

Layanan Terapi Sel Punca Ditinjau dari Perspektif Bioetika di Indonesia

Lusy Erawati dan Sutarno*

Abstract

Degenerative diseases are currently the biggest cause of death in the world. Stem cells which have the ability to regenerate cells are the latest breakthrough for therapy of this disease. Stem cells use cells that come from humans, so they are fraught with ethical issues. Bioethics is a science that evaluates moral actions or the application of ethics based on scientific analysis of biology, medicine and technology for the maintenance of human health. The aim of this research is to analyze the implementation of stem cell therapy services in Indonesia from a bioethical perspective. The research methods used are normative juridical and statutory approaches, as well as conceptual approaches. The results of this research are that the provision of stem cell therapy services in Indonesia should follow ethical principles: it can only be done if it is proven to be safe, it is prohibited for reproductive purposes, it cannot come from embryonic cells, it must be sourced from humans, it cannot be bought and sold, and it is carried out by qualified medical personnel. competent. The obstacle to providing stem cell services in Indonesia is that the facilities, human resources and government regulations are not yet complete, so that many uses of stem cells are not in accordance with ethical issues and applicable regulations.

Keyword : stem cell, research-based therapy, ethics

Abstrak

Penyakit degeneratif saat ini menjadi penyebab kematian terbesar di dunia. Sel punca yang mempunyai kemampuan untuk meregenerasi sel merupakan terobosan terbaru untuk terapi penyakit tersebut. Sel punca menggunakan sel yang berasal dari manusia sehingga sarat dengan masalah etik. Bioetika adalah ilmu yang mengevaluasi tentang tindakan moral atau penerapan etika berdasarkan pada analisis ilmiah tentang biologi, obat dan teknologi untuk pemeliharaan kesehatan manusia. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis penyelenggaraan layanan terapi sel punca di Indonesia dari sudut bioetika. Metode penelitian yang digunakan adalah yuridis normatif dan pendekatan perundang-undangan, serta pendekatan konseptual. Hasil penelitian ini adalah penyelenggaraan layanan terapi sel punca di Indonesia seharusnya mengikuti prinsip etika : hanya boleh dilakukan apabila terbukti keamanannya, dilarang untuk tujuan reproduksi, tidak boleh berasal dari sel embrionik, harus bersumber dari manusia, tidak boleh diperjualbelikan, dan dilakukan oleh tenaga medis yang berkompeten. Kendala penyelenggaraan layanan sel punca di Indonesia yaitu belum lengkapnya sarana, sumber

daya manusia, dan regulasi pemerintah sehingga banyak penggunaan sel punca yang tidak sesuai dengan masalah etika dan peraturan yang berlaku.

Kata Kunci : sel punca; riset berbasis terapi; etika

* Fakultas Hukum, Universitas Hang Tuah, Surabaya.

Correspondence: Lusy Erawati, Fakultas Hukum Universitas Hang Tuah, Surabaya, Indonesia. Email: erawatilusy@gmail.com

Pendahuluan

Penuaan merupakan fase yang alami dalam kehidupan. Pada proses ini, tubuh mengalami perubahan dari waktu ke waktu yang bersifat degeneratif, yang akhirnya dapat menyebabkan suatu gejala. Penyakit yang ditimbulkan karena proses seperti ini disebut sebagai penyakit degeneratif, yaitu suatu kondisi kesehatan yang menyebabkan jaringan atau organ tubuh menurun fungsinya dari waktu ke waktu. Beberapa jenis penyakit degeneratif yang paling umum adalah osteoarthritis atau radang sendi, kencing manis, penyakit jantung, stroke, dan *alzheimer*.

Saat ini penyakit degeneratif telah menjadi penyebab kematian terbesar di dunia. Menurut *World Health Organizations* (WHO), sekitar 17 juta orang meninggal setiap tahun karena penyakit kronis. Di Indonesia sendiri adanya transisi epidemiologi mengakibatkan adanya pergeseran pola penyakit, yang mana penyakit degeneratif mulai mendominasi (Handajani dkk, 2010:42).

Berdasarkan Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) Indonesia tahun 2018, prevalensi penyakit jantung 1,5% yang berarti bahwa 15 dari 1000 penduduk Indonesia menderita penyakit jantung, penderita penyakit diabetes 15 dari 1000 penduduk, hipertensi 340 dari 1000 penduduk, sedangkan untuk penyakit stroke 10,9 per 1000 penduduk, dan penyakit sendi 73 dari 1000 penduduk (Riskesdas, 2018).

Berdasarkan data Badan Penyelenggara Jaminan Sosial (BPJS) tahun 2020, penyakit degeneratif menempati urutan teratas penyakit berbiaya mahal yaitu sebesar Rp20 triliun atau sekitar 25% dari keseluruhan klaim yang dibayarkan oleh BPJS. Penyakit jantung menempati urutan pertama dengan proporsi pembiayaan terbesar yaitu 49%, disusul kanker 18%, stroke 13%, gagal ginjal 11%, dan lain lain. Dari jumlah 20 triliun tersebut, sekitar Rp9,8 triliun dikeluarkan untuk membayar pelayanan peserta BPJS Kesehatan dengan penyakit jantung yang jumlah kasusnya sebesar 12,9 juta, kanker menempati urutan kedua dengan biaya sebesar Rp3,5 triliun dengan jumlah kasus sebesar 2,5 juta, dan di urutan ketiga adalah penyakit stroke yang menghabiskan anggaran sebesar 2,5 triliun dengan jumlah kasus sebesar 2 juta (BPJS Kesehatan, 2020:6).

Selama ini pengobatan untuk penyakit kronik/degeneratif hanya untuk mengurangi gejala penyakitnya saja, tidak menghentikan prosesnya itu sendiri, sehingga untuk mengatasi hal ini maka sel punca dapat dijadikan terobosan terbaru. (Pranita, 2019). Di dunia saat ini, sel punca merupakan salah satu fokus utama dalam penelitian bioteknologi, khususnya dalam kaitannya dengan terapi sel serta pengobatan penyakit degeneratif.

Sel punca adalah sel yang mempunyai kemampuan untuk memperbarui atau meregenerasi dirinya sendiri dan dapat berdiferensiasi menjadi sel lain yang lebih spesifik. Sel punca mempunyai berbagai manfaat, yaitu berguna untuk terapi penyakit degeneratif yang disebabkan oleh adanya kerusakan sel. (Arif dkk, 2021:24) Definisi sel punca berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2018 Tentang Penyelenggaraan Pelayanan Sel Punca Dan /Atau Sel (Permenkes Pelayanan Sel Punca) Pasal 1 berbunyi “Sel Punca adalah sel tubuh manusia dengan kemampuan istimewa memperbaharui atau meregenerasi dirinya sendiri (*self regenerate/self renewal*) dan mampu berdiferensiasi menjadi sel lain (*differentiate*)”.

Berdasarkan jenisnya sel punca dapat digolongkan menjadi dua macam yaitu sel punca embrionik dan sel punca non-embrionik. (Perdana Wirasila, 2022:748) Sel punca embrionik adalah sel yang berasal dari sel embrio manusia yang berumur 3 sampai 5 hari setelah masa pembuahan. Sel punca non-embrionik merupakan sel punca yang sumbernya berasal dari pemrosesan jaringan sel dewasa dalam tubuh manusia. (Perdana & Wirasila, 2022:749)

Pengobatan sel punca diyakini memiliki potensi untuk terapi regenerasi sel. Terapi ini menunjukkan hasil yang cukup menjanjikan, namun masih dalam tahap penelitian sehingga belum menjadi layanan standar dalam pengobatan. Dalam rangka pemanfaatan teknologi sel punca ternyata dapat menimbulkan permasalahan baik bagi masyarakat penerima layanan maupun bagi tenaga medis, apabila tidak ditata dan diatur sebagaimana mestinya. Berbagai permasalahan penyelenggaraan pelayanan sel punca di antaranya adalah dalam pengambilan, pengolahan, pelayanan dan penelitian sel punca dilakukan dengan menggunakan sel yang berasal dari manusia sehingga sarat dengan masalah etik. Adanya promosi berlebihan oleh klinik-klinik kecantikan yang tidak dapat dipertanggungjawabkan kebenarannya, sumber sel punca yang tidak berasal dari sel manusia, serta banyaknya pelanggaran etik berpotensi menimbulkan kerugian pada masyarakat. Pemahaman masyarakat mengenai pelayanan sel punca secara keseluruhan juga masih sangat terbatas. Pembiayaan terapi sel punca masih mahal karena menggunakan alat dengan teknologi tinggi. Permasalahan yang lain adalah bahwa pelayanan terapi sel punca di Indonesia saat ini terbatas riset berbasis layanan terapi yang dalam penyelenggaraannya perlu protokol penelitian serta persetujuan dari komite etik rumah sakit sehingga tidak fleksibel dalam pelaksanaannya, serta banyak kendala-kendala yang dihadapi karena terapi tidak dapat diberikan kepada masyarakat luas.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah yuridis normatif yaitu penelitian yang mengkaji penerapan kaidah-kaidah atau norma-norma yang terkandung dalam hukum positif. Pendekatan perundang-undangan (*Statute Approach*) yaitu pendekatan yang digunakan untuk mengkaji dan menganalisis Undang-undang dan peraturan yang berkaitan dengan isu hukum yang sedang diteliti (Mahmud, 2021:133-134). Pendekatan kedua adalah Pendekatan Konseptual (*conceptual approach*) yaitu pendekatan yang beranjak dari pandangan-pandangan dan doktrin-doktrin yang berkembang dalam ilmu hukum (Mahmud, 2021:135-136).

A. Definisi Etika dan Bioetika

Etika berasal dari bahasa Yunani yaitu "Ethos". Kata 'ethos' sendiri memiliki arti : adat istiadat, kebiasaan, akhlak, perasaan, watak, cara bersikap, serta cara seseorang berpikir (Tarigan,2022:1).

Etika menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia adalah ilmu tentang apa yang baik dan apa yang buruk dan tentang hak dan kewajiban moral. Etika dihubungkan dengan empat hal, yaitu sebagai berikut : (Tarigan,2022:2-3).

1. Objek etika yaitu suatu perbuatan yang dilakukan oleh manusia dan berkaitan erat dengan keadaan baik maupun buruk.
2. Sumber etika berdasarkan pada adanya akal atau filsafat yang merupakan hasil pemikiran manusia dalam menghasilkan argumen yang rasional, sehingga sifat etika sendiri tidak mutlak dan bukan universal.
3. Fungsi etika adalah sebagai hal untuk menilai suatu tindakan yang diperbuat oleh manusia, yaitu menilai apakah tindakan yang dilakukan tersebut baik atau buruk.
4. Etika mempunyai sifat relatif karena dapat berubah mengikuti perkembangan zaman. Masing-masing orang mempunyai penilaian yang berbeda-beda tentang benar atau salah, walaupun ada persamaan tetapi bisa saja mempunyai perbedaan dalam hal alasannya. Dalam kehidupan masyarakat, perbedaan bisa dianggap sebagai hal yang normal, asalkan tidak melanggar hak orang lain.

Hippocrates, merupakan bapak etika kedokteran yang hidup pada abad kelima SM. Pada saat itu, Hippocrates membuat janji di depan masyarakat umum, akan menerapkan cara pengobatan untuk kepentingan pasien sesuai dengan penilaian dan kemampuan yang tertinggi dan akan menempatkan kepentingan pasien di atas kepentingannya sendiri, serta berusaha untuk mencegah kesalahan pengobatan yang membahayakan pasien (Tarigan,2022:7).

Etika kedokteran merupakan asas-asas etika yang disusun menjadi suatu ketentuan-ketentuan pragmatis yang mengandung suatu aturan-aturan yang boleh dilakukan dan yang harus dihindari. Aturan tersebut dibuat dan disusun oleh asosiasi atau perhimpunan keprofesian sebagai pedoman dalam berbuat dan bertindak bagi anggota-anggota profesi itu (Sofia,2020:18).

Bioetika berasal dari kata Yunani, yaitu bios yang berarti kehidupan dan ethos yang berarti norma-norma atau nilai-nilai moral atau nilai adat istiadat. Bioetik dalam arti sempit, merupakan ilmu pengetahuan yang mengevaluasi etika yang berhubungan dengan moral pengobatan atau penggunaan teknologi, dan penatalaksanaan terapi yang dilakukan pada manusia. Pada lingkup yang luas, bioetika didefinisikan sebagai suatu tindakan dalam mengevaluasi penerapan moral dan etika yang bertitik tolak pada analisis tentang data-data ilmiah tentang biologi, obat dan teknologi dalam pemeliharaan kesehatan organisme (Tarigan, 2022:9). Bioetika sendiri dalam perkembangannya telah menjadi cabang ilmu multidisiplin yang menyangkut berbagai permasalahan yang timbul karena kemajuan di bidang ilmu biologi dan kedokteran yang berhubungan dengan aspek-aspek di bidang lain seperti social, ekonomi, agama, hukum dan lain sebagainya

(Lestari, 2023:3220) .

Menurut Beauchamp dan Childress terdapat 4 kaidah yang terkandung prinsip-prinsip dasar bioetika, yaitu *beneficence*, *non-maleficence*, *autonomy*, dan *justice* (Afandi, 2017:115).

Beneficence mempunyai arti bahwa seorang dokter harus berbuat baik, menghormati harkat dan martabat manusia, dan melakukan usaha semaksimal mungkin supaya pasiennya selalu dalam kondisi yang baik. Prinsip utama dari *beneficence* adalah bahwa seorang dokter harus mengambil tindakan yang lebih banyak manfaatnya dibandingkan kerugiannya sehingga pasien memperoleh derajat kesehatan terbaik (Adeyani, 2019:75).

Non-maleficence dapat diartikan bahwa seorang dokter harus dapat memilih tindakan yang memiliki dampak paling kecil resikonya.

Autonomy, dapat diartikan bahwa seorang dokter harus menghormati martabat dan hak-hak pasien dalam hal menentukan pilihan nasibnya sendiri. Pasien mempunyai hak untuk berfikir dan membuat keputusan sesuai dengan kemauannya sendiri (Adeyani, 2019:75).

Justice adalah prinsip keadilan, yang mempunyai arti bahwa seorang dokter harus memberikan perlakuan yang adil terhadap semua pasien yang dilayaninya. Dokter dilarang membedakan pasiennya berdasarkan suku, agama, ras, tingkat ekonomi, kedudukan sosial, dan lain-lain (Adeyani, 2019:75).

Perkembangan bioteknologi di bidang kedokteran saat ini sudah sangat berkembang luas meliputi berbagai hal seperti biologi molekuler, masalah gen, sel punca, transplantasi organ, masalah reproduksi manusia dan lain-lain yang memerlukan batasan-batasan yang mengatur hal tersebut sehingga tidak mengancam eksistensi manusia serta tidak bertentangan dengan etika. Ilmu tentang bioetika sangat diperlukan saat ini untuk menjamin tindakan-tindakan di bidang kedokteran baik dalam hal diagnosis, terapi, dan rehabilitasi tidak melanggar norma-norma moral dan etika di masyarakat serta dapat mengatasi isu-isu yang berkembang antara dunia kedokteran dengan isu sosial, agama, ekonomi, teknologi dan sains bahkan hukum dan politik.

B. Sel Punca Dari Perspektif Bioetika

Sel punca adalah sel tubuh manusia dengan kemampuan istimewa memperbaharui atau meregenerasi dirinya sendiri dan mampu berdiferensiasi menjadi sel lain. Sel punca ini adalah sejenis sel di dalam tubuh manusia dengan kemampuan yang unik yaitu tetap menjadi sel punca tetapi pada waktu yang bersamaan dapat berproliferasi menjadi sel yang kemudian berdiferensiasi menjadi sel khusus dengan kemampuan khusus juga (Zakrzewski dkk, 2019:1.) Berdasarkan jenisnya sel punca digolongkan menjadi dua, yaitu sel punca embrionik dan sel punca non-embrionik.

Sel punca embrionik adalah sel yang berasal dari embrio manusia berusia 3 sampai dengan 5 hari setelah dilakukan pembuahan. Sel punca embrionik mempunyai sifat mudah berubah dan sangat fleksibel untuk menjadi cikal bakal segala macam sel pada tubuh manusia seperti sel otot, sel darah, sel hati, sel jantung, sel kulit dan sel-sel lainnya serta mempunyai kemampuan untuk mengganti jaringan yang rusak. Cara mendapatkan

sel punca embrionik adalah dengan cara mengambil dari embrio karena proses keguguran atau digugurkan, embrio yang tidak digunakan lagi saat proses bayi tabung, embrio yang diperoleh melalui cloning (Bagiastra & Yuliastrini, 2017:31).

Sel punca non-embriionik adalah sel punca yang didapat dari sel dewasa manusia, yaitu berasal dari sel hematopoetik, sel mesenkimal, dan sel progenitor. Sel punca yang berasal dari sel mesenkimal diperoleh dari jaringan lemak (adiposa) dan jaringan periosteum. Sel punca hematopoietik berasal dari darah tali pusat, sumsum tulang, dan darah tepi. Sel progenitor diperoleh dari diferensiasi sel multipoten (Aryana & Febyan, 2023:113).

Penggunaan sel punca embrionik dalam riset yang canggih saat ini telah memunculkan perdebatan di dunia kedokteran. Hal tersebut dianggap kontroversial, karena terdapat proses pengrusakan embrio manusia saat mengisolasi sel punca sehingga terjadi pertentangan karena menimbulkan pelanggaran dalam hukum agama dan kode etik manusia (Widjaja & Efiyanti, 2020:263). Pada saat pemrosesan sel punca, supaya sel induk mempunyai kemampuan berkembang menjadi sel tubuh yang spesifik (pluripotensi), maka harus dilakukan pengambilan sel dari embrio pada fase blastosit (sel yang berusia 5-7 hari setelah pembuahan) sebelum terjadi proses penetrasi pada rahim. Proses pengambilan sel embrio tersebut dianggap sebagai penghancuran kehidupan manusia pada fase awal. Beberapa ahli berpendapat bahwa seperti halnya manusia yang hidup dan telah lahir maka embrio memiliki hak juga untuk hidup dan berkembang (Rahmadana & Azman, 2023:382).

Pengguguran atau aborsi yang disengaja tanpa indikasi medis merupakan tindakan yang melanggar etik dan hukum positif di Indonesia. Tindakan aborsi yang dilakukan sebagai upaya untuk mendapatkan embrio yang akan diproses sebagai bahan dasar sel punca merupakan perbuatan tindak pidana. Hal ini karena pengguguran yang dilakukan untuk mendapatkan embrio tersebut dilakukan dengan cara-cara yang ilegal, disengaja dan tanpa adanya indikasi darurat medis. Perbuatan tersebut termasuk tindak pidana seperti yang tercantum dalam Kitab Undang-undang Hukum Pidana (KUHP) Pasal 346 KUHP yang menyatakan : “Seorang wanita yang sengaja menggugurkan atau mematikan kandungannya atau menyuruh orang lain untuk itu, diancam pidana penjara paling lama empat tahun”, dan melanggar Undang Undang Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2023 Tentang Kesehatan (UU Kesehatan) Pasal 427 yang berbunyi “Setiap perempuan yang melakukan aborsi tidak sesuai dengan kriteria yang dikecualikan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 60 dipidana dengan pidana penjara paling lama 4 (empat) tahun”. Tindakan aborsi tersebut merupakan perbuatan membunuh dan memutus kehidupan manusia sebelum waktu kelahirannya.

Cara mendapatkan sel punca yang diambil dari embrio melalui proses aborsi elektif atau atas indikasi medis tetap juga menimbulkan perdebatan. Kelompok yang percaya bahwa aborsi atas indikasi medis bisa diterima secara moral, tidak mempersoalkan batasan etika dalam melakukan riset yang melibatkan asal sel punca yang didapat dari embrio yang digugurkan. Kelompok ini menyatakan perlu pembatasan terhadap riset dengan cara menegaskan kembali bahwa keputusan untuk mendonasikan jaringan embrio yang digugurkan itu harus dipisahkan dari keputusan untuk mengakhiri

kehamilan itu sendiri. (Sagita, 2020:58) Manfaat dari pembatasan ini adalah adanya perlindungan terhadap wanita hamil karena kekerasan dan eksploitasi. Kelompok kedua berpendapat bahwa aborsi elektif merupakan sesuatu yang tidak bisa diterima secara moral, sehingga menentang riset yang menggunakan jaringan yang diperoleh dari embrio yang digugurkan karena dianggap tidak sesuai dengan etik (Sagita, 2020:58).

Pengguguran kandungan yang dilakukan untuk keperluan bahan sel punca embrionik merupakan tindakan yang tidak benar karena bertentangan dengan nilai kehidupan manusia. Setiap manusia, termasuk embrio meskipun masih di dalam kandungan tetap memiliki hak asasi untuk hidup. Embrio dianggap sebagai subyek hukum yang kedudukannya sangat rentan dan rawan menjadi korban manipulasi dan dimanfaatkan untuk tindakan yang mengandung unsur kejahatan. Kehidupan embrio yang sangat bergantung pada ibunya menyebabkan setiap keputusan yang terkait dengan kepentingan embrio tersebut secara tidak langsung diwakilkan oleh ibu, hal ini bisa mengakibatkan terjadinya eksploitasi hak hidup, hak otonomi dan hak kebebasan dari embrio tersebut (Perdana & Wirasila, 2022:755)

Cara lain dalam mendapatkan sel embrionik untuk sel punca adalah dengan menggunakan sisa embrio yang tidak dipakai saat pembuatan bayi tabung. Pada proses pembuatan bayi tabung dilakukan pembuahan terhadap 10 hingga 12 sel telur, tetapi hanya 3 atau 4 sel telur saja yang ditanamkan di dalam rahim. Penggunaan sisa embrio tersebut sebagai bahan sel punca dianggap lebih baik daripada dibuang sia-sia. Sisa embrio itu dapat didonasikan ke pasangan lain, atau bisa tetap disimpan untuk digunakan sewaktu-waktu, atau menghancurkannya. Penggunaan sel punca yang berasal dari sisa embrio dari proses bayi tabung untuk pengobatan dalam dunia kedokteran masih menimbulkan pro dan kontra. Pihak yang kontra, menolak karena embrio dianggap tetap mempunyai hak asasi, selain itu alasan lain adalah bahwa riset yang menggunakan embrio dikhawatirkan tidak manusiawi dan resiko terjadinya komersialisasi embrio sisa bayi tabung. Dalam sudut pandang etika, pemanfaatan sel embrio menimbulkan polemik berkaitan dengan status moral, walaupun embrio tersebut baru berusia 4-5 hari pasca fertilisasi tetapi tetap merupakan calon manusia yang tetap mempunyai hak-hak sebagai manusia. Apabila embrio tersebut tetap digunakan sebagai sumber sel punca untuk membentuk sel-sel yang lebih spesifik di dalam organ manusia, maka hal tersebut tetap dianggap merusak "potensi" embrio itu. Hal ini melanggar etika karena sisa embrio tetap merupakan calon manusia yang tidak boleh dirusak apalagi dibunuh (Sagita, 2020:58).

Cara mendapatkan sel embrionik untuk sel punca juga dapat dilakukan dengan cara kloning yaitu suatu teknik penggandaan jaringan dengan cara inti sel telur donor dikeluarkan dan diganti dengan inti sel dari resipien. Sel yang sudah dimanipulasi ini nantinya akan membelah diri dan setelah menjadi blastokista akan diambil sebagai sumber sel punca yang akan dimasukkan kembali kedalam tubuh resipien dengan harapan akan berdiferensiasi menjadi sel organ (Bagiastra & Griadhi, 2017:37). Cara ini melanggar etik karena mengganggu eksistensi manusia yang ada karena kloning adalah membuat individu baru. Dilihat dari sudut pandang etika teknik pengkloningan merupakan suatu tindakan yang mengubah kodrat manusia dalam hal proses kelahiran individu (Indar, Amelia, 2019: 99). Adanya metode kloning ini juga dikhawatirkan terjadi

pencampuran spesies manusia dan binatang yang mengganggu eksistensi manusia sendiri.

Pengawasan masalah bioetik sel punca secara internasional oleh Komisi Bioetik Internasional (*International Bioethic Committee/ IBC*) sebagai cabang komisi di *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization* (UNESCO). Pada tahun 2001 dalam pertemuan IBC di Paris, dijelaskan tentang status embrio manusia yang digunakan untuk penelitian sel punca adalah sel yang berusia antara 5 sampai dengan 13 hari sejak terjadinya pembuahan. Dari sisi bioetika, penggunaan sel embrio pada usia tersebut tidak menyalahi etika, karena jaringan tersebut belum menunjukkan eksistensinya sebagai manusia. Komite IBC juga mengizinkan penggunaan sisa embrio hasil proses bayi tabung yang sudah tidak digunakan dan tidak ditanamkan pada rahim. IBC juga mengizinkan penggunaan embrio hasil fertilisasi sel telur dan sperma secara in-vitro yang secara khusus dipertemukan untuk tujuan penelitian sel punca. Menurut IBC tindakan tersebut tidak merusak hakikat dan martabat manusia, sepanjang tujuan dari penggunaan embrio tersebut untuk hal yang memberikan manfaat yang lebih luas bagi kelangsungan hidup umat manusia (Sagita,2020:59).

C. Penyelenggaraan Layanan Terapi Sel Punca Di Indonesia

Penyelenggaraan layanan terapi sel punca di Indonesia diatur dalam UU Kesehatan Pasal 135 Ayat 1-4. Dalam UU Kesehatan tersebut telah dinyatakan secara jelas bahwa terapi berbasis sel dan/sel punca di Indonesia dilakukan apabila memang benar-benar terbukti keamanan dan kemanfaatannya yang besar untuk pasien. Asas kemanfaatan dalam hukum bertujuan memberikan kebahagiaan sebesar-besarnya bagi pelaksana aturan tersebut, agar tercipta keseimbangan antara hak dan kewajiban para pihak yang terkait (Koewarijanto, 2015:44),

Dalam UU Kesehatan Pasal 135 Ayat 2 dinyatakan bahwa layanan terapi sel punca di Indonesia dilakukan untuk tujuan penyembuhan dan pemulihan kesehatan. Dalam hal ini Pemerintah Indonesia telah memfasilitasi pengembangan sel punca sebagai salah satu alternatif pilihan terapi selain model terapi konvensional yang bergantung pada penggunaan obat-obatan dari bahan-bahan kimia. Adanya bioteknologi sel punca, menggeser paradigma di dunia kedokteran dalam hal terapi yang menggunakan bahan kimia konvensional menuju ke arah pemanfaatan teknologi biomolekuler. Perubahan ini telah menimbulkan harapan baru dalam pengobatan berbagai macam penyakit yang tidak dapat disembuhkan sebelumnya (Ningrum & Kurniaty, 2019:202). Pengobatan sel punca diyakini memiliki potensi untuk terapi regeneratif. Dalam sejumlah studi, terapi ini menunjukkan hasil yang cukup menjanjikan, namun karena terapi ini masih dalam tahap penelitian sehingga belum menjadi layanan standar dalam pengobatan. Saat ini standar pelayanan terapi sel punca belum ditetapkan pemerintah. Terapi sel punca merupakan metode terapi yang menjanjikan dan diharapkan dapat menjangkau secara luas di masyarakat dengan biaya yang murah, walaupun pada kenyataannya pelayanan terapi ini hanya bisa dinikmati oleh masyarakat golongan tertentu di kota-kota besar karena biaya yang mahal, belum lengkapnya sarana dan sumber daya manusia di daerah serta regulasi dari pemerintah yang belum ada. Pelayanan kesehatan yang bermutu merupakan

hak warga negara Indonesia dan menjadi tanggung jawab pemerintah untuk menyelenggarakannya, seperti amanat yang tercantum dalam UU Kesehatan Pasal 4 Ayat 1 yaitu “Setiap orang berhak mendapatkan pelayanan kesehatan yang aman, bermutu, dan terjangkau agar dapat mewujudkan derajat kesehatan yang setinggi-tingginya”. Pada UU Kesehatan Pasal 6 juga dinyatakan bahwa Pemerintah Pusat dan Pemerintah Daerah bertanggung jawab dalam penyelenggaraan upaya kesehatan yang bermutu, aman, efisien, merata, dan terjangkau oleh masyarakat.

Terapi sel punca di Indonesia hanya untuk tujuan pengobatan dan penyembuhan penyakit degeneratif maupun non degeneratif, tetapi pada kenyataannya banyak sekali promosi yang berlebihan yang dilakukan oleh rumah sakit maupun klinik-klinik terutama klinik-klinik kecantikan tentang penggunaan sel punca untuk tujuan terapi segala macam penyakit yang belum terbukti kebenarannya serta perlu riset terlebih dahulu, selain itu terdapat penyalahgunaan sel punca tidak untuk tujuan terapi tetapi untuk tujuan kecantikan dan estetik belaka. Terapi sel punca pada manusia masih harus dilakukan riset mendalam untuk memastikan keamanan dan juga terciptanya standar protokol baku, dari tahap ekstraksi, diferensiasi sel punca, produksi, penyimpanan bahkan sampai pada cara transfer ke target organ pasien (Mahendra,2022:141).

Penyelenggaraan pelayanan terapi sel punca di Indonesia tidak untuk tujuan reproduksi terutama untuk membentuk individu baru diatur dalam UU Kesehatan dan aturan pelaksanaannya juga terdapat dalam Permenkes Pelayanan Sel Punca Pasal 4 Ayat 4. Penggunaan sel punca untuk tujuan membentuk individu baru jelas bertentangan dengan etika karena mengganggu martabat manusia dan eksistensinya, karena dikhawatirkan akan dibentuknya individu yang super atau terjadi kloning yang mencampurkan spesies manusia dan hewan yang jelas melanggar harkat martabat manusia serta mengganggu eksistensi manusia itu sendiri serta dikhawatirkan adanya upaya manusia akan hidup yang abadi.

Pada UU Kesehatan Pasal 135 Ayat 4, penyelenggaraan layanan terapi sel punca tidak boleh berasal dari sel embrionik karena terjadi pengrusakan embrio manusia pada fase blastosit. Embrio pada masa itu mempunyai kedudukan moral yang sama dengan embrio yang berkembang baik secara normal di dalam rahim wanita maupun di luar dari rahim. Penghancuran embrio sebelum implantasi di dalam rahim wanita diartikan sama dengan membunuh calon manusia dan alasan tersebut tidak dapat diterima walaupun tujuan penelitian yang dilakukan sangat mulia (Sagita,2020:58).

Saat ini sumber sel punca adalah dari sel non embrionik, yaitu sel mesenkimal, sel hematopoietik, dan sel progenitor. Sel Punca mesenkimal diperoleh dengan cara melakukan isolasi, kultur, proliferasi, karakterisasi, dan/atau diferensiasi yang berasal dari jaringan lemak (adiposa) dan jaringan tulang (periosteum), kornea mata, tendon. Sel Punca hematopoietik berasal dari darah tali pusat, sumsum tulang, dan darah tepi. Sel progenitor adalah sel yang diperoleh dari diferensiasi sel multipoten yang diproses untuk menjadi sel yang lebih spesifik (Imantika, 2014:47) sel punca yang berasal dari sel mesenkimal memiliki potensi untuk dikembangkan karena sumber melimpah, mempunyai sifat regeneratif yang luas dan hanya sedikit menimbulkan masalah etik (Suparno, 2022:122). Aturan tentang sel punca non embrionik ini sudah tercantum dalam

Permenkes Pelayanan Sel Punca Pasal 6.

Salah satu sumber sel punca non embrionik adalah darah dari tali pusat bayi. Tata cara pengambilan, penyimpanan dan penyelenggaraan layanan sel punca ini telah diatur dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 48 Tahun 2012 Tentang Penyelenggaraan Bank Sel Punca Darah Tali Pusat (Permenkes Sel Punca Darah tali Pusat). Pada Permenkes tersebut yang berhak memberikan persetujuan untuk diambilnya sel darah dari tali pusat adalah ibu dari bayi yang bersangkutan dalam hal ini disebut klien, sedangkan bayi yang diambil darah tali pusatnya disebut donor. Penggunaan sel punca darah tali pusat tersebut untuk kepentingan penyembuhan penyakit dan pemulihan kesehatan yang dapat dimanfaatkan untuk pemakaian *autologus* dan *allogenik*. Ibu bayi yang memperoleh wewenang dalam hal memberikan persetujuan untuk mengambil darah dari tali pusat dan pemanfaatannya di kemudian hari, sehingga seolah-olah hak bayi akan kepemilikan darah tali pusatnya sendiri terabaikan.

Pada Permenkes Pelayanan Sel Punca dijelaskan bahwa sel punca yang digunakan untuk terapi harus bersumber dari manusia, dan tidak dibolehkan menggunakan sumber yang berasal dari hewan dan tumbuh-tumbuhan. Sel punca dari manusia tersebut diambil dari pendonor yang dilakukan dengan cara sukarela tanpa meminta imbalan. Sel punca yang berasal dari pendonor tersebut dilarang untuk diperjualbelikan (Tursina, 2019:68). Dalam prakteknya di masyarakat, ternyata masih banyak iklan-iklan promosi dari berbagai macam klinik yang menjual sel punca yang ilegal. Sumber sel punca yang ditawarkan oleh klinik-klinik tersebut bukan berasal dari manusia, tetapi berasal dari hewan yang jelas dilarang oleh aturan dalam permenkes, sehingga banyak masyarakat yang tertipu dengan maraknya iklan tersebut. Hal ini perlu perhatian khusus dari pemerintah untuk menegakkan disiplin dan sanksi yang lebih tegas terhadap klinik atau rumah sakit yang menyelenggarakan terapi sel punca tidak sesuai dengan aturan yang ada, supaya tidak menimbulkan kerugian di masyarakat.

Sel punca yang diproses terdiri dari sel punca *autologus* yaitu sel punca yang diproses dari diri pasien sendiri dan hanya dipergunakan untuk dirinya sendiri. Jenis yang lain adalah sel punca alogenik merupakan sel punca yang ditujukan untuk pasien tertentu yang berasal dari orang lain dan tidak untuk dikomersialkan (donor privat) atau sel punca donor publik yaitu sel punca yang dapat diberikan kepada satu atau beberapa pasien dengan kriteria tertentu. Kendala yang terjadi pada sel punca alogenik adalah kesulitan untuk mendapatkan donor yang sesuai dan bersedia untuk memberikan selnya secara sukarela (Sandra, Murti, 2008:97). Hal ini bisa memicu terjadinya jual beli sel yang jelas dilarang oleh Pemerintah Indonesia. Beberapa hal lain yang perlu diperhatikan timbulnya masalah etik di kemudian hari dari pemanfaatan sel punca non embrionik yaitu karena terbatasnya informasi yang diterima pendonor terhadap sel yang diberikannya. Dalam perkembangan selanjutnya, melalui proses sekuensing DNA dalam jumlah yang besar, terdapat kemungkinan akan ditemukan informasi baru tentang penyakit yang tidak diberitahukan kepada pendonor dan yang ditakutkan adalah adanya pengobatan yang mengarah kepada komersialisasi tanpa memperhatikan hak-hak pendonor. Dalam proses penelitian juga dikhawatirkan terjadinya percampuran antara sel manusia dengan sel hewan yang bertentangan dengan keyakinan pendonor (Sagita, 2020:58-59).

Pada Permenkes Pelayanan Sel Punca pasal 16 dijelaskan bahwa pengambilan sel punca harus mendapatkan persetujuan tertulis dari pasien dan/atau pendonor, harus dilakukan oleh tenaga medis yang berkompeten serta memiliki kewenangan klinis sesuai dengan tindakan kedokteran yang akan dilakukannya, berdasarkan standar profesi dan standar prosedur operasional, dan harus bekerja berdasarkan etika profesi dan mengutamakan keselamatan pasien dan/atau pendonor. Standar operasional tersebut harus dipenuhi oleh fasilitas penyelenggara terapi sel punca agar pasien mendapat pelayanan kesehatan yang bermutu dan aman. Klinik-klinik dan rumah sakit yang menyelenggarakan pelayanan sel punca harus juga menyediakan tenaga medis dan tenaga kesehatan yang terlatih melalui pendidikan yang telah diakui oleh organisasi profesi, kolegium maupun pemerintah, walaupun pada kenyataannya masih banyak tenaga medis dan tenaga kesehatan yang mengikuti kursus-kursus tentang sel punca dengan penyelenggara yang diragukan kompetensinya.

Berdasarkan Permenkes Pelayanan Sel Punca Pasal 20, terapi sel punca dapat dilaksanakan melalui 2 mekanisme yaitu, pelayanan terapi terstandar dan penelitian berbasis pelayanan terapi. Sampai saat ini pemerintah belum menetapkan Standar Pelayanan Minimal (SPM) untuk pelayanan sel punca. Hampir 15 tahun pelayanan sel punca telah berkembang di Indonesia tetapi SPM sampai sekarang belum ada. Tidak adanya SPM dalam pelayanan sel punca dapat menghambat perkembangan penyebaran terapi sel punca di Indonesia sampai dengan ke daerah-daerah, padahal terapi tersebut merupakan terobosan terbaru dalam bidang kedokteran molekuler yang hasilnya cukup menjanjikan untuk pengobatan penyakit yang sulit disembuhkan, selain itu tidak adanya SPM dapat membahayakan keselamatan pasien karena tidak adanya aturan baku yang mengatur penyelenggaraan layanan tersebut.

Terapi sel punca saat ini yang ada terbatas riset berbasis layanan terapi, sehingga hak-hak pasien dan dokter sebagai peneliti dan pemberi pelayanan harus diperhatikan. Dalam riset berbasis layanan terapi atau penelitian yang dikombinasikan dengan pengobatan maka memiliki beberapa konsep yaitu cara diagnosis atau terapi yang baru tersebut memberikan harapan dalam menyelamatkan jiwa, mengurangi penderitaan dan memiliki kemampuan memperbaiki kesehatan, pasien harus mendapatkan metode diagnosis dan terapi yang baik, haruslah dilakukan pertimbangan kelebihan metode yang baru dibandingkan dengan yang lama (Sundoro & Setiabudy, 2022:17). Dalam riset biomedik pada manusia terdapat panduan yang tercantum dalam Deklarasi Helsinki (1964) dari *World Medical Association* (WMA), yang direvisi di Tokyo (1975), di Venesia (1983), di Hongkong (1989), serta *International Ethical Guidelines for Biomedical Research Involving Human Subjects* oleh *Council for International Organization of Medical Sciences* (CIOMS) dan WHO (1993) (Tarigan, 2022:31). Dalam Deklarasi Helsinki yang dikutip dari Tarigan tercantum prinsip-prinsip dasar riset, etika riset kedokteran yang dikombinasikan dengan pengobatan (riset klinik) dan riset biomedik non terapeutik pada manusia (riset biomedik non klinik), yang penjelasannya sebagai berikut:

- a. Riset yang dilakukan pada manusia harus berdasarkan prinsip yang ilmiah yang dilakukan percobaan laboratorium terhadap hewan terlebih dahulu dan pengetahuan yang berdasarkan pada literatur ilmiah.

- b. Desain dan pelaksanaan riset yang dilakukan pada manusia wajib ditulis dalam protokol penelitian dan diajukan kepada komite etik yang independen.
- c. Penelitian pada manusia hanya boleh dilakukan oleh orang-orang yang mempunyai kompetensi di bidangnya dan sesuai dengan kualifikasi keilmuan serta diawasi oleh tenaga medis yang kompeten juga.
- d. Penelitian pada subjek manusia tidak boleh dikerjakan kecuali mempunyai tujuan yang sepadan dengan resiko yang akan dihadapi oleh subjek manusia tersebut.
- e. Dalam hal riset yang dilakukan dengan subjek manusia, maka peneliti secara seksama harus sudah mengetahui tentang resiko yang mungkin timbul, adanya potensial manfaat, baik bagi subjek maupun untuk orang lain.
- f. Dalam penelitian dengan subjek manusia maka hak seseorang dalam hal melindungi martabat dirinya harus dihormati. Peneliti harus mengusahakan dampak penelitian sekecil mungkin terhadap gangguan mental, kepribadian, dan fisik subjek penelitian.
- g. Dokter wajib tidak melanjutkan penelitian bila bahaya yang ditemui melebihi manfaat yang diharapkan.
- h. Dalam mempublikasikan hasil penelitiannya dokter wajib melaporkan hasil yang akurat.
- i. Dalam setiap riset pada manusia, maka subjek penelitian harus diberitahu tentang tujuan, metode, manfaat serta bahaya potensial yang mungkin akan timbul. Subjek juga dapat dengan bebas untuk menolak ikut dalam penelitian dan apabila turut berpartisipasi maka subjek bebas untuk mengundurkan diri setiap saat. Dokter harus meminta persetujuan tertulis kepada subjek penelitian setelah memberikan penjelasan.
- j. Dalam meminta persetujuan subjek penelitian, dokter harus berhati-hati terhadap kemungkinan ketergantungan pasien kepada dokternya atau memberi persetujuan dibawah paksaan.
- k. Untuk pasien yang tidak kompeten secara hukum, maka persetujuan harus dimintakan dari walinya yang sah menurut hukum.
- l. Dalam protokol penelitian harus selalu dicantumkan pernyataan tentang norma-norma etik yang dilaksanakan disesuaikan dengan prinsip-prinsip dari Deklarasi Helsinki.

Penyelenggaraan pelayanan sel punca saat ini masih riset berbasis layanan terapi maka dalam pelaksanaannya banyak bersinggungan dengan masalah etik, seperti saat memulai terapi maka pasien yang dianggap sebagai obyek penelitian dan dokter dianggap sebagai peneliti maka harus dilakukan dengan cara-cara yang sesuai dengan kaidah penelitian, termasuk di dalamnya terdapat protokol penelitian, *ethical clearance*, persetujuan dari kepala rumah sakit, persetujuan/rekomendasi dari komite Sel Punca, dan persetujuan pasien sebagai subjek penelitian. *Ethical clearance* dikeluarkan oleh institusi etik dalam hal ini adalah minimal komite etik rumah sakit yang mempunyai kewenangan untuk memberikan persetujuan pada penelitian klinis dengan subjek manusia. Pelayanan sel punca kepada pasien yang berdasarkan penelitian berbasis

pelayanan terapi hanya dilakukan setelah dibuktikan keamanan, efektifitas, dan efisiensinya, tidak boleh diiklankan, pasien sebagai subyek penelitian dapat diberikan asuransi ganti kerugian.

Kelemahan lain penyelenggaraan layanan terapi sel punca yang berpedoman pada riset berbasis layanan terapi adalah banyaknya kendala yang dihadapi apabila layanan tersebut diselenggarakan di daerah-daerah. Layanan terapi sel punca saat ini hanya terdapat di kota-kota besar dengan fasilitas, sarana, dan prasarana yang lebih lengkap, dengan pilihan rumah sakit minimal tipe B dengan akreditasi tertinggi, rumah sakit pendidikan utama atau afiliasi, dan rumah sakit tertentu yang telah ditetapkan oleh pemerintah.

Kesimpulan

Terapi sel punca sebagai terobosan terbaru untuk mengatasi masalah proses penuaan yang menyebabkan timbulnya penyakit degeneratif. Terapi ini masih dalam tahap penelitian sehingga belum menjadi layanan standar dalam pengobatan. Sel punca digolongkan menjadi dua jenis, yaitu sel punca embrionik dan sel punca non-embrionik. Penggunaan sel embrionik sebagai sumber sel punca sangat bertentangan dengan masalah etik, maka di Indonesia terapi sel punca menggunakan sumber sel non embrionik. Penyelenggaraan layanan terapi sel punca dilakukan apabila terbukti keamanan dan kemanfaatannya, hanya untuk proses penyembuhan dan pemulihan kesehatan, dilarang untuk tujuan reproduksi, tidak boleh dari sel punca embrionik, harus dari manusia, tidak boleh dari hewan atau tumbuhan, tidak boleh diperjualbelikan sehingga sel punca harus berasal dari donor secara sukarela, dan dilakukan oleh tenaga medis yang kompeten serta memiliki kewenangan klinis sesuai tindakan kedokteran yang dilakukan berdasarkan standar prosedur operasional dan standar profesi. Terapi sel punca belum ada regulasi dari pemerintah sehingga masih banyak penggunaan sel punca sebagai terapi yang tidak sesuai dengan etika bahkan melanggar aturan pidana. Perlu peranan pemerintah dalam menentukan regulasi dalam penyelenggaraan pelayanan terapi sel punca, sanksi yang tegas apabila terdapat pelanggaran layanan yang tidak sesuai dengan aturan, melanggar norma di masyarakat, serta melanggar etika kedokteran.

Daftar Bacaan

Peraturan Perundang-undangan

- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2018 Tentang Penyelenggaraan Pelayanan Sel Punca Dan / Atau Sel. Lembaran Negara Tahun 2018 Nomor 993
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 48 Tahun 2012 Tentang Penyelenggaraan Bank Sel Punca Darah Tali Pusat. Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2012 Nomor 1158
- Undang Undang Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2023 Tentang Kesehatan. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2023 Nomor 105

Buku-buku

- Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2018). *Laporan Nasional Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2018*. Jakarta
- Mahmud, P. (2021). *Penelitian Hukum*, Cetakan ke-16. Jakarta: Kencana
- Tarigan, S.F. (2022). *Etika dan Hukum Kesehatan*. Surabaya: JDS

Jurnal

- Adeyani, A., Mappaware, N.A, Madya, F. (2019). Kematian Janin Dalam Rahim Ditinjau dari Aspek Medis, Kaidah Dasar Bioetik, dan Keutamaannya dalam Tinjauan Islam. *UMI Medical Journal : Jurnal Kedokteran*, 4(2), 70-82
- Afandi, D. (2017). Kaidah Dasar Bioetika Dalam Pengambilan Keputusan Klinis Yang Etis. *Jurnal Majalah Kedokteran Andalas*, 40(2), 111-121
- Arif, M., Ali, H., Katar, Y. (2021). Perbedaan Proliferasi Sel Punca Jenis Bone Marrow dan Jenis Wharton's Jelly, *Jurnal Ilmu Kesehatan Indonesia*, 2(2), 24-28
- Aryana I.G.N & Febyan. (2023). Sel Punca sebagai Terapi Regenerasi Potensial Kasus Ortopedi. *CDK-313*, 50(2), 113-116
- Handajani, A., Roosihermiatie, B., Maryani, H. (2010). Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Pola Kematian Pada Penyakit Degeneratif di Indonesia. *Buletin Penelitian Sistem Kesehatan*, 13(1), 43-53
- Imantika, F. (2014). Peran Sel Punca (Stem Cells) Dalam Mengatasi Masalah Infertilitas Pada Wanita. *Medula*, 2(2), 47-55
- Koewarijanto, H. (2015). Penelitian Terapi Sel Punca Darah Tali Pusat Dan Asas Manfaat. *SOEPRA Jurnal Hukum Kesehatan*, 1(1), 35-52
- Lestari, R.D. (2023). Bioetika Dalam Ilmu Kedokteran Dan Multidisiplin Keilmuan. *MAHESA: Malahayati Health Student Journal*, 3(10), 3218-3224
- Mahendra, C. (2022). Terapi Berbasis Sel: Perkembangan Terkini. *CDK*, 49(3). 138-142
- Ningrum, A.P. & Kurniawaty, E. (2019). Peran Sel Punca Mesenkimal Dalam Memperbaiki Kerusakan Parenkim Paru. *Majority*. 8(1), 201-205.
- Perdana B.W., & Wirasila, N. (2022). Kriminalisasi Penggunaan Sel Punca Embrionik Dalam Undang-Undang Nomor 36 Tahun 2009 Tentang Kesehatan. *Jurnal Kertha Wicara*, 11(4), 747-758
- Rahmadana, N., & Azman. (2023). Pengobatan Stem Cell Embrionik; Analisis Perbandingan Hukum Positif dan Hukum Islam. *SHAUTUNA: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Perbandingan Mazhab*, 4(2), 373-391
- Sagita, S. (2020). Kontroversi Penelitian dan Terapi Sel Induk (Stem Cells) dalam Pandangan Etika Sains. *Jurnal Filsafat Indonesia*, 3(2), 54-62
- Sandra, F., Murti, H., Aini, N. (2008). Potensi Terapi Sel Punca dalam Dunia Kedokteran dan Permasalahannya, *JKM*, 8 (1), 94 - 100
- Sofia, J.A. (2020). Kajian penerapan Etika Dokter Pada Pemberian Pelayanan Kesehatan Di Era Pandemi Covid-19. *Jurnal Hukum dan Pembangunan Ekonomi*, 8(2), 16-25
- Sundoro, J., & Setiabudy, R. (2022). Etik Penelitian Kedokteran Indonesia. *Jurnal Etika Kedokteran Indonesia*, 6(1), 15-23

- Suparno, A., Rubinadzari, N., Kasasiah, A. (2022). Generasi Berikutnya: Sel Punca Mesenkim Sebagai Sistem Penghantaran Obat Berbasis Sel. *Majalah Farmasetika*, 7 (2), 121-140
- Tursina, A. (2019). Terapi Transplantasi Sel Punca Sebagai Upaya Pelayanan Kesehatan Di Indonesia Dalam Perspektif Hukum Kesehatan Dan Hukum Islam. *AKTUALITA*, 2 (1), 59-86
- Widjaja, G., Efiyanti, M. (2020). Transfusi, Sel Punca, Dan Transplantasi Organ Dalam Hukum Kesehatan Masyarakat. *Cross-border*, 3(2), 261-275
- Zakrzewski, W., Dobrzyński, M., Szymonowicz, M., dan Rybak, Z. (2019). Stem cells: past, present, and future. *Stem Cell Research & Therapy*, 10(68), 1-22

Majalah

- BPJS Kesehatan. (2020). Penyakit Katastropik Berbiaya Mahal. Tetap Dijamin Program JKN-KIS. *Media Info BPJS Kesehatan*, Jakarta. Edisi 104

Makalah

- Bagiastra, N., & Yuliastrini, N.M.A. (2017). Sel Punca Embrionik dalam Aspek Yuridis dan Etika Biomedis, *Laporan Akhir Hibah Penelitian Unggulan Udayana*. Bali

Laman

- Pranita, E., Sel Punca Jawaban Untuk Pengobatan Penyakit Degeneratif Pada Lansia. (2019). <https://sains.kompas.com/read/2019/12/29/101510423/>. [Diakses 24 September 2023]