr.v4i1.3194>.

¹³ Christina Bagenda, "Filsafat Realisme Hukum Dalam Perspektif Ontologi, Aksiologi, dan Epistemologi," *Jurnal Ius Constituendum* 7, no. 1 (2022): 115–30, <https://doi.org/10.26623/jic.v7i1.4777>.

¹⁴ Abdul Wahid, "Keadilan Restoratif: Upaya Menemukan Keadilan Substantif?," *Jurnal Ius Constituendum* 7, no. 2 (2022): 307–21, <https://doi.org/10.26623/jic.v7i2.5793>.

¹⁵ Thontowi Djauhari, "Sel Punca," *Santika Medika: Jurnal Ilmu Kesehatan dan Kedokteran Keluarga* 6, no. 2 (2010): 91–96, <https://doi.org/10.22219/sm.v6i2.1064>.

¹⁶ Djauhari.

Namun untuk lebih memfokuskan perbedatan yang ada dalam penelitian ini maka peneliti akan membahas antara sumber embrionik dan non embrionik. Sel punca embrionik yang bersumber daripada embrio merupakan sel yang diambil dari *inner cell mass*, yaitu suatu kumpulan sel yang terletak di satu sisi *blastocyst* berumur 5 hari dan terdiri dari 100 sel.¹⁷ Sedangkan pada sel punca non embrionik, dapat ditemukan di seluruh tubuh. Sel punca non embrionik pertama kali ditemukan di sumsum tulang, yakni sel punca *hematopoietik* dimana pada sel ini dapat menghasilkan seluruh sel darah merah, sel darah putih dan keping darah.¹⁸ Perbedaan dari kedua sel punca ini ialah kemampuan dalam berdiferensiasinya, dimana sel punca embrionik mampu untuk membelah tanpa batas (berdiferensiasi menjadi sel dari tiga lapisan kecambah¹⁹ serta bersifat pluripotensi. Sehingga memiliki kemampuan yang lebih fleksibel untuk disisipkan diberbagai jaringan dan organ-organ. Sedangkan sel punca non embrionik hanya mampu terdiferensiasi dengan lebih spesifik. Metode transplantasi ialah sebuah prosedur yang sering kali digunakan dalam penggunaan sel punca. Dimana sel punca diambil dari jaringan atau organ yang kemudian diinjeksikan melalui pembuluh arteri ke organ sasaran.²⁰

Penelitian Kurniawati menyebutkan bahwa terdapat banyak penyakit yang dapat diobati dengan metode sel punca, diantaranya adalah pasien dengan trauma tulang belakang, diabetes melitus tipe 1, penyakit Parkinson, sclerosis amiotrofik lateral, Alzheimer, Jantung, stroke, luka bakar, kanker dan osteoarthritis. Hal inilah yang membuat peran dari sel punca sangat besar, dimana ia akan menjadi jaringan baru yang dapat digunakan demi kepentingan transplantasi dan kedokteran regenerasi. Sel punca juga dapat diperuntukkan sebagai alat tes keamanan pada obat dan efektivitas dari obat-obatan baru.²¹

Masuk dalam pembahasan inti, dalam menanggapi perkembangan bioteknologi sel punca, khususnya sel punca bersumber pada sel induk embrionik (*embryonic stem cell*) yang ingin memanfaatkan surplus embrio beku sisa program bayi tabung terdapat pro dan kontra. sikap tersebut terbagi atas etik kesucian hidup (*sanctity of life ethic*) dan etik kualitas hidup (*quality of life ethic*). Dalam etika kesucian hidup, latar belakang ketidaksetujuan atas proses panen sel induk yang berasal dari penghancuran embrio manusia pada fase pra-implantasi berusia lima 5 (hari) pada *fase blastosit*. Hal dianggap

¹⁷ Evi Kurniawaty, *Terapi Gen: Miracle of Placenta* (Bandar Lampung: Anugrah Utama Raharja, 2017), hlm. 6.

¹⁸ Péter Balogh dan Péter Engelmann, "Transdifferentiation and Regenerative Medicine" (University of Pecs, 2011), http://www.tankonyvtar.hu/en/tartalom/tamop425/0011_1A_Transzdifferentiation_en_book/ch01s06.html.

¹⁹ Irbah Arifa dan Rano K Sinuraya, "Induksi Pluripotent Stem Cell dengan Menggunakan Faktor Yamanaka Oct4, Sox2, Klf4, dan c-Myc: Perkembangan dan Tantangan," *Indonesian Journal of Clinical Pharmacy* 9, no. 1 (2020): 56–69, <https://doi.org/10.15416/ijcp.2020.9.1.56>.

²⁰ Tim Sel Punca FKMK Universitas Gajah Mada, "Mengenal Jenis-Jenis Sel Punca (Stem Cell)," stemcell.fkkmk.ugm.ac.id, 2023, <https://stemcell.fkkmk.ugm.ac.id/2023/04/21/mengenal-jenis-jenis-sel-punca-stem-cell/>.

²¹ Mayo Clinic Staff, "Stem Cells: What They Are and What They do," [mayoclinic.org](https://www.mayoclinic.org/tests-procedures/bone-marrow-transplant/in-depth/stem-cells/art-20048117), n.d., <https://www.mayoclinic.org/tests-procedures/bone-marrow-transplant/in-depth/stem-cells/art-20048117> diakses 25 Februari 2024.

hanya akan merusak “potensi” embrio tersebut dan oleh karenanya penggunaan embrio manusia sepenuhnya melanggar hak untuk hidup.²²

Sementara dalam kualitas etika kehidupan, menghindari upaya untuk mendorong penyembuhan penyakit serius, termasuk penggunaan sel induk manusia adalah sesuatu yang tidak dapat dibenarkan, terlebih lagi embrio pra-implementasi berusia 5 (lima) hari belumlah mempunyai kedudukan moral penuh. Hal ini berbeda ketika embrio telah jauh melewati fase kehamilan dan janin harus mencapai tahap kelayakan terlebih dahulu, barulah ini dapat dikatakan telah berkedudukan moral penuh.²³ Mereka menambahkan pula bahwa embrio surplus sisa program bayi tabung kenyataannya memiliki potensi kecil untuk dapat berkembang menjadi manusia dan akan dibuang percuma, maka akan jauh lebih baik untuk dimanfaatkan sebagai sumber dari sel punca. Hal ini dikarenakan di dalam embrio yang tidak terpakai itu, masihlah melekat sifat pluripoten yang berpotensi untuk dapat membentuk sel-sel organ tertentu pada tubuh manusia,²⁴ sehingga jelas memberi manfaat bagi kesehatan manusia dikemudian hari.

Penganut etika deontologi pun memberikan pendapat bahwa penghancuran embrio manusia itu dianggap sebagai sesuatu yang sangat mengganggu, karena dengan menghancurkan embrio itu berarti para peneliti telah menghancurkan kehidupan dan tidak mempunyai rasa hormat atau *respect* pada kehidupan.²⁵ Pada konsep moral dari teori deontologi menekankan suatu kewajiban, konsep ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan diantara banyak kewajiban yang hadir pada saat yang sama. Terkadang, satu persoalan tampak positif (baik) dari satu sudut pandang, tetapi negatif (buruk) dari sudut pandang lain. Keyakinan tentang apa yang baik dan apa yang buruk tidak menjadi satu-satunya dasar untuk menentukan apa yang baik dan apa yang buruk. Suatu tindakan dianggap baik atau buruk berdasarkan situasinya pada saat itu.²⁶

Namun, penganut etika utilitarian menjawabnya dengan pendapat bahwa justru adalah suatu kesalahan moral yang sangat besar apabila kita tidak meneruskan riset sel induk embrionik ini dalam rangka mengobati mereka yang menderita penyakit yang mengerikan dan belum ada obatnya. Mereka menambahkan bahwa yang positif (baik) itu ialah yang bermanfaat, berfaedah dan memberi keuntungan. Sedangkan yang negatif (buruk) ialah yang tak bermanfaat, tak berfaedah dan memberi kerugian. Maka dari itu, positif (baik) atau negatifnya (buruk) perilaku dan perbuatan dalam konsep ini ditetapkan dari segi kebermanfaatannya, berfaedah dan memberikan keuntungan. Dari prinsip ini, lahirlah sebuah teori yang dinamakan teori tujuan perbuatan,²⁷ yakni sebuah perilaku dan perbuatan yang

²² Christine Hauskeller, “How Traditions of Ethical Reasoning and Institutional Processes Shape Stem Cell Research in Britain,” *The Journal of Medicine and Philosophy: A Forum for Bioethics and Philosophy of Medicine* 29, no. 5 (2004): 509–32, <https://doi.org/10.1080/03605310490518104>.

²³ Yuliantoro, “Pemanfaatan Sel Punca Embrionik dalam Pengembangan Bioteknologi Menurut Pandangan Hukum Islam.”

²⁴ Yuliantoro.

²⁵ Masputra, “Posisi Etika Dalam Riset Stem Cells Sebuah Kajian Kritis Terhadap Riset Human Embryonic Stem Cell.”

²⁶ Masputra.

²⁷ Masputra.

menghindari atau mengurangi kerugian dari perbuatan yang dilakukan, baik untuk dirinya sendiri ataupun terhadap orang lain dan maksimalnya perilaku dan perbuatan yang dapat memperbesar daya kementerian, berfaedah dan keuntungan bagi sebesar-besarnya orang banyak.²⁸

Masuk ke dalam dunia teknologi medis kembali bahwa perhatian besar yang diberikan kepada pemanfaatan *human embryonic stem cells* (hESC) telah membuat para peneliti mencari cara untuk mendapatkan sumber sel induk dengan lebih sedikit masalah etika tetapi yang memiliki sifat *pluripotensi* yang sama seperti embrio. Pada tahun 2006 seorang ilmuwan yang berasal dari Jepang yakni Shinya Yamanaka, memperkenalkan *Induced Pluripotent Stem Cells* yang selanjutnya disingkat iPS. iPS tersebut ialah sebuah rekayasa sel non embrionik yang mempunyai sifat dan karakteristik menyerupai sebagaimana konsep hESC.²⁹ Penemuan metode iPS oleh Shinya Yamanaka ini, dengan cukup signifikan seolah mengakhiri perdebatan antara pihak pro dan kontra dari metode hESC serta secara tidak langsung telah mengeliminasi akan kebutuhan penggunaan hESC secara murni. Namun metode ini pun hingga saat ini, masih terus diteliti dan diuji coba untuk dapat menemukan efek sampingnya sekaligus keoptimalan dalam penggunaannya terhadap manusia.

Perdebatan yang tiada hentinya ini baik dalam hal etika, agama hingga teknologi medis membuat perubahan yang cukup signifikan dari keputusan negara-negara di dunia terhadap isu ini. Seperti halnya Amerika yang awalnya menentang keras akan sel induk embrionik atau *embryonic stem cell*, namun akhirnya Presiden Amerika Barack Obama merevisi kebijakan Presiden Bush yang menghentikan pendanaan pengembangan sel punca. Obama menerapkan agar program ini berjalan bahkan negara harus memfasilitasi secara proposional, hal ini dikarenakan Obama yang menyadari bahwa potensi bioteknologi sel punca di masa depan sangat menjanjikan dan ini merupakan terobosan positif bagi kesehatan manusia di masa depan. Itu mengapa ia merevisi ketentuan sebelumnya yang melarang program ini.³⁰

Pada tahun 2005 di beberapa negara Eropa seperti Austria, Jerman, Luxembourg, Malta, Polandia, dan Slovakia mendeklarasikan untuk meniadakan pendanaan riset sel punca. Pada tahun 2006 Dewan Uni Eropa menyetujui pendanaan publik untuk riset sel punca terkecuali hESC. Sedangkan, negara-negara Eropa lain seperti Denmark, Yunani, Finlandia, Perancis, Belanda dan Spanyol memilih menggunakan etik kualitas hidup, bahkan lebih jauh, Inggris, Belgia dan Swedia justru memilih melegalkan pembentukan embrio manusia untuk kepentingan riset sel punca. Sejak 2004, Kanada telah melegalkan

²⁸ Masputra.

²⁹ Kazutoshi Takahashi dan Shinya Yamanaka, "Induction of Pluripotent Stem Cells from Mouse Embryonic and Adult Fibroblast Cultures by Defined Factors," *Journal of Cell* 126, no. 4 (2006): 663–76, <https://doi.org/10.1016/j.cell.2006.07.024>.

³⁰ Masputra, "Posisi Etika Dalam Riset Stem Cells Sebuah Kajian Kritis Terhadap Riset Human Embryonic Stem Cell."

penggunaan embrio sisa namun tetap melarang pembentukan sengaja embrio manusia untuk kebutuhan riset.³¹

Agama memainkan peran penting dalam menentukan pandangan publik, sehingga mempengaruhi arah pembentukan etika di suatu negara. Peristiwa tersebut dapat dilihat dalam banyaknya perdebatan mengenai isu-isu etika di Amerika Serikat dan negara-negara Katolik di Eropa. Meskipun sebagian besar agama mengusulkan veto terhadap penggunaan sel induk, angka dari lingkaran agama yang sama sebenarnya memberikan pandangan positif dan dukungan besar di negara-negara Eropa. Kebijakan Amerika percaya bahwa asumsi moral memiliki prioritas atas aspek keuntungan, tetapi dukungan masih diberikan dengan pertimbangan besar terhadap sumber sel induk yang digunakan.³²

Jepang bahkan seperti tak mau kalah, di mana negara ini ikut dalam berpartisipasi untuk menawarkan pendanaan besar sekaligus memfasilitasinya dengan penelitian yang canggih, demi terwujudnya pengembangan dari penelitian sel punca. Berbeda daripada fenomena di negara-negara berkembang, di negara-negara maju saat ini justru perkembangan hESC telah menjadi urusan pemerintah yang melibatkan unsur politik dan industri medis. Isu ini menjadi isu utama dalam negara. Politik dan masyarakat di negara maju sudah menyadari bahwa hESC harus dikembangkan secara intensif dengan dukungan keuangan, yang targetnya dapat bermanfaat bagi kesehatan manusia di masa depan dan tentunya peraturan-peraturan yang ketat tetap diberlakukan.

3.2 Kritik dan Saran Terhadap Kebijakan Indonesia Dalam Pemanfaatan Sel Punca/Stem Cell Sebagai Pengembangan Bioteknologi

Perkembangan teknologi di bidang kedokteran, yaitu sel punca embrionik atau hESC juga telah sampai ke Indonesia. Hasil dari metode sel punca embrionik ini pun dikagumi, di mana pengobatan ini dapat menjadi solusi terbaik dalam upaya penyembuhan berbagai jenis penyakit seperti stroke, parkinson, alzheimer, cancer dan sebagainya.³³

Terhadap perkembangan di bidang kedokteran tersebut, Indonesia sebagai sebuah negara berpandangan bahwa pada metode tersebut diperlukan uji klinis pembuktian yang lebih banyak lagi. Maka sejak saat itu, penelitian sel punca terus berkembang di Indonesia bersama dengan meningkatnya kompetensi beberapa rumah sakit universitas yang mengajar dan telah memperoleh izin untuk terapi berbasis sel indukan. Sejak 2006, penelitian berbasis sel induk telah dilakukan oleh universitas terkenal di Indonesia seperti IPB, UNPAD, UKM, UGM, UNHAS, ITB, UB, UNAIR dalam upaya penyembuhan regeneratif seperti luka bakar, penyakit hati, masalah ortopedi, iskemia ekstremitas akut, dan penyakit vaskular. Beberapa lembaga penelitian telah dinyatakan memiliki kapasitas dan kemampuan yang memadai dalam penelitian sel induk, seperti Institute of Tropical Disease (ITD) UNAIR,

³¹ Nick Allum et al., "Religion and the public ethics of stem-cell research: Attitudes in Europe, Canada and the United States," *PLoS ONE* 12, no. 4 (2017): 1–14, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0176274>.

³² Allum et al.

³³ Rahmadana dan Arsyad, "Pengobatan Stem Cell Embrionik: Analisis Perbandingan Hukum Positif dan Hukum Islam."

Integrated Stem Cell Installation Unit (FKUI-RSCM), Institut Sel Induk dan Kanker (SCI) Kalbe Farma dan Laboratorium Embryologi IPB.³⁴

Dari perkembangan riset-riset tersebut, Indonesia akhirnya memiliki pandangannya, yaitu bahwa bioteknologi sel punca ini memanglah sangat memiliki pengaruh besar dalam dunia medis. Namun, khusus terhadap sel punca embrionik atau hESC memutuskan untuk melarangnya. Hal ini diimplementasikan ketika membuat Undang-Undang Kesehatan yang tertuang pada Pasal 70 Undang-Undang Nomor 36 Tahun 2009 tentang Kesehatan dan hingga saat ini pun dengan lahirnya undang-undang terbaru yakni Undang-Undang Nomor 17 tahun 2023 tentang Kesehatan yang mencabut undang-undang lama, tetap menyatakan bahwa khusus tentang sel punca tidak boleh yang berasal dari sel punca embrionik.³⁵

Indonesia sendiri ialah negara hukum hal ini tertuang pada Pasal 1 ayat (3) UUD Tahun 1945³⁶ dan sebagai negara hukum, maka patutlah apabila setiap aspek-aspek kehidupan berbangsa dan bernegara di Indonesia harus diatur sekaligus dilaksanakan sebagaimana peraturan perundang-undangan. Melihat ketentuan yang diatur terhadap sel punca embrionik atau hESC ini, seolah pemerintah sudah sangat yakin bahwa konsep sel punca embrionik atau hESC adalah suatu keburukan dan wajib untuk menutupnya rapat-rapat tanpa memberikan ruang waktu untuk dapat dicarikan solusi. Padahal pemerintah sendiri sudah tahu bahwa konsep sel punca embrionik ini jauh lebih berpotensi kemanfaatannya dibandingkan konsep sel punca non-embrionik.

Hal ini justru tidaklah selaras dengan konsep kesehatan merupakan hak asasi manusia yang dijamin dalam Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945 yang tertuang pada Pasal 28H ayat (1),³⁷ juga apabila berpedoman pada konsideran menimbang huruf a dan c pada Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2023 yang secara eksplisit menjelaskan bahwa dibuatnya Undang-Undang Kesehatan ialah untuk dapat mewujudkan kehidupan yang baik, sehat, sejahtera lahir dan batin bagi seluruh rakyat Indonesia dengan cara melakukan transformasi kesehatan. Akan tetapi, dengan melarang secara mutlak konsep sel punca embrionik, maka menunjukkan bahwa transformasi di bidang kesehatan untuk dapat menemukan sistem bioteknologi yang dapat memberikan jaminan kesehatan pada masyarakat jauh lebih tinggi potensinya tidaklah sungguh-sungguh ingin dicapai. pertanyaan selanjutnya ialah apakah amanat sebagaimana tertuang dalam konsideran tersebut dapat tercapai?.

Kemudian, jika dikaitkan teori hukum pembangunan dari Mochtar Kusumaatmadja yang menitikberatkan bahwa hukum pembangunan ialah bahwa hukum itu seharusnya menjadi sebuah sarana pembaharuan untuk masyarakat. Hal ini dilatarbelakangi 2 (dua) hal

³⁴ Afdhal Tisyan, "Etik Riset dan Implementasi Sel Punca di Indonesia," *Academia Edu*, diakses 11 November 2023, https://www.academia.edu/43276371/Etik_Riset_dan_Implementasi_Sel_Punca_di_Indonesia?sm=b.

³⁵ Indonesia, "Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2023 tentang Kesehatan" (2023) Pasal 135 ayat (4).

³⁶ M. Zainuddin dan Nurul Nisah, "Peningkatan Sadar Hukum Berbangsa dan Bernegara Ditinjau dari Ajaran Ahlusunnah Wal Jama ah," *Jurnal Ius Constituendum* 6, no. 1 (2021): 55–72, <https://doi.org/10.26623/jic.v6i1.2146>.

³⁷ Finly Septianto dan M. Zamroni, "Perlindungan Hukum Dokter Internis Terhadap Resiko Tindakan Medis Kemoterapi Oral Pada Pasien Kanker Darah," *Jurnal USM Law Review* 6, no. 1 (2023): 109–24, <https://doi.org/10.26623/julr.v6i1.6363>.

yaitu *pertama*, asumsi bahwa pada dasarnya hukum itu bukanlah alat yang berperan sebagai menghambat dari perubahan-perubahan di masyarakat. *kedua*, saat ini pada masyarakat Indonesia sendiri sudah terjadi perubahan pola pikir atau alam pikir yang mengarah untuk menuju pada arah hukum yang bersifat modern. Maka sebagaimana dimaksudkan inti pada teori ini ialah bahwa hukum seharusnya menjadi sebuah sarana pembaharuan untuk masyarakat yaitu hukum harus membantu proses-proses perubahan bagi masyarakat karena masyarakat yang sedang berproses dalam pembangunan merupakan masyarakat yang berubah cepat.

Akan tetapi dalam Undang-Undang Kesehatan ini, alih-alih memberikan rambu-rambu dalam setiap upaya kemajuan dalam setiap aspek, justru sebaliknya menutup jalan dengan rapat dan menjustifikasi bahwa pengobatan sel punca bersumber sel embrionik memang hal ini sudah tidak mungkin dicarikan solusinya dan membunuh harapan-harapan ilmunan khususnya dalam bidang kedokteran untuk melakukan transformasi di bidang kesehatan. Hal yang tidak sejalan dengan teori pembangunan bahwa hukum harusnya menjadi instrumen untuk mengarahkan menuju kemajuan-kemajuan kebaikan, bukanlah instrumen penutup kemajuan.

Dengan masih berpondasi bahwa undang-undang ialah sebatas alat pengatur yang boleh dan tidak boleh dilakukan, maka berdampak pada tingkat kemajuan negara itu sendiri dalam aspek tertentu sebagaimana undang-undang tersebut mengatur tentang apa. Padahal apabila berkaca pada aspek alutsista misalnya, negara kita telah meninggalkan pedoman tersebut dan memilih untuk berpedoman pada teori hukum pembangunan dengan menyatakan dalam sebuah pasalnya yaitu “Dalam hal negara melakukan pembelian alutsista, maka diwajibkan pula *transfer of technology*”. Dalam hal pertambangan negara saat ini mewajibkan adanya pembuatan smelter (hilirisasi), maka seyogyanya dalam hal undang-undang kesehatan pun, memiliki cita-cita yang komperhensif untuk dapat mewujudkan masa depan yang jauh lebih baik sebagaimana yang tertera dalam konsideran undang-undang Kesehatan itu sendiri.

Berdasarkan penjelasan di atas, maka untuk mengimplementasikan konsep hak asasi manusia, cita-cita Undang-Undang Kesehatan hingga konsep hukum pembaharuan itu sendiri, serta agar tidak bertentangan dengan perbedaan cara pandang etika yang selama ini terjadi, perlu dicarikan titik tengah yang memiliki kemanfaatan lebih luas dan apabila dicermati, terdapat 1 (satu) hal yang dapat menjadi sebuah solusi terbaik untuk Indonesia agar dapat tetap membuka diri dari perkembangan bioteknologi sel punca embrionik tanpa harus melegalkan metode yang bertentangan dengan etika sebagaimana perdebatan yang di bahas pada penelitian ini, yaitu dengan memanfaatkan surplus sisa embrio pada program bayi tabung. Surplus embrio adalah fenomena dimana telah terjadi kelebihan embrio dari hasil prosedur *in vitro fertilization* yang mana embrio tersebut sudah tidak akan digunakan atau dikembalikan ke rahim ibu genetiknya, sehingga embrio ini sudah tidak memiliki harapan untuk berkembang sebagai cikal-bakal manusia.

Sisa embrio beku *in vitro fertilization* sejak awal tidaklah berada di dalam rahim seorang calon ibu dan dalam 10 (sepuluh) tahun terakhir pula, telah terjadi banyak usulan kepada pemerintah dari para kalangan intelektual kedokteran, etika dan agama bahwa terhadap sisa embrio beku *in vitro fertilization* ini tidaklah dengan cuma-cuma dimusnahkan. Usulan tersebut, dapat dilihat pada penelitian Dewanto dengan hasil data pandangan dari 5 perwakilan tokoh agama yang ada di Indonesia dalam manajemen surplus embrio, di mana mayoritas setuju untuk menolak pemusnahan terhadap sisa embrio beku *in vitro fertilization*.³⁸ Maka keadaan ini apabila dikaitkan dengan perkembangan yang terjadi di negara-negara Eropa dan Amerika sedikit memiliki kesamaan, hanya tinggal diperlukan kajian baru untuk diputuskan bahwa apakah sisa embrio beku *in vitro fertilization* ini dapat dimanfaatkan untuk keperluan riset khususnya riset mengenai sel punca embrionik demi mewujudkan transformasi Kesehatan di Indonesia.

Dari hasil penelitian Dewanto juga, dapat diperoleh titik tengah perdebatan sengit yang kontrak akan sel punca embrionik oleh karena berlandaskan konsep awal kehidupan embrio dalam rahim berapa pun usianya, dengan kalangan yang menentang akan sisa embrio beku beku *in vitro fertilization* untuk tidak dimusnahkan secara cuma-cuma seolah seperti barang yang tak berguna atau limbah. Untuk tetap dapat menjalankan bioteknologi sel punca embrionik sebagaimana kalangan yang pro. Atas dasar pembahasan-pembahasan tersebut, diharapkan pada Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2023 tentang Kesehatan, perlu ditambahkan butir-butir pasal untuk mengatur tentang implementasi pengobatan sel punca embrionik walau dengan cara yang lebih ketat atau pengimplementasian riset sel punca embrionik untuk harus dapat diteruskan di Indonesia, karena ternyata hasilnya juga memberikan manfaat yang sangat besar bukan hanya untuk kedokteran terapeutik tetapi juga untuk kemanusiaan yang mungkin juga kedepannya berdampak untuk ekonomi Indonesia dalam bidang kesehatan.

Namun, perlu dibuat pengaturan yang ketat terhadap cara kerja ilmuwan agar dalam menjalankannya tetap memihak kemanusiaan yang memagari manfaat besar yang akan dicapai, hal ini ialah ciri utama dari penerapan konsep *emerging ethics*,³⁹ sebuah perpaduan dari utilitarian yang mengutamakan manfaat dan deontologi yang mengutamakan kemanusiaan. Agar cita-cita besar undang-undang Kesehatan yang ada pada konsideran menimbang dapat terwujud demi kepentingan bersama. Tidak lupa pula, pada ketentuan Pasal 135 Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2023 tentang Kesehatan jo. Pasal 43 Peraturan Pemerintah Nomor 61 Tahun 2014 tentang Kesehatan Reproduksi yang menyatakan terhadap sisa embrio *in vitro fertilization* harus dimusnahkan, perlu mendapat perhatian dan kajian lebih (revisi) agar tercipta kemanfaatan yang jauh lebih baik dari sisa embrio tersebut dibandingkan harus dibuang/dimusnahkan.

4. PENUTUP

³⁸ Dewanto et al., “Studi Pendahuluan tentang Perspektif Ilmuwan Islam dan Katolik dalam Dilema Etika Surplus Embrio serta Opsi Pemecahan Masalahnya.”

³⁹ Masputra, “Posisi Etika Dalam Riset Stem Cells Sebuah Kajian Kritis Terhadap Riset Human Embryonic Stem Cell.”

Negara-negara di Eropa dan Amerika mulai melegalkan sel punca embrionik dengan memanfaatkan sisa embrio *in vitro fertilization* sebagai sumber terapi sel punca. Hal ini memberikan solusi terhadap perdebatan sebelumnya yang mencoba menerapkan pengobatan sel punca embrionik yang bersumber pada janin atau embrio dari dalam rahim. Indonesia yang masih menutup diri dengan memilih opsi melarang penggunaan sel punca embrionik untuk kepentingan apapun, telah mencederai konsideran menimbang huruf a dan c pada Undang-Undang Kesehatan itu sendiri dan gagal mengimplementasikan teori hukum pembangunan yang menitik beratkan bahwa undang-undang bukan saja alat peralangan dalam sistem modern, namun undang-undang harus dapat menjadi instrumen pedoman untuk kemajuan. Maka perlu dipertimbangkan untuk merevisi Undang-Undang Kesehatan untuk dapat memberikan ruang walaupun masih dibatasi dengan sangat ketat, terkait riset dan pengembangan sel punca embrionik yang tetap menjunjung nilai kemanusiaan sekaligus memiliki nilai kemanfaatan yang besar bagi dunia kedokteran dan rakyat Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Allum, Nick, Agnes Allansdottir, George Gaskell, Jürgen Hampel, Jonathan Jackson, Andreea Moldovan, Susanna Priest, Sally Stares, dan Paul Stoneman. "Religion and the public ethics of stem-cell research: Attitudes in Europe, Canada and the United States." *PLoS ONE* 12, no. 4 (2017): 1–14. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0176274>.
- Ariane, Anna, dan Johanda Damanik. "Kumpulan Makalah Virtual Temu Ilmiah Reumatologi 2021." *Perhimpunan Reumatologi Indonesia*. Jakarta, 2021.
- Arifa, Irbah, dan Rano K Sinuraya. "Induksi Pluripotent Stem Cell dengan Menggunakan Faktor Yamanaka Oct4, Sox2, Klf4, dan c-Myc: Perkembangan dan Tantangan." *Indonesian Journal of Clinical Pharmacy* 9, no. 1 (2020): 56–69. <https://doi.org/10.15416/ijcp.2020.9.1.56>.
- Aryani, Christina. "Reformulasi Sistem Pembentukan Peraturan Perundang-Undangan Melalui Penerapan Omnibus Law." *Jurnal USM Law Review* 4, no. 1 (2021): 27–48. <https://doi.org/10.26623/julr.v4i1.3194>.
- Bagenda, Christina. "Filsafat Realisme Hukum Dalam Perspektif Ontologi, Aksiologi, dan Epistemologi." *Jurnal Ius Constituendum* 7, no. 1 (2022): 115–30. <https://doi.org/10.26623/jic.v7i1.4777>.
- Balogh, Péter, dan Péter Engelmann. "Transdifferentiation and Regenerative Medicine." University of Pecs, 2011. http://www.tankonyvtar.hu/en/tartalom/tamop425/0011_1A_Transdifferentiation_en_book/ch01s06.html.
- Dewanto, Agung, Ita Fauzia Hanoum, Diany Ayu Suryaningtyas, Shofwal Widad, Ihsan Yudhitama, Galuh Dyah Fatmala, dan Ahmad Muzakky. "Studi Pendahuluan tentang Perspektif Ilmuwan Islam dan Katolik dalam Dilema Etika Surplus Embrio serta Opsi Pemecahan Masalahnya." *Jurnal Etika Kedokteran Indonesia* 2, no. 2 (2018): 79–86. <https://doi.org/10.26880/jeki.v2i2.20>.
- Djauhari, Thontowi. "Sel Punca." *Santika Medika: Jurnal Ilmu Kesehatan dan Kedokteran Keluarga* 6, no. 2 (2010): 91–96. <https://doi.org/10.22219/sm.v6i2.1064>.
- Fuscaldo, Giuliana, Sarah Russell, dan Lynn Gillam. "How to facilitate decisions about

- surplus embryos: patients' views." *Human Reproduction* 22, no. 12 (2007): 3129–38. <https://doi.org/10.1093/humrep/dem325>.
- Hauskeller, Christine. "How Traditions of Ethical Reasoning and Institutional Processes Shape Stem Cell Research in Britain." *The Journal of Medicine and Philosophy: A Forum for Bioethics and Philosophy of Medicine* 29, no. 5 (2004): 509–32. <https://doi.org/10.1080/03605310490518104>.
- Indonesia. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 32 Tahun 2018 tentang Penyelenggaraan Pelayanan Sel Punca dan/atau Sel (2018).
- . Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2023 tentang Kesehatan (2023).
- Kurniawaty, Evi. *Terapi Gen: Miracle of Placenta*. Bandar Lampung: Anugrah Utama Raharja, 2017.
- Marzuki, Peter Mahmud. *Penelitian Hukum*. Edisi Revisi. Jakarta: Kencana, 2017.
- Masputra, Lukmansjah. "Posisi Etika Dalam Riset Stem Cells Sebuah Kajian Kritis Terhadap Riset Human Embryonic Stem Cell." Fakultas Ilmu Pengetahuan Budaya Program Studi Ilmu Filsafat Universitas Indonesia, 2012.
- Mayo Clinic Staff. "Stem Cells: What They Are and What They do." [mayoclinic.org](https://www.mayoclinic.org/tests-procedures/bone-marrow-transplant/in-depth/stem-cells/art-20048117), n.d. <https://www.mayoclinic.org/tests-procedures/bone-marrow-transplant/in-depth/stem-cells/art-20048117>.
- Rahmadana, Nuni, dan Azman Arsyad. "Pengobatan Stem Cell Embrionik: Analisis Perbandingan Hukum Positif dan Hukum Islam." *Shautuna: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Perbandingan Mazhab* 4, no. 2 (2023): 373–91. <https://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/shautuna/article/view/32599>.
- Sagita, Sylva. "Kontroversi Penelitian dan Terapi Sel Induk (Stem Cells) dalam Pandangan Etika Sains." *Jurnal Filsafat Indonesia* 3, no. 2 (2020): 54–62. <https://doi.org/10.23887/jfi.v3i2.22287>.
- Septianto, Finly, dan Mohammad Zamroni. "Perlindungan Hukum Dokter Internis Terhadap Resiko Tindakan Medis Kemoterapi Oral Pada Pasien Kanker Darah." *Jurnal USM Law Review* 6, no. 1 (2023): 109–24. <https://doi.org/10.26623/julr.v6i1.6363>.
- Takahashi, Kazutoshi, dan Shinya Yamanaka. "Induction of Pluripotent Stem Cells from Mouse Embryonic and Adult Fibroblast Cultures by Defined Factors." *Journal of Cell* 126, no. 4 (2006): 663–76. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2006.07.024>.
- Tim Sel Punca FKMK Universitas Gajah Mada. "Mengenal Jenis-Jenis Sel Punca (Stem Cell)." stemcell.fkkmk.ugm.ac.id, 2023. <https://stemcell.fkkmk.ugm.ac.id/2023/04/21/mengenal-jenis-jenis-sel-punca-stem-cell/>.
- Tisyan, Afdhal. "Etik Riset dan Implementasi Sel Punca di Indonesia." *Academia Edu*. Diakses 11 November 2023. https://www.academia.edu/43276371/Etik_Riset_dan_Implementasi_Sel_Punca_di_Indonesia?sm=b.
- Tursina, Alya. "Terapi Transplantasi Sel Punca Sebagai Upaya Pelayanan Kesehatan di Indonesia Dalam Perspektif Hukum Kesehatan dan Hukum Islam." *Akualita : Jurnal Hukum* 2, no. 1 (2019): 59–86. <https://doi.org/10.29313/aktualita.v2i1.4668>.
- Wahid, Abdul. "Keadilan Restoratif: Upaya Menemukan Keadilan Substantif?" *Jurnal Ius Constituendum* 7, no. 2 (2022): 307–21. <https://doi.org/10.26623/jic.v7i2.5793>.
- Yuliantoro, Moch Najib. "Pemanfaatan Sel Punca Embrionik dalam Pengembangan Bioteknologi Menurut Pandangan Hukum Islam." In *9 Studi Kasus Hukum Islam*

Kontemporer. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia, 2017.
Zainuddin, Muhammad, dan Nurul Nisah. “Peningkatan Sadar Hukum Berbangsa dan Bernegara Ditinjau dari Ajaran Ahlusunnah Wal Jama ah.” *Jurnal Ius Constituendum* 6, no. 1 (2021): 55–72. <https://doi.org/10.26623/jic.v6i1.2146>.