

Etika Pemilihan Ciri Non-Medis Embrio: Analisis Bioetika atas Praktik 'Designer Baby' dalam IVF Modern

Anggi Agustin^{1*}, Anita Fitriani², Clarissa Syahnaz Aulia³, Tri Cahyanto⁴

¹⁻⁴ Program Studi Biologi, Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati, Indonesia

Email : clarissasyahnaz04@gmail.com

*Penulis Korespondensi: clarissasyahnaz04@gmail.com

Abstract. Advances in in vitro fertilization (IVF) technology have expanded the scope of reproductive interventions, from simply addressing infertility to enabling genetic selection of embryos through preimplantation genetic testing (PGT). This advancement not only enables the detection and prevention of severe genetic diseases, but also opens up opportunities for the selection of non-medical traits such as intelligence potential, physical characteristics, or specific polygenic scores, giving rise to the phenomenon of "designer babies." This development presents complex bioethical issues related to human dignity, social justice, biological safety, and the right of children to have an open future. This paper aims to analyze the ethical issues of selecting non-medical characteristics of embryos in modern IVF through a literature review using a biomedical ethics framework, including the principles of autonomy, beneficence, non-maleficence, and justice. The findings show that the application of technology for non-medical purposes is still fraught with scientific risks, biological uncertainties, the potential for commercialization of humans, and the threat of socio-biological inequality. This analysis emphasizes the need to restrict the use of technology to clear medical indications, increase regulation and governance, and involve the public in policy formulation. Thus, advances in reproductive technology must be accompanied by strict ethical considerations so as not to sacrifice individual dignity and the value of justice in society.

Keywords: Beneficence, Designer Baby, Modern IVF, Non-Medical Embryo Selection, Reproductive Bioethics.

Abstrak. Perkembangan teknologi in vitro fertilization (IVF) telah memperluas cakupan intervensi reproduksi, dari sekadar mengatasi infertilitas menuju kemampuan seleksi genetik embrio melalui preimplantation genetic testing (PGT). Kemajuan ini tidak hanya memungkinkan deteksi dan pencegahan penyakit genetik berat, tetapi juga membuka peluang pemilihan ciri non-medis seperti potensi kecerdasan, sifat fisik, atau skor poligenik tertentu, yang memunculkan fenomena "designer baby". Perkembangan ini menghadirkan persoalan bioetika kompleks terkait martabat manusia, keadilan sosial, keselamatan biologis, serta hak anak untuk memiliki masa depan terbuka. Tulisan ini bertujuan menganalisis isu etis pemilihan ciri non-medis embrio dalam IVF modern melalui literatur menggunakan kerangka etika biomedis, termasuk prinsip otonomi, beneficence, non-maleficence, dan keadilan. Temuan menunjukkan bahwa penerapan teknologi untuk tujuan non-medis masih sarat risiko ilmiah, ketidakpastian biologis, potensi komersialisasi manusia, serta ancaman ketimpangan sosial-biologis. Analisis ini menegaskan perlunya pembatasan penggunaan teknologi hanya untuk indikasi medis yang jelas, peningkatan regulasi dan tata kelola, serta libelatian publik dalam perumusan kebijakan. Dengan demikian, kemajuan teknologi reproduksi harus disertai pertimbangan etis yang ketat agar tidak mengorbankan martabat individu dan nilai keadilan dalam masyarakat.

Kata Kunci: Beneficence, Bioetika Reproduksi, Designer Baby, IVF Modern, Seleksi Embrio Non-Medis

1. PENDAHULUAN

In vitro fertilization (IVF) telah berkembang pesat sejak pertama kali berhasil digunakan untuk mengatasi infertilitas. Dalam perkembangannya, teknologi IVF modern kini tidak hanya membantu pembuahan, tetapi juga memungkinkan seleksi genetik embrio sebelum kehamilan berlangsung. Melalui preimplantation genetic testing (PGT), embrio hasil IVF dapat diperiksa untuk mendeteksi kelainan genetik atau menentukan karakteristik tertentu sebelum ditransfer ke rahim. PGT awalnya dikembangkan untuk menghindari penyakit genetik serius pada anak,

misalnya dengan memilih embrio yang bebas dari mutasi penyebab cystic fibrosis atau thalassemia (Budiyanti, 2015). Namun, kemajuan terkini seperti PGT-A/PGT-M dan terutama PGT-P (polygenic testing) membuka peluang lebih luas: selain mencegah penyakit, kini prediksi sifat poligenik pada embrio dapat dilakukan. Beberapa perusahaan bahkan mulai menawarkan penyaringan embrio untuk skor risiko poligenik yang dikaitkan dengan sifat kompleks seperti potensi IQ tinggi, risiko kesehatan di masa depan, atau ciri fisik tertentu. Dengan kata lain, IVF modern bergerak menuju kemungkinan memilih ciri non-medis pada embrio, bukan sekadar memastikan kelahiran anak yang sehat bebas penyakit.

Kemunculan isu “designer baby” pun tidak terelakkan dalam konteks ini. Istilah “designer baby” mengacu pada anak yang karakteristik genetiknya “dirancang” sesuai keinginan orang tua melalui intervensi teknologi reproduksi. Jika sebelumnya fokus teknologi reproduksi berbantu adalah mencegah penularan penyakit atau mengatasi infertilitas, kini telah terjadi pergeseran keinginan memilih sifat anak yang diinginkan (misalnya jenis kelamin, penampilan, bahkan bakat). Kasus-kasus awal telah memicu perhatian publik dan etika; misalnya, publikasi tentang kelahiran bayi bernama Aurea pada 2021, bayi pertama yang lahir setelah skrining embrio poligenik menandai bahwa skenario designer baby bukan lagi fiksi ilmiah, melainkan kemungkinan nyata di depan mata (Kamenova & Haidar, 2022). Walau penyaringan pada kasus tersebut ditujukan untuk menurunkan risiko penyakit, banyak pengamat menilai hal itu sebagai precedent menuju praktik seleksi embrio demi alasan non-medis di masa mendatang. Dengan demikian, isu designer baby muncul karena pergeseran tujuan: dari sekadar mencegah penyakit genetik menjadi upaya optimasi sifat-sifat anak. Inilah yang menimbulkan beragam pertanyaan etis yang mendesak untuk dikaji.

Permasalahan etis dalam pemilihan ciri non-medis pada embrio sangat kompleks dan multidimensional. Pertama, apakah etis bagi orang tua untuk memilih sifat tertentu pada calon anak mereka yang sebenarnya tidak berkaitan dengan kebutuhan medis? Tindakan ini menimbulkan kekhawatiran tentang objektifikasi dan komodifikasi anak, seakan-akan anak dirancang layaknya produk sesuai preferensi orang tua. Hal ini dipandang sebagian kalangan dapat menurunkan martabat manusia karena proses reproduksi seolah berubah menjadi ajang desain genetika demi keinginan tertentu, bukan penerimaan tanpa syarat (Soni & Savulescu, 2021). Kedua, banyak pihak mengaitkan praktik ini dengan eugenika baru. Walaupun berbeda dengan eugenika klasik yang dipaksakan negara, seleksi embrio oleh orang tua untuk sifat “unggul” kerap disebut sebagai bentuk “liberal eugenics” suatu eugenika atas pilihan pribadi yang tetap berujung pada upaya meningkatkan genetik keturunan. Survei terkini menunjukkan

lebih dari separuh masyarakat sangat khawatir bahwa penyaringan embrio seperti ini akan mempromosikan praktik eugenika di masyarakat (Furrer dkk., 2024).

Ketiga, ada keprihatinan mengenai keadilan dan kesetaraan (justice). Jika hanya pasangan mampu yang dapat mengakses teknologi mahal ini, maka kesenjangan sosial bisa melebar tercipta kelas “anak terdesain” yang potensial memiliki keunggulan tertentu versus anak alami. Kecemasan ini mengingatkan pada skenario distopia seperti film Gattaca, di mana terjadi diskriminasi berbasis status genetis. Prinsip keadilan menuntut kita mempertanyakan apakah seleksi demi sifat unggul akan memperburuk ketidakadilan sosial (Soni & Savulescu, 2021). Keempat, perlu dipertimbangkan hak dan kesejahteraan anak yang akan lahir. Anak hasil designer baby tidak pernah dimintai persetujuan atas modifikasi atau seleksi genetik tersebut, padahal hal itu dapat menentukan jalan hidupnya. Para bioetisi berargumen tentang “the right of the child to an open future” hak anak untuk memiliki masa depan yang terbuka tanpa ditentukan secara kaku oleh preferensi orang tuanya sejak sebelum lahir. Memilih embrio berdasar IQ, misalnya, bisa dianggap mengurangi kebebasan anak di masa depan dan menambah tekanan ekspektasi terhadapnya. Selain itu, secara psikologis-sosial, mengutamakan satu sifat dapat menstigma sifat lain; misalnya, jika banyak orang memilih embrio berpotensi IQ tinggi, apakah itu berarti anak dengan IQ biasa dianggap kurang bernilai? Pertanyaan-pertanyaan etis ini mencakup dimensi martabat manusia, hak asasi anak, hingga implikasi sosial jangka panjang yang semuanya perlu dianalisis dengan cermat. Para profesional medis sendiri mengakui kekhawatiran ini, termasuk efek slippery slope di mana normalisasi seleksi genetik dapat bergeser dari indikasi medis ke non-medis tanpa batas yang jelas (Siermann dkk., 2024). Jelas bahwa praktik memilih ciri non-medis embrio menyentuh aspek etika fundamental tentang bagaimana kita memandang anak, orang tua, dan masyarakat yang adil.

Berangkat dari perkembangan dan dilema di atas, tujuan penulisan ini adalah untuk mengkaji secara mendalam praktik seleksi sifat non-medis pada embrio dalam IVF modern dari sudut pandang bioetika. Tulisan ini akan mendeskripsikan perkembangan teknologi dan praktik seleksi non-medis embrio dalam konteks IVF terkini, serta menganalisis permasalahan etis yang muncul dengan menggunakan kerangka bioetika (meliputi prinsip-prinsip etika biomedis dan konsep moral terkait). Melalui analisis tersebut, diharapkan dapat dirumuskan batasan moral yang perlu diperhatikan dalam penggunaan teknologi ini dan rekomendasi etis bagi pelaku medis, orang tua, maupun pemangku kebijakan. Dengan demikian, perkembangan IVF dan genetik yang pesat dapat diimbangi dengan pertimbangan etika yang matang, agar kemajuan ilmu tidak mengabaikan martabat manusia dan keadilan dalam masyarakat.

2. METODE PENELITIAN

Dalam langkah menyusun artikel ini, metode yang digunakan yaitu literatur review. Penelitian dilakukan dengan mencari sumber atau literatur berupa artikel jurnal, buku, berita, atau laporan penelitian yang relevan. Artikel jurnal didapatkan melalui pencarian dengan menggunakan kata kunci yang relevan. Artikel jurnal yang menjadi acuan ialah artikel jurnal sepuluh tahun terakhir.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

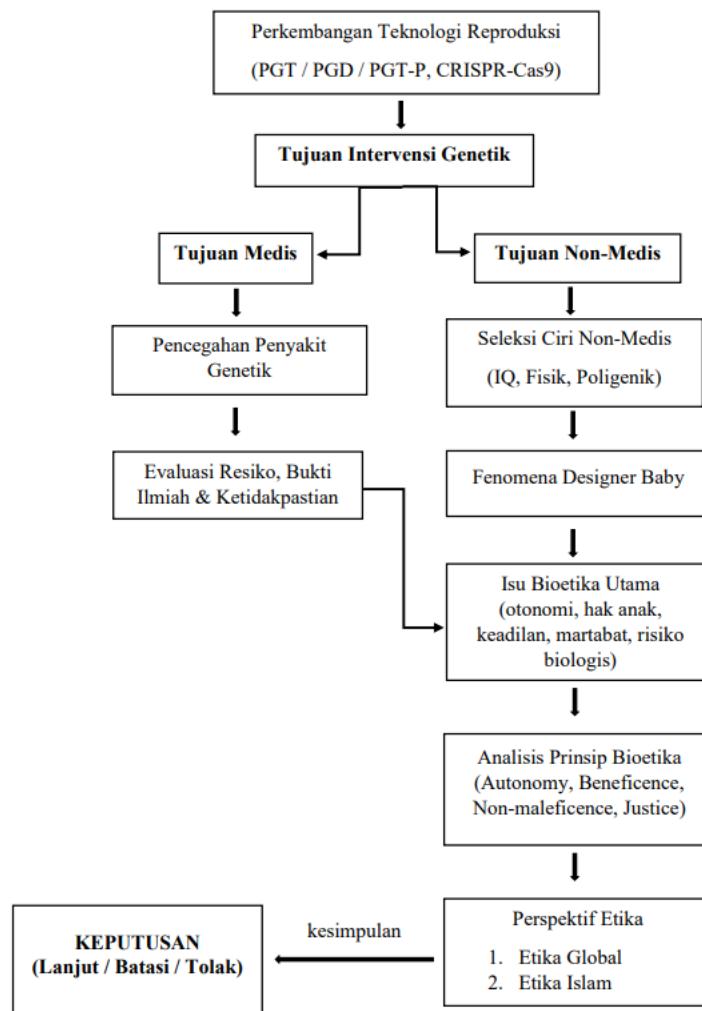
Secara historis, manusia telah memiliki tingkat kendali tertentu terhadap ciri keturunannya melalui pemilihan pasangan dengan karakteristik yang diinginkan, meskipun hal tersebut tidak menjamin pewarisan sifat. Perkembangan rekayasa genom memungkinkan intervensi lanjutan selain seleksi embrio. Teknik ini dapat menghapus gen yang tidak diinginkan atau menambahkan gen yang menghasilkan sifat tertentu, seperti tinggi badan atau kecerdasan yang lebih tinggi. Rekayasa genom memungkinkan pembentukan sifat germline baru yang dapat diwariskan ke generasi berikutnya. Ini berbeda dengan Preimplantation Genetic Screening (PGS) dan Preimplantation Genetic Diagnosis (PGD), yang terbatas pada seleksi embrio, sehingga dapat diwariskan ke generasi berikutnya dan memunculkan konsep “designer baby” (Foulon dkk., 2024).

Designer baby dikenal sebagai penyuntingan genom, dan prosesnya mengubah susunan genetik sel telur atau embrio dengan menggunakan teknologi rekayasa genetika seperti CRISPR sebelum ditanamkan di dalam rahim. Mengidentifikasi satu atau beberapa gen khusus yang bertanggung jawab atas sifat atau penyakit tertentu biasanya merupakan langkah pertama dalam proses penyuntingan genom. Para peneliti menggunakan CRISPR-Cas9 untuk mengambil potongan DNA yang tepat di lokasi gen target setelah gen tersebut ditemukan. Setelah itu, bagian-bagian ini dapat digunakan untuk menambah, menghapus, atau mengganti bagian kode genetik tertentu. Salah satu metode untuk mencapainya adalah metode yang disebut CRISPR-Cas9, sebuah gunting molekuler yang dapat diprogram untuk menyingkirkan bagian DNA tertentu dari tubuh manusia. Ilmu pengetahuan memungkinkan para peneliti untuk menambah, menghapus, atau mengganti gen tertentu dengan memotong DNA di lokasi tertentu. Metode ini telah digunakan untuk mengoreksi mutasi genetik yang menyebabkan penyakit tertentu, seperti penyakit Tay-Sachs dan fibrosis kistik anemia sel sabit. Cara lain adalah menggunakan pendekatan penyuntingan dasar, di mana para ilmuwan dapat mengubah satu huruf saja dari kode genetik tanpa memotong untai DNA, yang dapat mengurangi risiko efek samping (Romero, 2023).

Kasus Molly Nash merupakan perdebatan etika yang terkenal tentang penggunaan diagnosis genetik praimplantasi (PGD) untuk menciptakan "saudara penyelamat". Molly lahir pada tahun 1994 dengan anemia Fanconi, suatu kondisi genetik langka yang dapat menyebabkan kegagalan sumsum tulang, leukemia, dan masalah kesehatan serius lainnya. Orang tuanya, Lisa dan Jack Nash, diberi tahu bahwa ia memiliki peluang 50% untuk mewariskan penyakit tersebut kepada anak-anaknya di masa mendatang. Pada tahun 1999, orang tua tersebut memutuskan untuk menggunakan PGD untuk mencoba memiliki anak kedua yang akan memiliki kecocokan sumsum tulang yang sempurna untuk Molly. Keputusan orang tua untuk menggunakan PGD dibuat setelah mereka telah mencoba untuk memiliki anak kedua secara alami. Mereka mengalami dua kali keguguran, dan mereka diberi tahu bahwa peluang mereka untuk memiliki kehamilan yang sukses tanpa PGD sangat rendah. Mereka menggunakan PGD untuk memilih embrio yang bebas dari anemia Fanconi dan juga kecocokan jaringan untuk Molly. Lisa dan Jack Nash menggunakan PGD di University of Minnesota. Prosedur tersebut dilakukan oleh Dr. John Wagner, yang merupakan profesor pediatri di universitas tersebut. Pada tahun 2000, adik laki-laki Molly Nash, Adam, lahir. Adam adalah kecocokan sumsum tulang yang sempurna untuk Molly, dan ia mendonorkan darah tali pusat kepadanya ketika ia berusia 6 tahun. Transplantasi berhasil, dan Molly kini menjalani hidup sehat. Kasus Molly Nash telah menjadi subjek banyak perdebatan dan diskusi. Beberapa orang percaya bahwa Lisa dan Jack Nash keliru menggunakan PGD untuk menciptakan "saudara penyelamat". Yang lain percaya bahwa Lisa dan Jack Nash hanya melakukan apa yang mereka bisa untuk menyelamatkan nyawa putri mereka (Prasath, 2023).

Selain itu ada kasus He Jiankui pada tahun 2018 di China, Pada November 2018, seorang ilmuwan biofisika asal Tiongkok, Dr. He Jiankui dari Southern University of Science and Technology (SUSTech), mengumumkan kelahiran dua bayi kembar hasil modifikasi gen menggunakan teknologi CRISPR-Cas9. Bayi tersebut diberi nama samaran Lulu dan Nana. Intervensi genetika dilakukan pada tahap embrio dengan tujuan mengubah gen CCR5, agar anak memiliki resistensi terhadap infeksi HIV. Pengumuman tersebut disampaikan secara publik melalui video YouTube dan laporan media, bukan melalui publikasi ilmiah resmi, sehingga menimbulkan kehebohan global. He Jiankui menggunakan CRISPR-Cas9 untuk memotong bagian gen CCR5 pada embrio hasil IVF. Modifikasi dilakukan sebelum embrio mencapai tahap blastosista, lalu embrio tersebut ditanamkan ke rahim ibu. Namun, analisis dokumen yang bocor menunjukkan bahwa pengeditan gen tidak presisi, tidak semua sel pada embrio mengalami modifikasi dan mutasi baru yang muncul tidak sama dengan CCR5 alami, sehingga efek biologisnya tidak dapat diprediksi (Greely, 2019).

Dari kedua kasus tersebut, secara teknis metode Preimplantation Genetic Testing (PGT) dan atau screening poligenik memungkinkan calon orang tua memilih embrio dengan profil genetik tertentu. Dari sisi medis, seperti yang dibahas dalam kajian terhadap penggunaan teknologi reproduksi berbantu, prosedur seperti In Vitro Fertilization (IVF) telah berhasil membantu pasangan infertil mendapatkan anak dan juga menjadi penyelamat bagi anak lain. Namun ketika seleksi ditujukan pada karakteristik non-medis bukan untuk mencegah penyakit, muncul sejumlah dilema etis penting (Wiley dkk., 2025). Pertama, dari segi otonomi orang tua, ada argumentasi bahwa orang tua berhak memilih kondisi terbaik bagi anak mereka, termasuk potensi genetik untuk kesehatan atau kemampuan. Pendukung desain embrio bisa melihat ini sebagai perpanjangan dari kebebasan reproduksi. Namun, kebebasan ini bertabrakan dengan fakta bahwa embrio (dan kemudian anak) tidak mampu memberikan persetujuan, keputusan ditentukan secara sepihak. Ini menyentuh isu tentang hak calon anak dan apakah tindakan memilih gen karakter non-medis adalah keputusan yang sah secara moral ketika subjek belum ada dan tidak bisa setuju (Afshari dkk., 2025).



Gambar 1. Diagram Dilema Etik.

Pandangan Pro dan Kontra Terhadap Praktik Design Baby

Argumen Pro

Meskipun designer baby sangat kontroversial, beberapa pandangan telah dikemukakan untuk mendukung penciptaan designer baby. Beberapa argumen utama meliputi:

1. Mencegah penyakit genetik: Salah satu alasan paling meyakinkan untuk menggunakan designer baby khusus adalah bahwa itu berpotensi mencegah penyakit genetik seperti penyakit Tay-Sachs, fibrosis kistik, dan anemia sel sabit. Orang tua dapat memiliki anak yang sehat dan bebas dari kondisi genetik yang seharusnya memengaruhi mereka dengan menemukan dan menyunting embrio yang menderita penyakit ini.
2. Meningkatkan Potensi Manusia: Argumen tambahan yang mendukung designer baby adalah bahwa mereka memiliki kemampuan untuk meningkatkan potensi manusia. designer baby adalah bahwa mereka dapat meningkatkan potensi manusia. Ini dapat mencakup peningkatan kecerdasan, kemampuan fisik, dan ketahanan terhadap penyakit.
3. Mengurangi penderitaan: Beberapa orang berpendapat bahwa designer baby dapat mengurangi penderitaan yang disebabkan oleh penyakit genetik, bagi anak-anak yang dilahirkan dengan mereka, serta keluarga dan masyarakat mereka.
4. Kebebasan pribadi: Beberapa orang berpendapat bahwa individu harus bebas menggunakan teknologi untuk menciptakan anak yang mereka inginkan, sebagaimana mereka dapat meningkatkan tubuh atau pikiran mereka (Romero, 2023).

Argumen Kontra

Diskusi bioetika terkini menekankan bahwa seleksi non-medis tidak hanya menyangkut pilihan individu, tetapi berdampak pada martabat manusia, kesetaraan sosial, dan struktur masyarakat secara luas (Bioethics, 2018). Berikut argumen kontra (menolak/berhati-hati) terhadap praktik pemilihan ciri non-medis pada embrio (*designer baby*) dalam IVF modern:

1. Risiko keselamatan dan ketidakpastian biologis: Intervensi genetik pada embrio, termasuk editing seperti CRISPR-Cas9 dan beberapa bentuk seleksi, masih menghadapi risiko teknis yang serius seperti off-target mutasi, mosaikisme, penghapusan kromosomal tak terduga, dan potensi efek karsinogenik; konsekuensi jangka panjang bagi individu yang lahir dan turunannya belum dimengerti sepenuhnya. Karena sifat heritable dari beberapa intervensi ini, kesalahan teknis bukan hanya memengaruhi satu individu tetapi dapat diwariskan ke generasi berikutnya, sehingga prinsip non-maleficence menuntut penangguhan penggunaan klinis untuk tujuan non-medis sampai bukti keamanan jangka panjang kuat (Guo dkk., 2013).

2. Ketidaklayakan ilmiah untuk meningkatkan sifat kompleks: Banyak ciri non-medis yang populer seperti kecerdasan, kreativitas, tinggi badan yang kompleks bersifat poligenik dan dipengaruhi interaksi gen-lingkungan sehingga kemampuan saat ini untuk “merancang” ciri-ciri tersebut secara andal sangat terbatas. Klaim komersial atau komprehensif tentang peningkatan sifat kompleks sering berlebihan; secara ilmiah, mencoba mengaplikasikan teknik embrionik untuk tujuan-tujuan ini lebih mungkin menyebabkan hasil tak terduga daripada jaminan manfaat, sehingga intervensi semacam itu sulit dibenarkan secara etis (Janssens, 2016).
3. Keadilan distributif dan perburukan ketimpangan sosial: Akses awal terhadap teknologi seleksi/enhancement cenderung mahal dan tersedia bagi kalangan berpunya; ini berisiko memperkuat kesenjangan sosial dengan menciptakan “keunggulan biologis” yang bersarang secara antargenerasi. Implikasi kebijakan dan etika menunjukkan bahwa tanpa mekanisme redistributif atau pembatasan komersialisasi, praktik ini akan menambah ketidakadilan bertentangan dengan prinsip keadilan sosial yang menjadi landasan etika kesehatan masyarakat (Halpern dkk., 2019).
4. Komodifikasi manusia dan penurunan martabat: Menjadikan calon anak sebagai objek “desain” berisiko mereduksi martabat manusia menjadi kumpulan sifat yang bisa dipilih, dibeli, atau ditukar. Kritik filosofis menyatakan bahwa memandang manusia sebagai produk yang dapat disesuaikan mengikis penghormatan terhadap individu sebagai subjek bermartabat dan menggeser hubungan orang tua-anak ke relasi konsumeristik. Etika kewajiban respek terhadap martabat menentang praktik yang mempromosikan instrumentalitas manusia (Bioethics, 2018).
5. Risiko kesehatan masyarakat dan konsekuensi tak terduga populasi: Perubahan yang disengaja pada frekuensi alel tertentu dalam populasi, bila diadopsi secara luas, dapat menimbulkan konsekuensi ekologi/genetik tak terduga seperti penurunan variabilitas genetik yang penting untuk ketahanan populasi terhadap penyakit. Selain itu, normalisasi modifikasi tertentu bisa mengalihkan sumber daya dari intervensi publik yang terbukti efektif (kesehatan ibu/anak, nutrisi, pendidikan) ke pasar teknologi privat yang memberikan manfaat terbatas untuk mayoritas. Prinsip keadilan dan utilitarian berpoin terhadap prioritas kebijakan publik yang menangguhkan praktik yang berisiko merugikan kesejahteraan kolektif (Halpern dkk., 2019).

Analisis Bioetika dan Rekomendasi Ethis

Pemilihan ciri non-medis embrio dalam praktik IVF modern menimbulkan persoalan bioetika yang kompleks karena melibatkan relasi antara otonomi orang tua, kesejahteraan calon

anak, keadilan sosial, serta implikasi jangka panjang bagi masyarakat. Dari perspektif otonomi, pendukung praktik ini sering berargumen bahwa kebebasan reproduktif meliputi hak orang tua untuk menentukan karakteristik anak mereka, sebuah posisi yang diperkuat oleh teori procreative beneficence yang menyatakan bahwa orang tua secara moral dianjurkan memilih embrio yang memberikan prospek kehidupan terbaik . Namun demikian, otonomi orang tua tidak dapat diperlakukan sebagai prinsip absolut. Pemilihan ciri non-medis berpotensi menciptakan tekanan sosial terselubung, di mana “pilihan” dipandu oleh norma pasar, standar kecantikan, atau tuntutan kompetitif, yang pada akhirnya melemahkan kebebasan sejati individu. Selain itu, calon anak sebagai pihak yang terdampak tidak dapat memberikan persetujuan, sehingga penggunaan teknologi yang tidak terbukti aman melanggar hak mereka untuk memiliki masa depan yang terbuka. Kontroversi kasus He Jiankui menegaskan bagaimana klaim otonomi dan inovasi dapat menutupi pelanggaran serius terhadap etika penelitian dan perlindungan subjek (Greely, 2019).

Dari sudut pandang beneficence dan non-maleficence, penggunaan teknologi reproduksi untuk mencegah penyakit genetik serius dapat dibenarkan karena mendukung peningkatan kesejahteraan anak, suatu posisi yang juga diakui oleh International Commission on Heritable Human Genome Editing (2020) . Namun keadaan berubah drastis ketika teknologi digunakan untuk tujuan non-medis seperti meningkatkan kecerdasan, estetika, atau bakat tertentu. Saat ini, bukti ilmiah menunjukkan bahwa ciri-ciri tersebut bersifat poligenik dan sangat dipengaruhi lingkungan, sehingga prediksi genetik bersifat tidak pasti dan manfaatnya belum dapat diverifikasi. Lebih jauh, editing genom heritable menghadirkan risiko besar seperti off-target effects, mosaikisme, serta efek biologis jangka panjang yang belum diketahui, yang berpotensi diwariskan ke generasi berikutnya (Ayanoğlu dkk., 2020). Berdasarkan prinsip “non-malaficience,” aplikasi non-medis pada embrio tidak dapat dinilai etis karena tingkat ketidakpastian dan risiko yang melekat masih terlalu tinggi.

Pertimbangan keadilan juga menjadi isu sentral dalam perdebatan designer baby. Karena teknologi ini sangat mahal dan secara ekonomi hanya dapat diakses kelompok berpenghasilan tinggi, potensi terciptanya ketimpangan sosial-biologis semakin besar. Akses tidak merata terhadap teknologi peningkatan manusia dapat melahirkan kelompok “unggul secara genetik” yang menikmati keuntungan sosial dan ekonomi lebih besar, sementara kelompok lain semakin terpinggirkan sebuah kekhawatiran yang juga disorot dalam laporan Nuffield Council on Bioethics (2018) serta berbagai tinjauan etis lainnya . Komersialisasi ciri non-medis juga dapat memperkuat diskriminasi berbasis preferensi budaya tertentu, seperti

bias warna kulit, gender, atau standar kecantikan, sehingga melanggar prinsip distribusi adil dalam kesehatan dan reproduksi.

Aspek lain yang tidak kalah penting adalah martabat manusia. Ketika embrio diperlakukan sebagai objek desain yang dapat dimodifikasi sesuai preferensi estetik atau sosial, nilai intrinsik individu sebagai manusia dapat tereduksi menjadi sekadar komoditas. Pemilihan ciri non-medis berisiko memunculkan hubungan orang tua-anak berbasis ekspektasi performa, bukan penerimaan tanpa syarat. Laporan etika internasional menekankan bahwa praktik ini dapat menggeser paradigma moral manusia dari makhluk yang memiliki martabat menjadi produk dengan spesifikasi tertentu (Nuffield Council on Bioethics, 2018). Selain itu, penggunaan teknologi secara luas dapat memengaruhi solidaritas sosial, mengalihkan perhatian dari intervensi kesehatan publik yang lebih efektif dan berpotensi mengurangi keanekaragaman genetik populasi, yang penting bagi resiliensi biologis jangka panjang.

Dari dimensi tata kelola, banyak pakar berpendapat bahwa belum adanya standar internasional yang mengikat merupakan risiko besar, terutama mengingat kemungkinan penyalahgunaan teknologi dalam sistem yang lemah. Oleh karena itu, laporan International Commission (2020) dan berbagai analisis etika mengusulkan pembentukan registri nasional-internasional, mekanisme audit ketat, persetujuan terinformasi yang diperkuat, serta sanksi hukum bagi institusi atau peneliti yang melanggar pedoman keselamatan dan etika. Hal ini dianggap krusial untuk mencegah replikasi insiden seperti kasus CRISPR bayi pada 2018.

Berdasarkan seluruh analisis tersebut, beberapa rekomendasi etis dapat disimpulkan. Pertama, penggunaan teknologi genetik pada embrio sebaiknya dibatasi hanya pada tujuan medis yang jelas, terutama pencegahan penyakit genetik berat yang terbukti secara ilmiah dapat diminimalkan melalui intervensi tersebut. Kedua, diperlukan moratorium atau larangan sementara terhadap penggunaan teknologi untuk peningkatan ciri non-medis sampai tersedia bukti keamanan dan efektivitas jangka panjang, serta terdapat konsensus internasional yang memadai. Ketiga, komersialisasi layanan “desain genetik” perlu dibatasi ketat untuk mencegah eksploitasi dan ketidakadilan sosial. Keempat, penguatan regulasi, termasuk registri penelitian, mekanisme penilaian risiko, serta persetujuan terinformasi yang komprehensif, wajib diberlakukan pada semua lembaga IVF. Kelima, pembuatan kebijakan perlu melibatkan masyarakat luas untuk memastikan bahwa kerangka etis yang dibentuk sejalan dengan nilai-nilai sosial dan pluralisme moral dalam masyarakat. Dengan demikian, meskipun teknologi modern memungkinkan kemungkinan baru dalam reproduksi, pendekatan etis yang berhati-hati tetap diperlukan agar kemajuan tersebut tidak mengorbankan kesejahteraan generasi mendatang dan nilai fundamental kemanusiaan.

Tabel Perbandingan Prinsip Bioetika dan Pandangan Islam terhadap Praktik Design Baby

Aspek	Etika Islam	Etika Global
Sumber Norma	Syar'i (Al-Qur'an, Hadis), kaidah fiqh (maqāṣid al-syarī'ah, hifz al-nafs, hifz al-nasl, fatwa & ijma' ulama. Keputusan etis dilihat dari maslahat/mafsadah dan prinsip syariat.	Prinsip bioetika sekuler: autonomy, beneficence, non-maleficence, justice, dignity; serta dokumen internasional (WHO, UNESCO). Analisis berbasis konsekuensi, hak individu, dan kesejahteraan publik.
Pemilihan ciri non-medis (estetika, IQ, tinggi)	Tidak diperbolehkan / sangat ditolak. Karena dianggap mengubah ciptaan Allah tanpa alasan darurat, merusak hifz al-nasl, dan berpotensi menimbulkan kesombongan nasab. Hukum praktis mensyaratkan maslahat nyata dan minim risiko. (Konsensus ulama mayoritas menolak enhancement non-medis).	Umumnya tidak dianjurkan / ditolak berdasarkan argumen keadilan, kemungkinan bahaya, dan commodification of children. Beberapa filsafat utilitarian/individualistis mungkin lebih permisif dalam situasi tertentu, tetapi konsensus kebijakan publik cenderung menolak penggunaan non-medis.
Modifikasi germline (turun-temurun)	Mayoritas berhati-hati/menolak kecuali ada kebutuhan medis yang kuat dan risiko dapat diminimalkan; perubahan yang diwariskan dipandang bermasalah	Kebanyakan kebijakan internasional melarang atau menuntut moratorium sampai keamanan dan tata kelola global terjamin; banyak ilmuwan menuntut

	karena mempengaruhi nasab dan generasi mendatang	pembatasan ketat. Kasus He Jiankui
Otonomi (Autonomy)	Otonomi diakui tetapi dibatasi syariat: keputusan orang tua tidak boleh menimbulkan mudharat, merusak nasab, atau melanggar hukum Allah. <i>Maslahah keluarga & keturunan lebih utama daripada keinginan individu.</i>	Menghormati hak orang tua untuk mengambil keputusan reproduksi: memilih PGT, memilih ciri tertentu, dan mengakses teknologi. Asal ada <i>informed consent</i> yang benar.
Beneficence (Kemaslahatan / Berbuat baik)	Maslahah harus nyata, bukan spekulatif. Tujuan boleh jika: untuk pengobatan, mencegah penyakit, atau melindungi keturunan (hifz al-nasl). Tidak boleh demi estetika / keunggulan sosial.	Pilihan genetik dibenarkan bila meningkatkan kualitas hidup anak atau mencegah penyakit. Ada gagasan “procreative beneficence” — orang tua <i>wajib</i> memilih anak terbaik yang mungkin.
Non-maleficence (Tidak menimbulkan bahaya)	Kaidah: <i>lā darar wa lā dirār</i> → tidak boleh ada mudharat. Jika ada potensi bahaya besar pada embrio/keturunan, haram. Prinsip kehati-hatian (<i>ihtiyāt</i>).	Teknologi dilarang bila risiko tinggi: off-target CRISPR, mosaikisme, dampak jangka panjang tak terduga. Risiko harus minimal sebelum diterapkan.
Justice (Keadilan)	Islam mewajibkan keadilan sosial. Praktik yang membuat “kelas manusia unggul vs kelas biasa” = melanggar	Fokus pada akses yang adil: teknologi designer baby dapat memperlebar kesenjangan sosial (genetic inequality). Mayoritas etika

Human Dignity (Martabat Manusia)	maqāṣid, berpotensi fasad sosial.	global menilai ini masalah serius.
Status Embrio	Islam memandang manusia sebagai ciptaan Allah yang dimuliakan. Tidak boleh mengubah ciptaan tanpa alasan syar‘i. Embrio memiliki kehormatan (karāmah).	UNESCO dan etika global menekankan bahwa anak tidak boleh diperlakukan sebagai produk.
Tujuan Reproduksi	Embrio memiliki martabat dan kedudukan terhormat. Tidak boleh diperlakukan sebagai objek eksperimen berlebihan atau “barang seleksi”.	Embrio dihargai secara moral tetapi tidak selalu dianggap sebagai “person”. Perlakuan terhadap embrio bergantung pada regulasi tiap negara.
Teknologi sebagai alat	Tujuannya adalah membentuk keluarga yang sah secara syariat, menjaga keturunan (hifz al-nasl). Memilih fisik/IQ dianggap mendistorsi tujuan tersebut.	Tujuannya adalah kebebasan reproduktif dan kesejahteraan keluarga.

Perdebatan terkait *designer baby*, khususnya pemilihan atau rekayasa ciri non-medis pada embrio melalui IVF modern menjadi isu etis global yang mempertemukan dua kerangka besar. Etika religius (khususnya Islam) dan etika filosofis sekuler seperti deontologi, utilitarianisme, dan bioetika liberal. Kedua paradigma tersebut memiliki titik temu dalam hal

penghormatan terhadap martabat manusia, tetapi berbeda dalam cara memaknai batas moral intervensi bioteknologi (Al Shakaki, 2019).

Dari perspektif Islam, teknologi reproduksi dibolehkan selama tidak menyalahi batas syariat. Prinsip umum yang digunakan adalah kaidah *maslahah* (kemanfaatan) dan *la darar wa la dirar* (tidak menimbulkan bahaya). Ulama kontemporer menegaskan bahwa intervensi genetik dibolehkan jika bertujuan medis, seperti pencegahan penyakit genetik atau cacat keturunan. Namun, rekayasa genetik untuk tujuan estetis atau peningkatan kualitas non-medis dianggap melampaui batas etis karena termasuk *taghyir khalq Allah* (mengubah ciptaan Tuhan tanpa kebutuhan *syar’i*), membuka peluang ketidakadilan sosial, serta berpotensi menyalahi maqasid al-shariah, khususnya *hifz al-nasl* (menjaga keturunan) (Shabana, 2022).

Di sisi lain, pendekatan etika filosofi global menawarkan rasionalisasi yang lebih plural. Utilitarianisme menerima praktik *designer baby* selama menghasilkan “kebaikan terbesar bagi jumlah terbesar” misalnya anak lebih sehat, lebih unggul dalam kapasitasnya, atau keluarga merasa lebih bahagia. Ahli bioetika modern seperti Julian Savulescu (2012) bahkan mengembangkan konsep *procreative beneficence*, yang menyatakan bahwa orang tua *berkewajiban moral* memilih embrio dengan prospek terbaik, termasuk kecerdasan atau potensi non-medis lainnya. Berbeda dari utilitarianisme, etika deontologis Kantian menolak keras intervensi genetik demi peningkatan sifat non-medis karena menempatkan anak sebagai “objek” untuk memenuhi preferensi orang tua, sehingga melanggar prinsip bahwa manusia tidak boleh diperlakukan sebagai alat (*never merely as a means*). Pandangan ini lebih dekat dengan keberatan Islam yang menekankan martabat manusia (*karamah insaniyyah*) sebagai sesuatu yang harus dijaga dan tidak bisa dijadikan eksperimen atau alat untuk ambisi sosial.

Pendekatan etika liberal lebih mengedepankan otonomi reproduktif, orang tua boleh memilih sifat anak selama tidak membahayakan keselamatan dan hak anak di masa depan. Namun pendekatan ini dikritik oleh banyak filsuf politik maupun oleh etika Islam karena berpotensi menciptakan ketidaksetaraan biologis, komersialisasi reproduksi, atau “kelas genetik baru”. Islam memandang penciptaan kesetaraan moral manusia sebagai prinsip dasar, karenanya, segala teknologi yang berpotensi menghasilkan *genetic class divide* dinilai bertentangan dengan prinsip keadilan dan kesetaraan manusia di hadapan Tuhan (Savulescu, 2012).

Dengan demikian, secara konseptual Islam dan etika global berbagi kekhawatiran mengenai eksplorasi teknologi, kesenjangan sosial, dan kemungkinan hilangnya martabat manusia; namun mereka berbeda dalam batas moral dan dasar epistemiknya. Islam berangkat

dari wahyu dan maqasid al-shariah, sedangkan etika global berangkat dari rasionalitas sekuler dan konsekuensi sosial.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Dengan mempertimbangkan seluruh analisis, praktik seleksi dan modifikasi embrio untuk tujuan non-medis dalam IVF modern tetap menimbulkan kekhawatiran etis yang signifikan. Risiko biologis yang tinggi, keterbatasan ilmiah dalam memprediksi atau meningkatkan sifat kompleks seperti kecerdasan dan estetika, serta potensi ketidakadilan sosial menjadikan praktik ini belum dapat dibenarkan secara moral maupun ilmiah. Selain itu, intervensi non-medis pada embrio berpotensi mengancam martabat manusia dan hak anak untuk memiliki masa depan yang terbuka, terutama ketika teknologi tersebut digunakan tanpa bukti keamanan jangka panjang. Oleh karena itu, penggunaan seleksi atau modifikasi embrio seharusnya dibatasi secara ketat hanya untuk tujuan medis yang jelas dan terverifikasi, khususnya pencegahan penyakit genetik berat. Penguatan regulasi, transparansi praktik klinis, dan edukasi publik menjadi sangat penting untuk memastikan bahwa perkembangan teknologi reproduksi tidak merusak keadilan, keselamatan, serta nilai-nilai kemanusiaan bagi generasi mendatang.

DAFTAR REFERENSI

- Afshari, M., Shahini, Z., & Kordkatouli, M. (2025). Human Embryo Genetic Manipulation from the Point of View of Bioethics and Human Rights. *Gene, Cell and Tissue*, 12(12), e166959. <https://doi.org/10.5812/gct-166959>
- Al Shakaki, A. (2019). Bioethical deliberation on genomic testing: Islamic perspectives (Master's thesis, Hamad Bin Khalifa University (Qatar)).
- Ayanoğlu, F. B., Elçin, A. E., & Elçin, Y. M. (2020). Bioethical issues in genome editing by CRISPR-Cas9 technology. *Turkish Journal of Biology*, 44(2), 110-120. <https://doi.org/10.3906/biy-1912-52> <https://doi.org/10.3906/biy-1912-52>
- Bioethics, N. (2018). Genome editing and human reproduction: social and ethical issues. London: Nuffield Council on Bioethics.
- Budiyanti, R. T. (2015). Aspek Etika Pre-implantation Genetic Diagnosis (PGD) pada Teknologi Bayi Tabung. *Cermin Dunia Kedokteran*, 42(7), 542-544.

- Cohen, I. G., & Adashi, E. Y. (2020). Heritable Human Genome Editing: The International Commission Report. *JAMA*, 324(19), 1941-1942.
<https://doi.org/10.1001/jama.2020.19059>
- Foulon, L., Neuhaus, C., Grunschlag, M., Eilmus, A., & Kearns, L. (2024). Sex selection, genetic analysis, and designer babies [Teaching module].
- Furrer, R. A., Barlevy, D., Pereira, S., dkk. (2024). Public Attitudes, Interests, and Concerns Regarding Polygenic Embryo Screening. *JAMA Network Open*, 7(5): e2410832.
<https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2024.10832>
- Greely, H. T. (2019). CRISPR'd babies: human germline genome editing in the 'He Jiankui affair'. *Journal of Law and the Biosciences*, 6(1), 111-183.
<https://doi.org/10.1093/jlb/lzv010>
- Guo, C., Ma, X., Gao, F., & Guo, Y. (2023). Off-target effects in CRISPR/Cas9 gene editing. *Frontiers in bioengineering and biotechnology*, 11, 1143157.
<https://doi.org/10.3389/fbioe.2023.1143157>
- Halpern, J., O'Hara, S. E., Doxzen, K. W., Witkowsky, L. B., & Owen, A. L. (2019). Societal and ethical impacts of germline genome editing: How can we secure human rights?. *The CRISPR Journal*, 2(5), 293-298.
<https://doi.org/10.1089/crispr.2019.0042>
- Janssens, A. C. J. W. (2016). Designing babies through gene editing: science or science fiction?. *Genetics in Medicine*, 18(12), 1186-1187.
<https://doi.org/10.1038/gim.2016.28>
- Kamenova, K., & Haidar, H. (2022). The First Baby Born After Polygenic Embryo Screening: Key Issues Through the Lens of Experts and Science Reporters. *Voices in Bioethics*, 8.
<https://doi.org/10.52214/vib.v8i.9467>
- Prasath, S. S. (2023). Designer Babies: Revealing the Ethical and Social Implications of Genetic Engineering in Human Embryos. *International Journal of Science and Research (IJSR)*, 12 (7), 692.
<https://doi.org/10.21275/SR23710130528>
- Romero, U. K. (2023). Designer Babies are No Longer Science Fiction: What are The Ethical Considerations? *Bincang Sains dan Teknologi (BST)*, 2(3), 124-132.
<https://doi.org/10.56741/bst.v2i03.437>
- Savulescu, J. (2012). Procreative Beneficence: Why We Should Select the Best Children. *Arguing About Bioethics*, London, Routledge, 74-82.
- Shabana, A. (2022). Between treatment and enhancement: Islamic discourses on the boundaries of human genetic modification. *Journal of Religious Ethics*, 50(3), 386-411.
<https://doi.org/10.1111/jore.12404>
- Siermann, M., Valcke, O., Vermeesch, J. R., Raivio, T., Tšuiko, O., & Borry, P. (2024). "Are we not going too far?": Socio-ethical considerations of preimplantation genetic testing using polygenic risk scores according to healthcare professionals. *Social Science &*

Medicine, 343, 116599.
<https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2024.116599>

Soni, S., & Savulescu, J. (2021, October 20). Polygenic Embryo Screening: Ethical and Legal Considerations. Hastings Center Bioethics Forum.

Wiley, L., Cheek, M., LaFar, E., Ma, X., Sekowski, J., Tanguturi, N., & Iltis, A. (2025, June). The ethics of human embryo editing via CRISPR-Cas9 technology: A systematic review of ethical arguments, reasons, and concerns. In Hec Forum (Vol. 37, No. 2, pp. 267-303). Dordrecht: Springer Netherlands.
<https://doi.org/10.1007/s10730-024-09538-1>