

Isu Etik Kemajuan Teknologi Reproduksi Berbantuan: Literature Review

Shovia Nurul Hidayati*, Adji Suwandono

Universitas Sebelas Maret, Indonesia

Email: adji.suwandono@staff.uns.ac.id*

Abstrak:

Kemajuan teknologi reproduksi berbantuan (Assisted Reproductive Technologies, ART) selama beberapa tahun terakhir telah mengubah cara pandang tentang reproduksi manusia, membuka peluang bagi pasangan infertil, tetapi juga memunculkan dilema etika, hukum, dan sosial yang semakin kompleks. Kemajuan teknologi reproduksi berbantuan (Assisted Reproductive Technology/ART) telah membuka peluang besar dalam penanganan infertilitas, tetapi juga menimbulkan dilema etik, hukum, dan sosial yang kompleks. Penelitian ini merupakan kajian literatur yang bertujuan untuk memetakan isu-isu etika utama dalam praktik ART terkini berdasarkan artikel internasional terbitan periode 2020–2025. Metode yang digunakan adalah penelusuran sistematis di database PubMed. Hasil kajian menunjukkan bahwa perkembangan ART memunculkan tantangan etika yang meliputi keadilan akses, komersialisasi (terutama dalam praktik surrogasi dan industrialisasi klinik), tanggung jawab profesional terhadap kesalahan prosedur dan nasib embrio beku, serta potensi diskriminasi genetik dari penggunaan skrining genetik poligenik pada embrio. Temuan ini menegaskan perlunya regulasi dan pedoman etik global yang berakar pada prinsip bioetika universal—otonomi, benefisensi, non-malefisensi, dan keadilan—agar kemajuan bioteknologi reproduksi dapat berlangsung secara adil, manusiawi, dan bertanggung jawab secara moral.

Kata kunci: etika reproduksi; teknologi reproduksi berbantuan; surrogasi; fertilisasi in vitro; bioetika

Abstract

Advances in assisted reproductive technologies (ART) over the past few years have transformed perspectives on human reproduction, opening opportunities for infertile couples, but also raising increasingly complex ethical, legal, and social dilemmas. Advances in assisted reproductive technologies (ART) have opened up significant opportunities in infertility management, but have also raised complex ethical, legal, and social dilemmas. This study is a literature review aimed at mapping key ethical issues in current ART practices based on international articles published between 2020 and 2025. The method used was a systematic search of the PubMed database. The results of the study indicate that the development of ART raises ethical challenges including equity of access, commercialization (especially in surrogacy and clinical industrialization), professional liability for procedural errors and the fate of frozen embryos, and the potential for genetic discrimination from the use of polygenic genetic screening on embryos. These findings underscore the need for global ethical regulations and guidelines rooted in universal bioethical principles—autonomy, beneficence, non-maleficence, and justice—so that advances in reproductive biotechnology can proceed in a just, humane, and morally responsible manner.

Keywords: reproductive ethics; assisted reproductive technology; surrogacy; in vitro fertilization; bioethic

Corresponding: Shovia Nurul Hidayati*

E-mail: adji.suwandono@staff.uns.ac.id*



PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi reproduksi berbantuan (Assisted Reproductive Technologies, ART) dalam beberapa dekade terakhir telah merevolusi bidang reproduksi manusia. Teknologi seperti fertilisasi in vitro (IVF), surrogasi, penyimpanan embrio kriopreservasi, dan skrining genetik telah memberikan harapan bagi pasangan infertil, namun di sisi lain turut memunculkan dilema etika, hukum, dan sosial yang semakin kompleks dan multidimensi. Diskusi global mengenai ART kini tidak lagi terbatas pada efektivitas klinis semata, tetapi juga menyentuh dimensi moral yang mendalam terkait awal kehidupan, hak reproduksi, keadilan, dan batasan intervensi manusia. Tanpa kerangka regulasi dan etika yang kuat, kemajuan teknologi ini berpotensi

menimbulkan beban moral yang tidak terantisipasi, seperti eksploitasi, komersialisasi berlebihan, dan ketidakadilan akses (Jaeni & Taubah, 2025).

Kemajuan teknologi reproduksi berbantuan (Assisted Reproductive Technologies, ART) selama beberapa tahun terakhir telah mengubah cara pandang tentang reproduksi manusia, membuka peluang bagi pasangan infertil, tetapi juga memunculkan dilema etika, hukum, dan sosial yang semakin kompleks (Gustina, 2020; Kurnia & Dilviana, 2024; Putra et al., 2025). Dalam konteks global, diskusi tentang ART kini tidak hanya berfokus pada efektivitas klinis, tetapi juga pada dimensi moral yang menyertai praktik seperti fertilisasi in vitro (IVF), penyimpanan embrio, penggunaan donor gamet, ibu pengganti (surrogacy), serta teknologi dalam pemilihan embrio (Kamerlin, 2024; Piersanti dkk., 2021; Abreu dkk., 2021; López dkk., 2021).

Klinik infertilitas kini menghadapi stresor tanggung jawab profesional, keterbatasan sumber daya, dan hak pasien dalam menentukan nasib embrio (Arifin et al., 2020; Roza et al., 2024; Stellata et al., 2023). Keadaan ini menunjukkan bahwa tanpa regulasi yang proporsional, teknologi reproduksi dapat menimbulkan beban moral yang tidak dapat diantisipasi (Abreu dkk., 2021). Perdebatan juga muncul dalam konteks global mengenai praktik surrogacy atau kehamilan pengganti. Beberapa tinjauan internasional mengidentifikasi ketidaksetaraan kebijakan, eksploitasi ekonomi, dan ketidakjelasan tanggung jawab hukum antara pihak yang terlibat menjadi akar persoalan etika (Piersanti dkk., 2021; Abreu dkk., 2021). Piersanti et al. (2021) menyoroti bahwa *procreative tourism* yaitu perjalanan pasien lintas negara untuk mengakses layanan surrogacy meningkat akibat perbedaan regulasi antarnegara, sehingga menimbulkan ketimpangan antara hak reproduksi dan risiko komersialisasi tubuh perempuan (Piersanti dkk., 2021). López et al. (2021) menyoroti bahwa regulasi nasional yang belum matang, seperti di Meksiko, berpotensi memperburuk ketidakpastian etik dan hukum berkaitan dengan ART (López dkk., 2021).

Isu lain yang berkembang pesat adalah penerapan *polygenic risk screening* (PRS) pada embrio untuk memprediksi risiko penyakit tertentu. Capalbo et al. (2024) menjelaskan bahwa praktik ini berpotensi memperluas kesenjangan sosial dan genetik karena belum ada bukti kuat yang mendukung validitas klinis PRS (Capalbo dkk., 2024). Penggunaan data genom dapat menimbulkan dilema antara hak orang tua untuk memilih embrio terbaik dan prinsip non-diskriminasi terhadap individu dengan kondisi genetik tertentu.

Secara keseluruhan, literatur menunjukkan bahwa persoalan etika dalam ART tidak dapat dipisahkan dari konteks sosial, hukum, dan budaya dalam isu embrio beku, kehamilan pengganti, maupun penerapan teknologi skrining. Terdapat kebutuhan mendesak regulasi global yang adil, adaptif, dan berakar pada prinsip bioetika universal yaitu otonomi, keadilan, nonmalefisensi, dan benefisensi. Review ini bertujuan untuk memetakan perkembangan isu-isu etika utama dalam praktik ART terbaru berdasarkan literatur internasional terkini, serta mengidentifikasi kebijakan dan prinsip etik yang dapat mendasari praktik reproduksi manusia yang bertanggung jawab secara moral di era kemajuan teknologi.

Meskipun banyak kajian telah membahas aspek teknis dan etika ART secara parsial, terdapat kebutuhan untuk sintesis yang komprehensif terhadap isu-isu etika terkini (2020-2025) yang muncul dari berbagai praktik ART, serta analisis terhadap implikasi kebijakannya. Oleh karena itu, artikel review literatur ini bertujuan untuk: (1) Memetakan dan menganalisis isu-

isu etika utama dalam praktik teknologi reproduksi berbantuan yang aktual, berdasarkan literatur internasional terbaru; dan (2) Mengidentifikasi prinsip-prinsip etika serta rekomendasi kebijakan yang dapat menjadi landasan bagi praktik reproduksi manusia yang bertanggung jawab secara moral di era kemajuan bioteknologi.

METODE PENELITIAN

Penulisan review ini melalui metode pencarian artikel menggunakan database PubMed (pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/). Adapun kriteria inklusi sebagai berikut:

1. Publikasi 5 tahun terakhir (2020-2025)
2. Artikel berstatus "Free full text"
3. Artikel berupa: Case Reports, Classical Article, Review, Scoping Review, atau
4. Systematic Review
5. Berbahasa Inggris
6. Subjek penelitian manusia Kriteria eksklusi: Artikel preprint Kata query pencarian sebagai berikut:

((("assisted reproduction"[All Fields] OR "ART"[All Fields] OR "IVF"[All Fields] OR "in vitro fertilization"[All Fields] OR "embryo transfer"[All Fields] OR "donor gamete"[All Fields] OR "donor embryo"[All Fields]) AND ("ethics"[All Fields] OR "ethical"[All Fields] OR "bioethics"[All Fields])) AND ((y_5[Filter]) AND (ffrft[Filter]) AND (excludepreprints[Filter]) AND (casereports[Filter] OR classicalarticle[Filter] OR review[Filter] OR scopingreview [Filter] OR systematicreview [Filter] AND (humans[Filter]) AND (english[Filter]))

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pencarian database mendapatkan 371 artikel dengan rincian tahun 2025 (19 artikel), 2024 (96 artikel), 2023 (4 artikel), 2022 (42 artikel), 2021 (28 artikel) dan 2020 (31 artikel). Seleksi dilakukan terhadap hasil di atas yaitu dengan skринing masing-masing abstrak memilih artikel yang berkaitan dengan isu etik dan reproduksi berbantuan mendapatkan sebanyak 10 artikel sebagaimana ditampilkan pada Tabel 1 di bawah.

Tabel 1. Hasil penelusuran artikel

Judul	Penulis	Tahun publikasi	DOI
<i>Surrogacy and "Procreative Tourism". What Does the Future Hold from the Ethical and Legal Perspectives?</i>	Piersanti V, Consalvo F, Signore F, Del Rio A, Zaami S.	2021	10.3390/medicina57010047
<i>Liability for embryo mix-ups in fertility practices in the USA</i>	Rasouli MA, Moutos CP, Phelps JY.	2021	10.1007/s10815-021-02108-1
<i>Final destination of surplus cryopreserved embryos. What decision should be made?</i>	Abreu CWDPA, Abreu MLA, Abreu MMA, Abreu JPA, Silva LFC, Cruzeiro IKDC, Nunes RML.	2021	10.5935/1518-0557.20200085
<i>The need for regulation in the practice of human assisted reproduction in Mexico. An overview of the regulations in the</i>	López A, Betancourt M, Casas E, Retana-Márquez S, Juárez-	2021	10.1186/s12978-021-01293-7

<i>rest of the world</i>	Rojas L, Casillas F.		
<i>Revisiting selected ethical aspects of current clinical in vitro fertilization (IVF) practice</i>	von Schondorf-Gleicher A, Mochizuki L, Orvieto R, Patrizio P, Caplan AS, Gleicher N.	2022	10.1007/s10815-022-02439-7
<i>Mapping ethical, legal, & social implications (ELSI) of assisted reproductive technologies</i>	Alon I, Chebance Z, Massucci FA, Bounartzi T, Ravitsky V.	2023	10.1007/s10815-023-02854-4
<i>Mapping international research output within ethical, legal, and social implications (ELSI) of assisted reproductive technologies</i>	Alon I, Chebance Z, Massucci FA, Bounartzi T, Ravitsky V.	2023	10.1007/s10815-023-02834-8
<i>Screening embryos for polygenic disease risk: a review of epidemiological, clinical, and ethical considerations</i>	Capalbo A, de Wert G, Mertes H, Klausner L, Coonen E, Spinella F, Van de Velde H, Viville S, Sermon K, Vermeulen N, Lencz T, Carmi S.	2024	10.1093/humupd/dmae012
<i>The future of surrogacy: a review of current global trends and national landscapes</i>	Horseley K.	2024	10.1016/j.rbmo.2023.103764
<i>The Criminalization of Surrogacy in Italy: Legal Framework, Ethical Tensions, and European Perspectives</i>	Piersanti V, Marchesini D, Pelagatti E, Caruso AC, Sciuttini F, La Greca M.	2025	10.7417/CT.2025.5257

1. Pentingnya regulasi praktik reproduksi berbantuan

a) Regulasi Negara

Meskipun praktik Assisted Reproductive Technology (ART) telah meluas dan menjadi bagian penting dari penanganan infertilitas, di Meksiko belum terdapat regulasi nasional khusus yang mengatur praktik reproduksi berbantuan (ART). Ketiadaan regulasi tersebut menimbulkan pertanyaan etis tentang keadilan akses, perlindungan pasien, dan kemungkinan pelanggaran hak asasi manusia ketika praktik klinis dijalankan tanpa standar formal. Beberapa isu etik yang muncul yaitu 1) Keadilan akses dan non-diskriminasi. Tanpa regulasi nasional yang jelas, klinik ART di Meksiko dapat menetapkan persyaratan sendiri (usia, status pernikahan, jumlah anak sebelumnya, status sosial), yang berpotensi menimbulkan diskriminasi terhadap kelompok tertentu. Hal ini menimbulkan pertanyaan etis apakah semua individu/pasangan memiliki kesempatan yang setara untuk mengakses layanan reproduksi berbantuan, terlepas dari status sosial, usia, atau orientasi keluarga?. 2) Transparansi dan tanggung jawab profesional. Klinik swasta atau masyarakat dapat menggunakan kebijakan internal (“institution-defined criteria”) untuk menetapkan siapa yang boleh mendapat layanan

ART tanpa panduan hukum yang baku. Ketidakhadiran regulasi mengurangi standar akuntabilitas formal terhadap tindakan klinik, seperti bagaimana keputusan disetujui atau ditolak berdasarkan kriteria internal. 3) Perlindungan hak pasien dan etika praktek klinis. Karena tidak ada regulasi khusus, pasien bergantung pada kebijakan masing-masing klinik atau asosiasi profesional yang mungkin tidak memiliki sanksi hukum kuat. Keadaan ini berisiko memunculkan praktik yang tidak etis misalnya kriteria berat badan, usia, persyaratan status pernikahan, yang mungkin bukan hanya berbasis medis, tetapi juga moral atau sosial, tanpa didampingi tolok ukur hukum. 4) Keamanan dan standar mutu klinis. Ketiadaan regulasi resmi mengimplikasikan bahwa tidak ada standar nasional baku untuk praktek ART (misalnya persyaratan laboratorium, audit klinik, verifikasi prosedur). Ini menimbulkan isu etis terkait keamanan pasien (komplikasi medis), dan apakah prosedur ART dilakukan dengan pengawasan yang cukup untuk melindungi kesejahteraan pasien. 5) Tantangan etika dalam “Medical / Reproductive Tourism”. Meksiko telah menjadi “medical tourism paradise” dalam konteks ART karena regulasi yang longgar atau tidak ada regulasi nasional yang kuat. Keadaan ini menimbulkan pertanyaan etis apakah keuntungan ekonomi dari pariwisata medis boleh lebih tinggi kedudukannya dibandingkan perlindungan terhadap pasien dan standar etika klinis. 6) Etika hubungan negara dan regulasi internasional. Keputusan regulasi ART di Meksiko harus memperhitungkan putusan internasional dan praktik negara lain (Latin Amerika, Amerika Utara, Eropa) agar kebijakan nasional tidak melanggar hak asasi atau standar internasional terkait reproduksi berbantuan. Ada elemen etika dalam mempertimbangkan pluralitas nilai budaya, keyakinan agama, dan norma sosial ketika merancang peraturan ART yang etis dan adil (López dkk., 2021).

Berdasarkan isu-isu etika tersebut, menunjukkan perlunya terdapat regulasi ART nasional di Meksiko yang menjamin akses yang adil kepada layanan ART tanpa diskriminasi berdasarkan status sosial, usia, jenis kelamin atau status pernikahan, mewajibkan transparansi prosedur dan kriteria kelayakan pasien di klinik ART, dengan pengawasan hukum atau regulasi yang baku, merumuskan standar nasional prosedur klinis dan mutu (quality standards), termasuk protokol keamanan pasien, audit, dan akuntabilitas profesional ART, membatasi risiko penyalahgunaan praktik medis atau norma internal klinik melalui regulasi yang menyeimbangkan kemajuan ilmu reproduksi dan perlindungan pasien sebagai hak asasi, mengembangkan undang-undang atau regulasi khusus ART yang mempertimbangkan nilai etika lokal dan standar internasional (hak reproduksi, kesehatan publik, perlindungan pasien) (López dkk., 2021).

b) Implikasi etik, hukum dan sosial ART

Sebuah studi memetakan tren penelitian ethical, legal, and social implications (ELSI) dari Assisted Reproductive Technologies (ART), bidang, topik, distribusi geografis antara tahun 1999-2019. Studi ini mengidentifikasi apakah kajian etika / sosial / hukum terhadap ART terpusat di beberapa negara atau tersebar lebih luas. Hasilnya, isu ELSI ART sangat dipengaruhi oleh konteks sosial budaya, nilai lokal, sistem kesehatan, dan regulasi negara sehingga kajian etika tidak bisa dipisahkan dari variabilitas lokal dan struktur regulasi (Alon dkk., 2023).

Beberapa isu etika yang muncul yaitu 1) Ketimpangan geografis dan representasi etika. Penelitian ELSI ART sangat terkonsentrasi di negara-negara berpenghasilan tinggi (North

America, Western Europe, Australia / New Zealand). Wilayah seperti Asia Timur / Selatan, Amerika Latin, Afrika kurang terwakili, sehingga nilai-nilai lokal / budaya setempat mungkin tidak tercermin dalam desain penelitian, norma etik, atau regulasi. Representasi yang timpang ini menimbulkan pertanyaan etis: apakah norma dan rekomendasi yang dihasilkan bisa berlaku universal, atau justru memaksakan paradigma “barat / global utara” ke konteks yang berbeda?.

2) Pengaruh nilai budaya lokal dan konteks sosial dalam isu etika. Etika reproduksi / ART tidak semata soal prosedur medis, tetapi juga berakar kuat pada nilai budaya, agama, norma sosial, struktur hukum nasional dan sistem kesehatan setempat. Oleh karena itu, keputusan atau kebijakan regulasi ART harus menghargai pluralisme nilai lokal, tidak hanya mengadopsi model yang berhasil di negara maju tanpa adaptasi. 3) Topik etika spesifik yang mendominasi ELSI dan kesenjangan tematik. Beberapa bidang ART mendapat perhatian etika / sosial / hukum lebih besar, misalnya suragasi dan fertility preservation, sedangkan bidang seperti genetika (PGT, modifikasi genetik) kurang mendominasi dalam literatur ELSI, meskipun secara teknis mereka sangat relevan. Ada tren perpindahan minat topik: misalnya penurunan proporsi “Bioethics” sebagai topik dibandingkan “Law & Policy”, “Attitudes & Knowledge”, menunjukkan berubahnya fokus penelitian dari diskursus etik murni ke aspek regulasi, norma sosial, dan persepsi publik. 4) Keadilan akses dan pembiayaan. Meskipun ART meningkat, penelitian ELSI yang berfokus pada isu biaya, pembiayaan publik, beban finansial terhadap pasien masih kurang, terutama di wilayah dengan sumber daya terbatas. Jika hanya sebagian masyarakat mampu mengakses ART, maka muncul pertanyaan tentang keadilan reproduksi dan tanggung jawab negara / sistem kesehatan dalam menyediakan akses. 5) Norma regulasi dan kebijakan sebagai tema etika-hukum. Salah satu topik penting dalam pemetaan ini adalah regulasi / kebijakan hukum (Law & Policy) terkait ART yaitu bagaimana negara mengadopsinya, bagaimana regulasi mencerminkan nilai etika lokal, dan bagaimana regulasi berinteraksi dengan inovasi teknologi (seperti cryopreservation, genetic testing, atau modifikasi genetik). Isu muncul ketika regulasi belum mengikuti perkembangan teknologi, atau ketika regulasi diterapkan tanpa mempertimbangkan konsekuensi sosial atau keadilan. 6) Etika publik, persepsi pasien dan pendidikan (attitudes and knowledge). Topik “Attitudes & Knowledge” meningkat dalam literatur ELSI, menunjukkan bahwa persepsi, sikap masyarakat / pasien, dan literasi tentang ART adalah bagian penting dari kerangka etika sosial. Ini mencakup isu seperti stigma infertilitas, harapan pasien, harapan sosial terhadap orang tua / anak, dan bagaimana informasi disampaikan kepada pasien melalui sistem kesehatan (Alon dkk., 2023).

Beberapa implikasi etika antara lain peneliti dan pembuat kebijakan harus berusaha memperluas representasi geografis penelitian ELSI ART termasuk melibatkan peneliti / institusi dari negara dengan sumber daya lebih terbatas dan konteks budaya berbeda. Kebijakan dan regulasi ART di suatu negara sebaiknya tidak hanya mengadopsi model dari negara maju, tetapi diadaptasi dengan memperhitungkan nilai budaya lokal, beban sosial ekonomi, dan sistem layanan kesehatan yang berbeda. Perlu penekanan lebih besar pada isu akses dan pembiayaan (cost / coverage) dalam studi etik, sehingga diskusi kebijakan melibatkan beban finansial pasien / masyarakat. Perlu sinergi antara penelitian etika / sosial dan pembuat kebijakan untuk memastikan regulasi ART mencerminkan aspirasi etis lokal, serta perkembangan teknologi reproduksi terbaru. Kebutuhan untuk domain penelitian “Attitudes &

Knowledge” sebagai bagian dari kebijakan informasional / edukasi pasien dan masyarakat agar keputusan reproduksi (termasuk keputusan terkait ART) dilakukan berdasarkan informasi yang cukup dan kepercayaan terhadap sistem kesehatan (Alon dkk., 2023).

2. Surrogasi

Surrogasi atau praktik kehamilan pengganti merupakan salah satu bentuk assisted reproductive technology (ART) yang paling kontroversial secara etis dan hukum. Permintaan terhadap surrogasi terus meningkat secara global, termasuk praktik lintas negara (cross-border surrogacy), yang menimbulkan tantangan hukum dan sosial baru. Ada tiga isu utama terkait ART yang pertama ketidakharmonisan regulasi global yaitu terapat perbedaan tajam antarnegara dalam hal izin, larangan, dan batas kompensasi surrogasi. Kedua, ketidakjelasan status hukum anak dan orang tua biologis. Masalah ini terutama dalam surrogasi lintas negara, menyebabkan anak kadang tidak memiliki status kewarganegaraan yang jelas. Ketiga, muncul risiko eksploitasi perempuan yaitu surrogasi komersial di negara berpendapatan rendah menimbulkan potensi pelanggaran hak perempuan (Horsey, 2024).

Kerangka hukum surrogasi sangat bervariasi di seluruh dunia. Negara seperti Inggris, Kanada, dan Australia mengadopsi sistem altruistic surrogacy, sedangkan beberapa wilayah Amerika Serikat dan Ukraina mengizinkan bentuk komersial yang diatur. Sebaliknya, banyak negara Eropa dan Asia masih melarang praktik ini secara hukum. Reformasi hukum tengah dilakukan di beberapa negara, termasuk Inggris, yang berupaya mempercepat proses pengakuan hukum bagi intended parents. Meskipun demikian, mendorong adanya regulasi internasional tunggal tidak realistis, mengingat perbedaan budaya, nilai moral, dan sistem hukum di berbagai negara (Horsey, 2024).

Surrogasi menuntut keseimbangan antara hak reproduksi individu dan perlindungan terhadap surrogate. Isu utama meliputi potensi eksploitasi ekonomi, hak anak, dan tanggung jawab lembaga surrogasi. Oleh sebab itu penting untuk mengedepankan prinsip transparansi, pengawasan ketat, serta pendekatan berbasis keadilan sosial (Horsey, 2024).

Di Italia, surrogasi sebelumnya dilarang secara domestik lewat Undang-Undang Procreazione Medicalmente Assistita (“Law No. 40/2004”), khususnya melalui Pasal 12 ayat 6. Baru-baru ini pada tahun 2024, perubahan legislatif telah memperkenalkan prinsip universal criminal jurisdiction (hukum pidana ekstrateritorial) untuk warga Italia yang menggunakan surrogasi di luar negeri. Perubahan ini memicu perdebatan etika, hukum, dan perlindungan terhadap anak serta hak dari surrogate mother di dalam kerangka hukum nasional maupun perbandingan dengan sistem hukum di Eropa (Piersanti, 2025).

Italia memperluas larangan surrogasi sehingga tidak hanya berlaku di dalam negeri, tapi juga terhadap warganya yang melakukan surrogasi di luar negeri (cross-border). Ini menimbulkan pertanyaan tentang legalitas dan proporsionalitas hukum pidana terhadap tindakan yang mungkin legal di yurisdiksi lain. Ada kekhawatiran bahwa pendekatan yang sangat pidana (punitive) melanggar prinsip seperti legality, proportionality, dan mungkin tidak sesuai dengan standar hukum Eropa (termasuk European Court of Human Rights). Dengan legislasi pidana yang ketat, pengakuan hukum terhadap anak yang lahir dengan surrogasi (termasuk bagaimana hubungan orang tua biologis / intended parents diakui) menjadi tidak jelas atau bermasalah, terutama bila kelahiran itu terjadi di luar Italia. Pendekatan pidana yang

bersifat ekstensif dapat mengabaikan aspek etis terkait hak perempuan yang menjadi surrogate (misalnya informed consent, risiko kesehatan, martabat), serta keseimbangan antara larangan dan perlindungan terhadap individu yang terlibat. Undang-undang baru (Law No. 169/2024) memperluas larangan surrogasi ke tindakan yang dilakukan oleh warga Italia di luar negeri (Piersanti, 2025).

Penerapan ini dianggap sebagai bentuk “universal criminal jurisdiction” yang jarang dalam kasus surrogasi, dan berbeda dari banyak praktik yang hanya melarang surrogasi domestik. Pendekatan pidana yang kuat tidak hanya menghadapi kritik karena kemungkinan konflik dengan standar hak asasi Eropa, tetapi juga dapat menciptakan kerentanan hukum dan sosial bagi anak hasil surrogasi serta para pihak yang terlibat (Piersanti, 2025).

Surrogasi telah menjadi salah satu isu paling kontroversial dalam ranah bioetika dan hukum reproduksi modern. Ketika teknologi medically assisted procreation (MAP) berkembang pesat, banyak pasangan yang mengalami infertilitas beralih ke praktik surrogasi lintas negara (cross-border surrogacy) atau yang disebut sebagai “procreative tourism” yaitu perjalanan ke luar negeri untuk mendapatkan layanan reproduksi yang dilarang di negara asal (Piersanti dkk., 2021).

Di Italia, praktik surrogasi sepenuhnya dilarang oleh Law No. 40/2004, yang mengatur tentang prokreasi berbantuan. Kondisi ini menimbulkan masalah etis dan hukum baru, terutama terkait status hukum anak yang dilahirkan di luar negeri melalui surrogasi dan hak-hak orang tua yang dimaksud (intended parents). Larangan domestik surrogasi memicu turisme reproduksi. Hukum Italia melarang segala bentuk surrogasi, termasuk altruistik, sehingga banyak pasangan mencari layanan di negara lain yang memperbolehkan praktik ini, seperti Ukraina, Rusia, atau Amerika Serikat. Efek dari keadaan di atas menimbulkan ketidakpastian status hukum anak hasil surrogasi luar negeri. Setelah kembali ke Italia, pasangan menghadapi kendala dalam proses pengakuan hukum (legal parenthood), pencatatan kelahiran, dan kewarganegaraan anak. Selain itu, dapat muncul ketidakharmonisan antara hukum nasional dan internasional. Praktik procreative tourism menimbulkan konflik antara yurisdiksi, di mana tindakan yang sah di negara A dapat dianggap ilegal di negara B (Piersanti dkk., 2021).

3. Fertilisasi in vitro

a) Kesalahan penempatan embrio

Dalam praktik fertilisasi in vitro/ in vitro fertilization (IVF), embryo mix-ups (kesalahan pemrosesan atau penempatan embrio) adalah risiko yang berpotensi berdampak sangat serius bagi pasien, baik secara medis maupun psikososial. Peristiwa ini menyebabkan tuntutan hukum (liability) di Amerika Serikat atas insiden embryo mix-up dalam pelayanan fertility clinics, sebagai bagian dari tanggung jawab profesional medis dan regulasi yang mengatur ART (assisted reproductive technology). Di tengah kemajuan teknologi reproduksi, kesalahan administratif atau laboratorium seperti kesalahan label, pencampuran identitas embrio, dan verifikasi yang tidak memadai menimbulkan pertanyaan etik yaitu kewajiban klinik (duty of care), hak pasien atas transparansi dan kompensasi, dan kepercayaan publik terhadap sistem reproduksi berbantuan (Rasouli dkk., 2021).

Beberapa isu etika yaitu 1) Tanggung jawab profesional dan keamanan pasien. Klinik dan laboratorium ART mempunyai tanggung jawab moral dan hukum untuk menjamin bahwa

embrio yang ditransfer adalah embrio yang benar milik pasien. Kesalahan mix-up berarti pelanggaran terhadap *duty of care*. Keamanan pasien mencakup aspek medis seperti komplikasi kehamilan, potensi penyakit genetik jika embrio salah dan aspek psikologis/emosional seperti trauma identitas dan kepercayaan terhadap institusi medis. 2) *Informed consent* dan transparansi. Pasien yang menjalani IVF mempercayakan klinik dan staf laboratorium. Bila terdapat risiko kesalahan identifikasi embrio, pasien sebelumnya perlu diinformasikan secara cukup tentang risiko tersebut. Setelah insiden mix-up terjadi, bagaimana klinik menyampaikan kesalahan. Etika menuntut pengungkapan (*disclosure*), tanggung jawab etis, dan prosedur remedial. 3) Keadilan dan kompensasi. Bila terjadi kesalahan, pasien mungkin menuntut kompensasi hukum atau ganti rugi. Ini membuka dimensi etika terkait keadilan restoratif yaitu bagaimana korban (pasangan / janin / calon anak) mendapatkan keadilan melalui jalur hukum dan ganti rugi uang. Meskipun demikian, tidak semua dampak bisa diukur secara finansial seperti gangguan psikologis, konsekuensi jangka panjang terhadap hubungan keluarga, dan potensi stigma mungkin tidak dapat dikompensasi melalui uang. 4) Kepercayaan masyarakat dan profesionalisme klinik. Kesalahan embrio dapat mengikis kepercayaan pasien terhadap klinik fertilitas secara keseluruhan dan terhadap sistem regulasi ART. Kebutuhan terhadap etika profesional menuntut adanya sistem mitigasi risiko (prosedur verifikasi, audit internal), akuntabilitas internal, dan budaya keselamatan (*safety culture*) dalam klinik-fertilitas. 5) Prinsip proporsionalitas dan pencegahan risiko. Dari perspektif etik, harus ada keseimbangan antara inovasi reproduksi/akses layanan IVF dan kewajiban menjaga kualitas, keamanan, serta pencegahan kesalahan. Selain itu, klinik perlu menerapkan prosedur standar yang meminimalkan risiko (*mis-labeling*, verifikasi ganda, sistem yang dapat dilacak) sebagai bagian dari etika praktik profesional (Rasouli dkk., 2021).

Dalam perspektif etika, insiden *embryo mix-ups* bukan hanya kesalahan teknis atau administratif melainkan pelanggaran moral terhadap hak pasien atas identitas, keamanan reproduktif, dan keadilan. Implikasi dari hal ini adalah pentingnya kebijakan meliputi: Standarisasi prosedur laboratorium dan verifikasi ganda (*double-check systems*), kebijakan pengungkapan insiden (*disclosure policy*) dan mekanisme kompensasi non-finansial, termasuk dukungan psikologis pasien, penguatan regulasi profesional dan audit klinik ART agar ada transparansi dan pertanggungjawaban, serta integrasi etika ke dalam protokol klinis IVF: prosedur *informed consent* yang mencakup risiko administratif seperti *mix-up* embrio (Rasouli dkk., 2021).

b) Surplus *embryo*

Dalam prosedur IVF dan reproduksi berbantuan, sering terdapat embrio beku (*cryopreserved embryos*) yang tidak terpakai setelah siklus terapi (*surplus embryos*). Embrio tersebut tetap berada dalam penyimpanan jangka panjang dan belum memiliki tujuan akhir yang jelas jika pengguna tidak mengambil keputusan. Banyak negara tidak memiliki regulasi khusus atau kebijakan hukum yang mengatur apa yang boleh atau harus dilakukan terhadap embrio surplus yaitu apakah harus dibuang, disumbangkan ke penelitian, disumbangkan ke pasangan lain, atau dibiarkan. Oleh karena itu muncul dilema etik, hukum, keuangan dan moral terkait status embrio sebagai “potensi kehidupan” dan bagaimana keputusan tentang “nasib akhir” embrio tersebut harus diambil secara adil dan transparan (Abreu dkk., 2021).

Isu etik yang muncul yaitu 1) Status moral / ontologis dari embrio. Apakah embrio surplus itu diperlakukan sebagai objek biologis biasa, atau sebagai potensi kehidupan manusia yang memiliki nilai moral?. Pilihan tujuan akhir embrio tersebut (penyimpanan permanen, donasi penelitian, donasi ke pasangan lain, pemusnahan) mencerminkan pandangan moral yang berbeda terhadap apa arti embrio dan kapan hak atau perlindungan seharusnya berlaku. 2) Informed consent dan persetujuan awal (advance consent). Pasangan atau pasien yang melakukan IVF mungkin tidak selalu diberikan pilihan jelas sejak awal tentang apa yang terjadi dengan embrio surplus jika tidak digunakan. Kekurangan informasi ini melahirkan ketidakpastian ketika keputusan nasib akhir embrio harus dibuat setelah bertahun-tahun, dan mungkin setelah perubahan situasi pribadi atau hukum. 3) Keadilan dan keputusan residual / abandonment. Adanyak ketidakjelasan regulasi memungkinkan embrio ditinggalkan (abandoned embryos). Siapa yang bertanggung jawab atas embrio yang tidak diklaim? Apakah klinik, penyedia layanan reproduksi, atau pasien yang harus dipertanggungjawabkan?. Ketiadaan keputusan nasib akhir yang jelas ini dapat menciptakan ketidakadilan antara pasien, laboratorium, serta pihak penelitian jika embrio digunakan dalam penelitian. 4) Privasi dan otonomi pasien. Pasien atau pasangan harus memiliki hak untuk menentukan apa yang terjadi terhadap embrio mereka, bahkan jika jangka waktu dan situasi berubah. Harus ada keseimbangan antara perlindungan hukum/administrasi dengan hak individu untuk memilih destinasi embrio surplus. 5) Konflik kepentingan dan penelitian dengan kepentingan individu. Salah satu pilihan destinasi embrio surplus adalah donasi ke penelitian ilmiah. Hal ini menimbulkan pertanyaan apakah kepentingan akses penelitian ilmiah seharusnya mempengaruhi hak individu pasien terhadap embrio mereka. Situasi di mana penelitian mendapatkan manfaat dari embrio surplus bisa dianggap positif secara sosial, tetapi hanya valid jika donor diberikan kesempatan bebas memilih, tanpa tekanan atau paksaan terselubung. 6) Aspek finansial dan beban etis. Penyimpanan embrio jangka panjang dan pengelolaannya memerlukan sumber daya dan biaya; keputusan akhir seringkali dipengaruhi oleh faktor keuangan (biaya penyimpanan, regulasi, kemampuan pasien atau klinik). Hal ini menimbulkan pertanyaan etis: apakah pilihan nasib akhir embrio harus ditentukan sebagian oleh kemampuan ekonomis atau oleh prinsip keadilan akses? (Abreu dkk., 2021)..

Berdasarkan isu-isu etika di atas, beberapa implikasi kebijakan yang muncul yaitu: 1) Perlu kebijakan regulasi nasional atau lokal yang secara khusus mengatur penyimpanan embrio surplus, termasuk opsi legal yang jelas (misalnya donasi ke pasangan lain, donasi penelitian, penghancuran atau pelepasan hak kepemilikan). 2) Prosedur informed consent yang mencakup penjelasan sejak awal siklus IVF tentang kemungkinan embrio surplus dan pilihan nasib akhir, agar pasien membuat keputusan yang sadar dan tertulis lebih awal. 3) Mekanisme administratif atau regulasi untuk “abandoned embryos”, termasuk tanggung jawab institusi klinik atau penyedia layanan reproduksi terhadap embrio yang tidak diklaim. 4) Penetapan kerangka etika yang menghargai otonomi pasien, keadilan, dan kepentingan masyarakat (misalnya penelitian ilmiah) secara seimbang, tanpa mengeksploitasi donor embrio surplus. 5) Transparansi biaya penyimpanan dan durasi penyimpanan, serta batas waktu keberlakuan keputusan pasien terhadap embrio mereka. 6) Perlu dialog antar-pemangku kepentingan (klinik IVF, regulator kesehatan, ahli etika) untuk menyusun pedoman yang menghormati hak individu tetapi juga

mempertimbangkan kepentingan penelitian dan kesejahteraan masyarakat luas (Abreu dkk., 2021).

c) Industrialisasi klinik IVF

Dengan semakin meningkatnya kemajuan teknologi reproduksi terjadi perubahan sosial, komersialisasi, serta meningkatnya penggunaan prosedur tambahan (add-ons) di klinik fertilitas. Perubahan praktek terbaru seperti “planned oocyte cryopreservation,” industrialisasi klinik IVF, dan penggunaan add-ons yang kurang terbukti, membawa pertanyaan etika baru yang belum cukup dieksplorasi dalam literatur klinis (Von Schondorf-Gleicher dkk., 2022). Beberapa isu etika terkait yaitu 1) Perubahan motivasi dari medis ke sosial / komersial. IVF awalnya dikembangkan sebagai intervensi medis bagi infertilitas, namun kini sebagian praktik yang didorong oleh motivasi sosial/komersial, misalnya “planned oocyte cryopreservation” (pembekuan sel telur untuk memperpanjang masa reproduksi). Motivasi sosial ini menimbulkan dilema etika apakah prosedur yang tidak benar-benar dibutuhkan secara medis tapi dilakukan atas keinginan sosial (misalnya mempertahankan kesuburan lebih lama) tetap etis?. 2) Komersialisasi IVF. Klinik fertilitas makin beroperasi seperti bisnis korporasi / investor-owned practices, bukan semata praktek medis independen. Komersialisasi ini dapat memicu konflik kepentingan (conflict of interest), tekanan untuk selalu untung/profit, dan prioritas finansial lebih tinggi di atas outcome klinis atau keselamatan pasien. 3) Penggunaan “add-ons” / prosedur tambahan yang kurang terbukti. Banyak prosedur tambahan (“add-ons”) ditawarkan kepada pasien IVF meskipun bukti klinis efektivitasnya masih terbatas atau tidak kuat. Add-ons ini menimbulkan risiko etik bila pasien membayar tambahan biaya dan menghadapi risiko prosedur tanpa jaminan manfaat yang jelas. 4) Pelaporan data, transparansi dan kepercayaan masyarakat. Ada kekhawatiran bahwa laporan hasil klinis IVF / ART tidak selalu transparan atau bebas dari bias (misalnya bias dalam pemilihan pasien, bias pelaporan hasil). Kurangnya pengawasan dari organisasi profesional terhadap praktik add-ons atau prosedur baru juga menjadi masalah etika. 5) Isu cryopreservation, penyimpanan embrio / gamete / tissues. Praktik pembekuan sel telur, embrio, atau jaringan reproduksi (“cryopreservation”) semakin umum, termasuk dalam konteks “planned egg freezing”. Pertanyaan etika muncul terkait hak pasien terhadap embrio / sel gamet yang disimpan, bagaimana keputusan tentang penggunaan / penghancuran / durasi penyimpanan dibuat, dan bagaimana informasi dan persetujuan awal (informed consent) diproses. 6) Pengaruh kebijakan dan otonomi pasien. Pasien dapat dikendalikan atau dipengaruhi oleh harapan sosial, pemasaran klinik, atau norma budaya terkait kesuburan dan anak, hal ini dapat mempengaruhi bagaimana mereka membuat keputusan terkait prosedur reproduksi berbayar atau elective. Ada risiko bahwa otonomi pasien dikompromikan jika informasi tidak disajikan secara memadai atau jika prosedur tambahan “add-ons” dipromosikan tanpa pemahaman menyeluruh tentang manfaat dan risikonya (Von Schondorf-Gleicher dkk., 2022).

Berdasarkan isu-isu tersebut, beberapa implikasi etika yaitu klinik dan organisasi profesional perlu memperkuat kebijakan informed consent, khususnya menjelaskan kepada pasien risiko dan ketidakpastian manfaat prosedur tambahan (add-ons), serta pilihan cryopreservation elektif (“planned oocyte / egg freezing”). Pengawasan etik dan regulasi profesional terhadap prosedur tambahan (add-ons) harus ditingkatkan misalnya pedoman profesional, audit independen, atau lembaga etik klinik internal. Peninjauan ulang struktur

kepemilikan dan model bisnis klinik fertilitas / IVF agar konflik kepentingan akibat investor-ownership diminimalkan dan prioritas pasien / outcome kesehatan tetap dijaga. Transparansi publik dan pelaporan hasil klinis (outcome rates, kegagalan, komplikasi) dari klinik IVF perlu ditingkatkan agar pasien dapat membuat keputusan berdasarkan data valid dan terpercaya. Peraturan atau panduan (regulatory / professional guidance) perlu diperbarui agar praktik “planned egg-freezing” atau add-ons tidak semata komersial, tetapi terintegrasi dalam kerangka etika medis, hak pasien (autonomy), serta keadilan (justice). Pertimbangan kebijakan harus menimbang bahwa evolusi teknologi reproduksi tidak hanya soal kemajuan teknis, tetapi juga konsekuensi sosial, finansial, dan dampak jangka panjang terhadap keluarga dan masyarakat (Von Schondorf-Gleicher dkk., 2022).

d) Teknologi skrining embrio

Saat ini terjadi peningkatan teknologi polygenic embryo screening (PES atau PGT-P) yaitu skrining embrio untuk risiko penyakit poligenik (bukan hanya mutasi tunggal) (Capalbo et al., 2024; Chin et al., 2024; Smolarczyk et al., 2025). Teknologi ini memungkinkan prediksi risiko gangguan kesehatan terkait multi-faktor genetik pada embrio, membuka kemungkinan memilih embrio dengan profil risiko genetik lebih rendah untuk penyakit umum seperti diabetes, hipertensi, penyakit jantung, dan sebagainya. Penggunaan PES menimbulkan perdebatan etika karena meskipun secara teori dapat menurunkan risiko penyakit, teknologi ini berbenturan dengan batas teknis, keadilan akses, identitas sosial, dan konsekuensi sosial lebih luas (Capalbo dkk., 2024).

Isu etika yang muncul yaitu: 1) Proporsionalitas, manfaat dan risiko. Meskipun model prediktif menunjukkan potensi pengurangan risiko penyakit poligenik secara statistik, ada keterbatasan teknis seperti jumlah embrio terbatas, ketidakpastian estimasi risiko, dan model prediksi tersebut yang dibuat berdasarkan data populasi tertentu. Oleh karena itu manfaat yang diharapkan mungkin jauh lebih rendah dalam praktik klinis nyata dan risiko prosedur tambahan dapat muncul misalnya perlunya IVF tambahan, pengambilan embrio cadangan, atau transfer embrio “optimal” menurut skor risiko. 2) Otonomi pasien dan konseling genetik (informed consent). Karena PES adalah teknologi kompleks, pasien harus diberi informasi memadai tentang keterbatasan prediksi, probabilitas kesalahan, dan konsekuensi yang tidak terduga (mis-interpretasi risiko, beban psikologis pilihan). Ada kemungkinan choice overload yaitu pasien memiliki terlalu banyak opsi atau informasi statistik yang sulit dipahami, sehingga keputusan mungkin tidak “benar-benar bebas” atau rasional jika informasi tidak disampaikan secara jelas. 3) Keadilan dan akses (justice / equity). Teknologi ini mungkin hanya tersedia bagi mereka yang mampu secara finansial atau berada di negara dengan infrastruktur genetik lanjutan, sehingga memperlebar kesenjangan akses terhadap layanan reproduksi teknologi maju. Apalagi prediksi risiko berdasarkan polygenic scores secara statistik cenderung lebih valid untuk populasi asal data (misalnya keturunan Eropa). Bagi mereka dari latar genom berbeda (non-Eropa), manfaat alat ini bisa lebih rendah atau bias dan menimbulkan ketidaksetaraan hasil. 4) Desainer bayi dan kesannya terhadap norma sosial. Dengan memilih embrio berdasarkan risiko penyakit poligenik, muncul kekhawatiran bahwa praktik ini mendekati seleksi genetik (designer babies) yaitu memilih karakteristik genetik yang “lebih baik” menurut standar medis / sosial. Hal ini menimbulkan pertanyaan normatif apakah memilih embrio dengan risiko lebih rendah sama saja dengan intervensi genetik

“penyempurnaan” (enhancement)? Jika ya, sejauh mana masyarakat atau sistem regulasi mengizinkannya?. 5) Implikasi sosial dan dampak budaya. Penggunaan PES dapat mengubah persepsi penyakit “normal dan risiko genetik tinggi”, stigma, dan harapan keluarga terhadap anak-anak mereka. Misalnya, memilih embrio dengan risiko lebih rendah mungkin memperkuat persepsi bahwa beberapa varian genetik “kurang diinginkan.” Ada potensi diskriminasi genetik jika risiko poligenik dianggap determinan kuat terhadap status sosial atau harapan. 6) Regulasi dan konteks etika hukum. Teknologi baru ini belum diatur secara luas di banyak yurisdiksi. Bagaimana regulasi akan menetapkan batasan penggunaan PES? Siapa yang boleh mengaksesnya dan dalam kondisi apa (penelitian atau klinik komersial)?. Apakah penggunaan PES harus dibatasi sebagai bagian dari protokol penelitian dulu, sebelum menjadi layanan komersial bebas? (Capalbo dkk., 2024)..

Beberapa rekomendasi dari sudut etika dan kebijakan yaitu menempatkan PES dalam kerangka penelitian (research context) sebelum meluas ke aplikasi klinik komersial, sampai efektivitas & validitasnya diverifikasi lebih matang. Menetapkan standar konseling genetik yang kuat untuk memastikan pasien menerima informasi risiko, batasan validitas, kemungkinan bias, serta konsekuensi jangka panjang dari pilihan embrio berdasarkan skor risiko. Membatasi akses berdasarkan kejelasan etika dan regulasi misalnya hanya untuk pasien IVF yang sudah menjalani prosedur atau dalam kondisi medis tertentu, bukan memperluas ke populasi sehat tanpa indikasi. Memastikan regulasi memperhitungkan keanekaragaman genetik populasi (etnis / latar genom) dan dampak bias statistik (misalnya skor prediksi lebih akurat pada populasi Eropa dibanding populasi lain). Transparansi publik terhadap data efektivitas, risiko, dan hasil jangka panjang PES melalui penelitian lanjutan, publikasi independen, dan pengawasan etika profesional (komite etik). Pengembangan pedoman profesional internasional / nasional yang mengatur penggunaan PES, termasuk kriteria inklusi, batasan komersial atau penelitian, dan evaluasi etis berkelanjutan seiring perkembangan teknologi (Capalbo dkk., 2024).

KESIMPULAN

Kajian literatur ini mengonfirmasi bahwa kemajuan teknologi reproduksi berbantuan (ART) merupakan pedang bermata dua. Di satu sisi, teknologi ini menawarkan solusi bagi infertilitas dan potensi peningkatan kesehatan generasi mendatang. Di sisi lain, ia menghadirkan jaring-jaring dilema etika yang kompleks, mulai dari komersialisasi dan eksploitasi dalam surogasi, ketidakpastian hukum dan moral seputar embrio, hingga ancaman diskriminasi genetik dan kesenjangan sosial dari skrining embrio mutakhir. Temuan utama menunjukkan bahwa akar dari banyak masalah ini sering terletak pada ketiadaan atau ketidakadekuatan regulasi yang adaptif, kontekstual, dan berlandaskan etika. Prinsip-prinsip bioetika universal—otonomi, benefisensi, non-malefisensi, dan keadilan—harus menjadi kompas yang tidak tergantikan. Namun, penerapannya memerlukan penafsiran yang sensitif terhadap keragaman budaya, sistem nilai lokal, dan kesenjangan ekonomi global. Oleh karena itu, ke depan, dibutuhkan sinergi multidisiplin yang melibatkan bukan hanya ilmuwan dan klinisi, tetapi juga ahli etika, pakar hukum, pembuat kebijakan, dan perwakilan masyarakat. Kolaborasi ini essential untuk merumuskan kerangka regulasi dan pedoman praktik yang dapat

memastikan bahwa peluang luar biasa dari ART diraih dengan cara yang tetap menjunjung tinggi martabat manusia, keadilan, dan tanggung jawab moral kolektif.

DAFTAR PUSTAKA

- Abreu, C. W. D. P., Abreu, M. L. A., Abreu, M. M. A., Abreu, J. P. A., Silva, L. F. C., Cruzeiro, I. K. D. C., & Nunes, R. M. L. (2021). *Final destination of surplus cryopreserved embryos: What decision should be made?* *JBRA Assisted Reproduction*, 25(2). https://www.jbra.com.br/trab/pub/download_trabalho.php?fileSource=/var/www/vhosts/jbra.com.br/media/trab/arq_2659&fileName=18%20-%201630-Final.pdf&id_trabalho=951
- Alon, I., Chebance, Z., Massucci, F. A., Bounartzi, T., & Ravitsky, V. (2023). Mapping ethical, legal, and social implications (ELSI) of assisted reproductive technologies. *Journal of Assisted Reproduction and Genetics*, 40(9), 2045–2062. <https://doi.org/10.1007/s10815-023-02862-7>
- Arifin, M. A., Amelia, A. R., & Ismaniar, L. (2020). *Hukum dan bioetik dalam perspektif etika dan hukum kesehatan*. Deepublish.
- Capalbo, A., de Wert, G., Mertes, H., Klausner, L., Coonen, E., Spinella, F., Van de Velde, H., Viville, S., Sermon, K., Vermeulen, N., Lencz, T., & Carmi, S. (2024). Screening embryos for polygenic disease risk: A review of epidemiological, clinical, and ethical considerations. *Human Reproduction Update*, 30(5), 529–557. <https://doi.org/10.1093/humupd/dmae018>
- Chin, A. H. B., Al-Balas, Q., Ahmad, M. F., Alsomali, N., & Ghaly, M. (2024). Islamic perspectives on polygenic testing and selection of IVF embryos (PGT-P) for optimal intelligence and other non–disease-related socially desirable traits. *Journal of Bioethical Inquiry*, 21(3), 441–448.
- Gustina, N. Z. (2020). Dilema etik dalam assisted reproductive technology (ART). *Jurnal Keperawatan*, 5(1), 43–53.
- Horse, K. (2024). The future of surrogacy: A review of current global trends and national landscapes. *Reproductive BioMedicine Online*, 48(5), 103764. <https://doi.org/10.1016/j.rbmo.2024.103764>
- Jaeni, A., & Taubah, W. (2025). *Rekayasa reproduksi: Batas etika dan hukum dalam pemilihan jenis kelamin*. AMU Press.
- Kamerlin, S. C. L. (2024). In vitro fertilization and the ethics of frozen embryos. *EMBO Reports*, 25(7), e2817. <https://doi.org/10.15252/embr.20242817>
- Kurnia, F. H., & Dilviana, N. (2024). Refleksi filosofis: Bayi tabung dalam perspektif sains, etika, dan agama. *Paradigma: Jurnal Filsafat, Sains, Teknologi, dan Sosial Budaya*, 30(4), 102–111.
- López, A., Betancourt, M., Casas, E., Retana-Márquez, S., Juárez-Rojas, L., & Casillas, F. (2021). The need for regulation in the practice of human assisted reproduction in Mexico: An overview of the regulations in the rest of the world. *Reproductive Health*, 18(1), 241. <https://doi.org/10.1186/s12978-021-01271-7>
- Piersanti, V. (2025). The criminalization of surrogacy in Italy: Legal framework, ethical tensions, and European perspectives. *La Clinica Terapeutica*, 176(4), 515–519.

- Piersanti, V., Consalvo, F., Signore, F., Del Rio, A., & Zaami, S. (2021). Surrogacy and “procreative tourism”: What does the future hold from the ethical and legal perspectives? *Medicina*, 57(1), 47. <https://doi.org/10.3390/medicina57010047>
- Putra, R. A., Lillah, A. S., Razi, A. T. F., & Aziz, M. A. (2025). Infertilitas, teknologi reproduksi berbantu, dan penggunaan kecerdasan buatan: Suatu tinjauan etika kedokteran. *Jurnal Etika Kedokteran Indonesia*, 9(1).
- Rasouli, M. A., Moutos, C. P., & Phelps, J. Y. (2021). Liability for embryo mix-ups in fertility practices in the USA. *Journal of Assisted Reproduction and Genetics*, 38(5), 1101–1107. <https://doi.org/10.1007/s10815-021-02103-6>
- Roza, S. D., Keb, S. T., Keb, M., Yolanda, S., Putri, B. A. E., & Puspitasari, B. A. J. (2024). *Kesehatan reproduksi: Perspektif klinis dan sosial*. Kaizen Media Publishing.
- Smolarczyk, R., Szeliga, A., Duszewska, A. M., Kostrzak, A., Rudnicka, E., Szczesnowicz, A., Kunicki, M., Bochynska, S., Bala, G., & Meczekalski, B. (2025). Foretelling the future: Preimplantation genetic testing and the coming of polygenic embryo screening. *Journal of Clinical Medicine*, 14(11), 3885.
- Stellata, A. G., Keb, S. T., Fitriani, R., Kusumawati, Y., Ambarsari, N. W. N., Yanti, D., & Hidayah, S. N. (2023). *Kesehatan perempuan dan perencanaan keluarga*. Kaizen Media Publishing.
- Von Schondorf-Gleicher, A., Mochizuki, L., Orvieto, R., Patrizio, P., Caplan, A. S., & Gleicher, N. (2022). Revisiting selected ethical aspects of current clinical in vitro fertilization (IVF) practice. *Journal of Assisted Reproduction and Genetics*, 39(1), 11–18. <https://doi.org/10.1007/s10815-021-02352-5>