



Literatur Riview: Tinjauan Etika Bioteknologi terhadap Kloning Manusia

Selviana Mutik¹, Oktaviani Adhi Suciptaningsih²

^{1,2}Universitas Negeri Malang, Indonesia

E-mail: selviana.mutik.2321038@students.um.ac.id, oktaviani.suciptaningsih.pasca@um.ac.id

Article Info	Abstract
Article History Received: 2024-11-01 Revised: 2024-02-23 Published: 2024-03-06 Keywords: <i>Biotechnology;</i> <i>Ethics;</i> <i>Cloning;</i> <i>Humans.</i>	Science and technology will continue to develop from time to time. This is something that cannot be avoided, but can still be overcome. One form of science and technology development is the emergence of innovations in the field of biotechnology, one of which is cloning. Cloning is a series of processes of duplication of living creatures carried out through human intervention or an artificial breeding process carried out to obtain new individuals that are identical to their parents. The success of researchers in cloning plants and animals increases the desire of researchers to develop this cloning technique for humans. This has drawn pros and cons from various parties, it is necessary to consider various aspects in applying this technique to humans, because basically humans are very different from plants and animals that have been studied previously. The research carried out must be based on research ethics, where ethics is the study of the nature of morality and decisions/judgment activities (the study of the nature of morality and judgment). Determining research objects and applying knowledge needs to be based on ethical principles to avoid negative impacts from research results and the application of scientific knowledge in society, such as environmental degradation and dehumanization.

Artikel Info	Abstrak
Sejarah Artikel Diterima: 2024-11-01 Direvisi: 2024-02-23 Dipublikasi: 2024-03-06 Kata kunci: <i>Biotechnology;</i> <i>Ethics;</i> <i>Cloning;</i> <i>Humans.</i>	Ilmu pengetahuan dan teknologi akan terus mengalami perkembangan dari waktu ke waktu. Hal tersebut merupakan hal yang tidak dapat dihindari, namun masih dapat ditanggulangi. Salah satu bentuk dari perkembangan IPTEK adalah munculnya pembaharuan di bidang bioteknologi, salah satunya adalah kloning (<i>cloning</i>). Kloning adalah serangkaian proses penggandaan makhluk hidup yang dilakukan melalui campur tangan manusia atau proses perkembangbiakan buatan yang dilakukan untuk mendapatkan individu baru yang identik dengan induknya. Keberhasilan peneliti dalam melakukan kloning terhadap tumbuhan dan hewan meningkatkan keinginan peneliti untuk mengembangkan teknik kloning ini terhadap manusia. Hal ini menuai pro kontra dari berbagai pihak, perlunya pertimbangan dari berbagai aspek untuk menerapkan teknik ini terhadap manusia, karena pada dasarnya manusia itu sangat berbeda dengan tumbuhan dan hewan yang telah diteliti sebelumnya. Penelitian yang dilakukan harus didasari oleh etika penelitian, dimana etika sebagai kajian tentang hakikat moral dan keputusan/kegiatan menilai (<i>the study of the nature of morality and judgement</i>). Penentuan objek penelitian dan penerapan pengetahuan perlu berlandaskan prinsip-prinsip etika agar terhindar dari dampak negatif hasil penelitian dan penerapan pengetahuan sains di masyarakat, seperti penurunan kualitas lingkungan dan dehumanisasi.

I. PENDAHULUAN

Etika adalah bidang filsafat yang mencakup norma-norma yang membahas apa yang benar dan salah secara moral, yang menjadi standar baik buruknya perilaku manusia (Afandi, 2017; Maramis, 2013). Norma etika diperlukan untuk mencapai tujuan penelitian biologi karena norma etika memberikan pedoman kepada peneliti tentang apa yang boleh dan tidak boleh dilakukan selama penelitian (Grigoryan et al, 2020). Pembahasan etika cenderung bersifat baku (normatif) dan memberikan petunjuk (normatif) dibandingkan bersifat deskriptif

(deskriptif) atau penjelasan (ekspositori). Penetapan objek penelitian dan penerapan ilmu pengetahuan harus didasarkan pada prinsip etika agar tidak terjadi akibat negatif penerapan hasil penelitian dan ilmu pengetahuan kepada masyarakat, seperti perusakan lingkungan dan dehumanisasi. Tugas etika ilmiah adalah memberikan pertimbangan rasional terhadap dilema etika yang terkait dengan penelitian dan penerapan ilmiah (Firman, 2016).

Bidang bioteknologi telah mempengaruhi kehidupan manusia. Bioteknologi adalah seni memanipulasi makhluk hidup atau bagian

mahluk hidup untuk menghasilkan produk yang lebih berguna bagi manusia. Sejarah panjang bioteknologi dimulai dengan teknik tradisional seperti peternakan dan penggunaan mikro-organisme untuk membuat anggur dan keju. Bioteknologi modern juga mencakup rekayasa genetika, yang berkembang pesat dan semakin memperluas jangkauan kemungkinan penerapan bioteknologi (Campbell & Reece, 2010). Salah satu penerapan rekayasa genetika adalah kloning. Prestasi di bidang rekayasa genetika (bioteknologi), khususnya kloning, menunjukkan bahwa garis depan ilmu pengetahuan terus berubah, bergerak, dan berkembang secara dinamis. Pergerakan dinamis inilah yang disebut kemajuan (Ibrahim, 2007: 55). Walter Isaacson menyebut kemajuan yang sangat luar biasa dan bahkan revolusioner di bidang rekayasa genetika pada akhir abad ke-20 sebagai abad bioteknologi (Ibrahim, 2007: 56).

Kloning adalah mekanisme biologis partenogenesis satu atau lebih sel atau organisme yang identik secara genetik dan berasal dari satu orang tua. Ketika Ian Wilmut, Keith Campbell, dan tim dari Institut Roslyn Skotlandia berhasil mengkloning domba Dolly pada tahun 1996, perdebatan sengit pun dimulai. Sebelumnya manusia telah berhasil mengkloning berudu (1952), ikan (1963), dan tikus (1986). Keberhasilan kloning Dolly menuai kritik dari sebagian besar penduduk dunia, termasuk lembaga keagamaan, penganut agama, komunitas medis, lembaga penelitian serupa, dan pemerintah nasional. Hal ini memungkinkan kloning dilakukan secara rahasia. Sejak keberhasilan kloning domba pada tahun 1996, kloning lebih lanjut telah dilakukan pada monyet (2000), sapi (2001), sapi (2001), kucing (2001), kuda (2003), anjing, serigala, dan kerbau dicapai dan dikomersialkan (2004) Hal ini tidak menutup kemungkinan akan diikuti dengan langkah berikutnya: kloning manusia. Jika hal ini terjadi dalam skala besar, perubahan sosial yang besar dapat terjadi karena lahirnya organisme "baru" dengan karakteristik yang lebih baik atau bahkan lebih buruk (Amin, 2007).

Pada tahun 2001 ada tiga orang ahli. Salah satunya adalah Severio Antinori, pakar kesuburan di Institut Obstetri dan Ginekologi Roma. Panos Zavos, ahli fisiologi reproduksi di American Institute of Andrology dan Abi Ben Abraham, seorang ahli bioteknologi yang ingin mengkloning manusia untuk membantu pasangan tidak subur memiliki anak. Antinori mengatakan kloning merupakan upaya terakhir bagi pria tidak subur untuk menghasilkan anak

dengan gen dan sifat genetiknya. Menurutnya, 600 pasangan berada dalam daftar tunggu untuk menghasilkan keturunan melalui kloning (Pickrell, 2001).

Beberapa peneliti lain memberontak terhadap keinginan ketiga ahli tersebut. Rudolf Jaenisch, ahli biologi perkembangan di Whitehead Institute di Massachusetts Institute of Technology, yang sangat menentang kloning manusia, mengatakan bahwa klon mamalia yang mampu bertahan hidup ratusan telur yang telah dibuahi seringkali memiliki masalah kesehatan (Vogel, 2001). Kloning mamalia untuk reproduksi menggunakan inti hewan dewasa memiliki efisiensi yang rendah, paling banter 3% (Byrne, 2002). Dalam percobaan kloning mamalia, banyak klon yang mati segera setelah lahir, dan beberapa memiliki masalah serius seperti kelainan ginjal atau otak, atau kurangnya fungsi kekebalan tubuh. Pencipta Dolly, Ian Wilmut (1997), mengatakan domba hasil kloning tampak sempurna saat lahir, namun mengalami kelainan pada otot paru-paru dan arteri, sehingga menyebabkan hiperventilasi. Domba tersebut pada akhirnya dibunuh demi kebajikan dombanya. Bagaimana jika hal ini terjadi pada bayi manusia hasil kloning? Kloning juga menimbulkan risiko besar bagi ibu pengganti, karena pengalaman menunjukkan bahwa kloning mamalia sangatlah besar dan belum ada solusi yang ditemukan.

Kaidah-kaidah etika (prinsip-prinsip moral) perlu untuk mewujudkan etika dalam aktivitas sains, maka beberapa prinsip etika sains telah dirumuskan, yaitu: (1) Universal; sains berlaku secara umum tanpa memandang ras, warna kulit, kewarganegaraan, dan agama; (2) Komunal; pengetahuan ilmiah harus menjadi milik masyarakat umum, hasil riset harus disebar; ilmuwan bebas untuk bertukar informasi di mana pun; ilmuwan harus bertanggung jawab kepada masyarakat ilmuwan akan kredibilitas karya yang dipublikasinya; (3) Tanpa kepentingan; hasil riset ilmiah harus tidak direkayasa untuk kepentingan memperoleh laba (profit), ideologi, dan politik (ilmuwan harus jujur dan obyektif); (4) Skeptis; pernyataan-pernyataan diterima bukan karena kewenangan, dan ilmuwan harus dapat secara bebas mempertanyakan pernyataan-pernyataan tersebut serta kebenaran dari pernyataan-pernyataan harus didukung oleh fakta observasi (Firman, 2016).

Artikel ini akan membahas beberapa aspek terkait topik artikel diantaranya yaitu pengertian etika, pengertian kloning, sejarah kloning,

kloning manusia, proses kloning, prinsip dasar etika terhadap manusia sebagai subjek penelitian, serta tinjauan etika dan aspek lainnya terhadap kloning manusia.

II. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penulisan artikel ini adalah dengan menggunakan metode literature review dengan menggunakan satu data base, yaitu Google Scholar. Literature review adalah semua gambaran yang berasal dari penelitian-penelitian sebelumnya tentang suatu topic tertentu untuk memberikan pengetahuan kepada pembaca tentang apa yang diketahui dan yang belum diketahui tentang topic tersebut dengan tujuan untuk mengetahui rasional yang sudah dilakukan dan ide penelitian berikutnya. Bagian utama yang diambil dalam literature review ini adalah bagian abstrak, pendahuluan dan pembahasan dari hasil studi literatur. Karakteristik utama pada artikel yang akan direview merupakan artikel dengan topik pembahasan mengenai etika bioteknologi kloning terhadap manusia dengan kata kunci pencarian yaitu tinjauan etika penelitian, etika bioteknologi kloning manusia, kloning manusia, bioteknologi kloning dan lain sebagainya.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengertian Etika

Etika adalah salah satu bagian dari kajian aksiologi yang membangun Filsafat Ilmu. Kata aksiologi berasal dari perkataan *axios* (Yunani) yang berarti nilai, dan *logos* yang berarti ilmu atau teori. Jadi, kata aksiologi bermakna 'teori tentang nilai'. Makna 'nilai' di sini adalah sesuatu yang dimiliki manusia untuk memberikan berbagai pertimbangan terhadap apa yang dinilai. Dalam filsafat, aksiologi mengacu kepada permasalahan etika dan juga estetika. Selanjutnya Ihsan (2010) mendefinisikan aksiologi sebagai ilmu pengetahuan yang memaparkan nilai-nilai yang memberi batasan bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Semiawan (2005) menjelaskan etika sebagai kajian tentang hakikat moral dan keputusan/kegiatan menilai (*the study of the nature of morality and judgement*). Etika sebagai dasar atau standar perilaku manusia, yang kadang-kadang disebut dengan moral. Kegiatan manusia dalam menilai (*the act of judgement*) dibangun berdasarkan toleransi atau ketidakpastian, sehingga tidak ada kejadian yang dapat dijelaskan secara pasti, tanpa toleransi (*zero tolerance*). Terdapat dua

bentuk makna etika dalam penggunaannya, yaitu: (1) etika sebagai kumpulan pengetahuan mengenai penilaian terhadap perbuatan-perbuatan manusia, dan (2) etika sebagai suatu predikat atau sebutan yang dipakai untuk membedakan hal atau perbuatan manusia. Objek formal etika mencakup kriteria-kriteria atau norma-norma kesusilaan manusia dan menelaah baik buruknya tingkah laku manusia.

B. Pengertian Kloning

Kata kloning berasal dari "*clone*" diturunkan dari bahasa Yunani "klon" yang berarti potongan yang digunakan untuk memperbanyak tanaman. Kata ini, bisa digunakan dalam dua pengertian: Pertama, klon sel, yaitu sekelompok sel yang identik sifat-sifat genetiknya dan semua berasal dari satu sel. Kedua, klon gen atau molekuler adalah sekelompok salinan gen bersifat identik, yang direplikasi dari satu gen, kemudian dimasukkan ke dalam sel inang. Adapun dalam istilah ilmiah populer, kloning adalah suatu upaya untuk menggandakan makhluk hidup dengan menciptakan tiruannya atau upaya untuk menduplikasi genetik yang sama dari suatu organisme, dengan menggantikan inti sel dari sel telur dengan inti sel organisme lain. Dari uraian singkat mengenai definisi kloning di atas, kita tahu bahwa kloning adalah serangkaian proses penggandaan makhluk hidup yang dilakukan melalui campur tangan manusia atau proses perkembangbiakan buatan yang dilakukan untuk mendapatkan individu baru yang identik dengan induknya.

C. Sejarah Kloning

Seiring dengan kemajuan teknologi DNA, para ilmuwan telah mengembangkan dan memperbaiki metode-metode untuk dapat mengklon organisme multiseluler utuh dari satu sel. Penggunaan teknologi kloning dapat menghasilkan satu atau lebih organisme yang secara genetik identik dengan 'induk' yang mendonorkan sel tunggal. Ini sering disebut dengan 'kloning organisme' (organismal cloning). Kata klon bermula dari kata Yunani klon, yang berarti 'ranting'. Percobaan pertama untuk mengklon tumbuhan dan hewan telah dilakukan lebih dari 50 tahun lalu. Keberhasilan kloning tumbuhan utuh dari sel-sel tunggal yang telah terdiferensiasi dicapai pada tahun 1950-an oleh F.C. Steward dan

mahasiswa-mahasiswanya di Cornell University yang meneliti tumbuhan wortel. Mereka menemukan bahwa sel-sel terdiferensiasi yang diambil dari akar wortel dan diinkubasi dalam medium kultur dapat tumbuh menjadi tumbuhan wortel dewasa normal, yang identik secara genetis dengan tumbuhan induk.

Dalam kloning hewan, para peneliti dahulu harus menggunakan pendekatan yang berbeda untuk menjawab pertanyaan “apakah sel-sel hewan yang telah terdiferensiasi bisa menghasilkan organisme (hewan) utuh?”. Prosedur ini disebut dengan transplantasi nukleus (nucleus transplantation). Jika nukleus dari sel donor yang telah terdiferensiasi tetap menunjukkan kemampuan genetik penuh, maka seharusnya nukleus itu mampu mengarahkan perkembangan sel penerima menjadi semua jaringan dan organ organisme. Percobaan-percobaan semacam itu dilakukan terhadap katak oleh Robert Brigg dan Thomas King pada 1950-an dan John Gurdon pada 1970-an. Selain mengklon katak, para peneliti juga telah mampu mengklon mamalia dengan menggunakan nukleus atau sel dari berbagai embrio awal. Namun, saat itu belum diketahui apakah nukleus dari sel yang telah terdiferensiasi penuh dapat diprogram ulang agar bisa bertindak sebagai nukleus donor. Akan tetapi, pada 1997, sejumlah peneliti Skotlandia menyita perhatian media ketika mengumumkan kelahiran Dolly, anak domba yang diklon dari domba dewasa melalui transplantasi nukleus dari sel yang telah terdiferensiasi. Analisis yang dilakukan setelahnya menunjukkan bahwa DNA kromosom Dolly memang identik dengan induk yang mendonorkan nukleus.

Pada tahun 1997 itu para peneliti telah mengklon banyak mamalia lain, antara lain mencit, kucing, sapi, kuda, bagal, babi, dan anjing. Pada sebagian besar kerja kloning tersebut, tujuannya adalah pembuatan individu baru. Prosedur ini dikenal sebagai kloning reproduktif (reproductive cloning). Dari hasil-hasil percobaan itu, ditemukan bahwa hewan hasil klon dari jenis (species) yang sama tidak selalu terlihat atau berperilaku identik, misalnya ditemukan pada sapi dan kucing. Keberhasilan para ilmuwan membuat Dolly mendorong beberapa ilmuwan ingin melangkah lebih jauh untuk membuat klon manusia. Tujuan utama para ilmuwan tersebut adalah untuk membuat

kloning manusia agar pasangan infertil dapat mempunyai keturunan. Pasangan infertil selalu mencoba untuk mencari pengobatan yang acapkali membutuhkan waktu yang lama dan biaya yang tidak sedikit, namun tidak menunjukkan hasil. Salah satu cara ialah menggunakan teknik fertilisasi in vitro. Namun teknik tersebut tidak dapat menolong semua pasangan infertil, seperti seorang ibu yang tidak dapat memproduksi telur atau seorang pria yang tidak dapat menghasilkan sperma. Teknik kloning merupakan hal yang revolusioner karena seseorang yang tidak dapat menghasilkan sperma atau telur dapat mempunyai keturunan.

Mereka hanya memerlukan sejumlah sel dari bagian manapun dari tubuh suami atau istri untuk digunakan dalam proses kloning dan mereka dapat mempunyai keturunan yang mengandung gen-gen dari suami atau istrinya. Meskipun saat ini sebagian besar masyarakat menentang kloning manusia, para ilmuwan yakin bahwa keadaannya akan sama dengan persoalan bayi fertilisasi in vitro 20 tahun yang lalu. Sebelum Louise Brown lahir, 85% rakyat Amerika menentang bayi tabung, namun sekarang sebagian besar masyarakat tidak lagi menentangnya (Suhana, 2002). Hal yang sama akan terjadi pula pada persoalan kloning manusia, walaupun pada saat ini masih banyak yang menentang, namun para ahli yakin jika telah terbukti bahwa teknik kloning dapat menolong pasangan infertil mempunyai anak yang normal, maka masyarakat akan dapat menerimanya.

D. Kloning Manusia

Keberhasilan kloning pada sedemikian banyak mamalia telah meningkatkan spekulasi tentang kloning manusia (reproductive cloning). Ilmuwan di beberapa laboratorium di dunia telah berhasil melakukan langkah-langkah pertama dari upaya ini. Pendekatan paling umum yang dilakukan dalam teknologi kloning ini adalah nukleus dari sel manusia (yang diinginkan) yang telah terdiferensiasi ditransplantasikan ke dalam sel telur terenukleasi (inti selnya telah dibuang) yang belum dibuahi, dan sel telur dirangsang untuk membelah. Jika inti sel dari sel donor yang telah terdiferensiasi tetap menunjukkan kemampuan genetik penuh, maka seharusnya inti sel itu mampu mengarahkan perkembangan sel penerima menjadi semua jaringan dan organ dari organisme. Akan tetapi,

kemampuan inti sel melakukan hal itu berkurang seiring semakin terdiferensiasinya sel donor, mungkin karena perubahan-perubahan yang terjadi dalam inti sel.

Selain kloning reproduktif (reproductive cloning) yang bertujuan untuk menghasilkan individu baru, dikenal juga kloning terapeutik (therapeutic cloning). Dalam kloning terapeutik, embrio manusia diklon bukan untuk tujuan reproduksi, melainkan untuk pembuatan sel-sel punca (stem cells) untuk mengobati berbagai penyakit manusia. Sel punca adalah sel yang relatif belum terspesialisasi dan dapat memperbanyak diri secara tak terbatas, dan dalam kondisi yang sesuai berdiferensiasi lebih lanjut menjadi satu tipe sel atau lebih. Dengan demikian, sel-sel punca mampu memperbaiki populasinya sendiri sekaligus menghasilkan sel-sel yang menempuh jalur-jalur diferensiasi yang spesifik. Sel-sel punca dapat diisolasi dari embrio awal pada tahapan yang disebut tahap blastula atau tahap blastosit pada embrio manusia. Sel-sel punca yang diambil dari embrio ini disebut sel-sel punca embrio (embryonic stem cells).

Hasil-hasil penelitian terhadap sel-sel punca embrionik menunjukkan potensi besar untuk aplikasi medis seperti menyediakan sel-sel untuk perbaikan organ yang rusak atau berpenyakit, misalnya sel-sel pankreas penghasil insulin bagi pengidap diabetes, atau jenis-jenis sel otak tertentu bagi penderita Parkinson atau penyakit Huntington. Sel-sel punca embrionik sangat menjanjikan untuk aplikasi medis karena bersifat pluripoten (pluripotent), yaitu mampu berdiferensiasi menjadi berbagai macam tipe sel yang berbeda. Sejauh ini satu-satunya cara untuk memperoleh sel punca embrionik adalah dengan memanen dari embrio manusia, sehingga menimbulkan isu-isu etis dan politis.

Kloning untuk terapi adalah pembuatan klon blastosit yang identik secara genetis dengan pasien penderita penyakit degeneratif. Blastosit dikultur menjadi stem cell line dari embrio. Stem cells adalah sel-sel yang dapat berproliferasi dan berdiferensiasi menjadi berbagai macam sel. Untuk menumbuhkan stem cells di tabung reaksi, peneliti harus membuang lapisan luar dari sel blastosit. Sel-sel dari lapisan luar tersebut penting untuk perkembangan plasenta. Dengan menghilangkan lapisan luar tersebut maka inner cells tidak akan berkembang

apabila diimplantasikan ke dalam uterus (Pedersen, 1999). Stem cells yang diperoleh dari blastosit tidak berdiferensiasi dan dapat diinduksi untuk berdiferensiasi menjadi sel-sel prekursor, yang dapat disuntikkan kepada pasien untuk menyembuhkan gejala-gejala penyakit degeneratif (Byrne, 2002).

E. Proses Kloning

Proses kloning manusia sebetulnya tidak jauh berbeda dengan proses kloning yang dilakukan terhadap hewan. Prosesnya dapat digambarkan dan dikelompokkan dan menjadi beberapa tahapan seperti yang ditunjukkan dalam Reuters serta bisa dijelaskan secara sederhana sebagai berikut: (a) Langkah pertama, mempersiapkan sel stem atau sel tunas, yaitu suatu sel awal yang akan tumbuh menjadi berbagai bentuk sel tubuh. Sel ini diambil dari sel induk yang berasal dari manusia yang hendak dikloning. (b) Langkah kedua, sel stem (tunas) itu diambil inti selnya, yang mengandung informasi genetik kemudian dipisahkan dari sel. (c) Langkah ketiga, mempersiapkan sel telur, yaitu suatu sel yang diambil dari sukarelawan perempuan sebagai donasi sel telur tersebut, lalu intinya dipisahkan dari sel telur seperti yang awal tadi. (d) Langkah keempat, inti sel dari sel stem-inti sebuah sel-sel apa saja dalam tubuh yang diambil dari individu yang akan dikloning diimplantasikan ke dalam sel telur (dimasukkan ke dalam sel telur yang telah dilubangi). (e) Langkah kelima, sel telur tersebut kemudian dipicu supaya terjadi pembelahan dan pertumbuhan. Setelah membelah pada hari kedua sel telur akan menjadi sel embrio. (f) Langkah keenam, sel embrio yang terus membelah disebut blastosis. Mulai memisahkan diri pada hari ke lima dan setelah itu siap diimplantasikan ke dalam rahim (ditanam di dalam uterus seorang wanita). (g) Langkah ketujuh, embrio dalam rahim tumbuh menjadi bayi dengan kode genetik yang identik dengan sel stem donor.

Dari penjelasan kloning dan prosesnya di atas, maka akan menghasilkan sebuah individu baru yang mempunyai sifat genetik yang "identik" (sama).

F. Tinjauan Etika dan Aspek lainnya terhadap Kloning Manusia

1. Segi Sosial

Kloning manusia mendapat debat sosial, etika dan moral yang serius, hal ini sangat beralasan karena kloning akan mengakibatkan variasi genetik menurun. Berarti bahwa memproduksi banyak klon mengakibatkan suatu populasi sama sekali serupa. Populasi yang demikian akan mempermudah terjangkitnya penyakit yang sama, dan suatu penyakit akan mudah menghancurkan populasi tersebut. Populasi dimana keragaman genetiknya kurang, dapat dengan mudah dihilangkan dengan suatu virus tunggal, walaupun tidak secara drastis, tetapi peluang terjadinya besar. Kloning manusia juga dikhawatirkan akan mengancam pranata sosial yang telah dibangun oleh umat manusia sejak keberadaannya dimuka bumi.

2. Segi Ekonomi

Kloning dapat juga memudarkan etika bisnis yang berwajah humanis, dengan memperjual belikan sesuatu yang tidak seharusnya di perjual belikan, yang berdampak pada rendahnya harkat martabat dan manusia itu sendiri. Saat ini, kegiatan bisnis penelitian yang terkait dengan kloning semakin gencar dilakukan seperti pembuatan domba Dolly. Bila proyek ini berhasil tidak dapat dihindarkan terjadinya transaksi bisnis manusia cloning (etika biologi) (Daulay, 2012).

3. Segi Sosiologis

Dari sudut pandang sosiologis, kloning manusia dikhawatirkan akan mengancam pranata sosial yang telah dibangun oleh umat manusia sejak keberadaannya dimuka bumi. Kloning secara tidak langsung dapat berimbas negatif terhadap pranata sosial dan interaksi sosial yang selama ini diyakini sebagai basis kerukunan dan kedamaian antar sesama manusia.

4. Segi Hukum

Dari sudut pandang hokum kloning masih merupakan kontroversi, sebab ketika diberikan argumentasi membolehkan, ia akan berhadapan dengan aspek hukum-hukum lainnya, terutama masalah kesehatan reproduksi, sebab kloning dapat mengenai beberapa aspek hukum, mulai pengambilan DNA, apakah ada perjanjiannya, masalah *surrogate mother* sampai masalah hukum anak tersebut jika lahir.

Sedangkan untuk penggunaan DNA ini pada hukum Positif di Indonesia belum mendapat respon dari para pembuat UU, mungkin karena dianggap masih belum bisa dilaksanakan di Indonesia. Padahal penggunaan DNA pada proses kloning embrio ini bila terjadi, dapat mengacaukan tatanan hukum yang sudah ada di Indonesia. Seperti telah disebutkan di pembahasan, yakni UU Perkawinan, UU Waris dan lain-lain.

5. Segi Etika

Dari sudut pandang etika, penerapan kloning dapat dilihat dari dua sudut berbeda, yaitu deontologi dan teleologi. Pada paham deontologi, penilaian etis tidaknya suatu perbuatan lebih ditekankan pada perbuatan itu sendiri. Tokoh utama paham ini adalah Immanuel Kant yang terkenal dengan teori *categorical imperative*. Menurutnya, perbuatan yang secara universal dinyatakan terlarang, maka apapun alasannya tidak boleh dilakukan. Sebaliknya, paham teleologi lebih menilai pada tujuan atau akibat yang dituju pada perbuatan itu. Kalau tujuannya berupa suatu kebaikan seperti halnya *cloning* untuk terapi, maka perbuatan itu diperbolehkan untuk dilaksanakan, sering juga penganut paham itu disebut sebagai konsekuensialis. Secara realita sangat jarang ditemukan orang yang mutlak menganut paham deontologi ataupun teleologi saja, lebih banyak yang mencampurkan kedua paham tersebut. Kedua paham besar etika itu sama-sama menghendaki agar apa pun yang dilakukan adalah untuk kebaikan dan kesejahteraan manusia. Para pakar biologi menggabungkan kedua paham itu dengan menyusun suatu etika baru yang disebut dengan istilah bioetik (etika biologi) (Daulay, 2012).

IV. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil *literatur review* ini dapat disimpulkan bahwa kloning merupakan bentuk suatu kemajuan IPTEK. Penerapan kloning terhadap manusia harus ditinjau dari segi etika dan aspek lainnya. Karena pada dasarnya manusia adalah makhluk yang berbeda dari segi derajat dan martabatnya sehingga sudah sepatutnya tidak diperlakukan sama. Kloning terhadap manusia masih menuai pro kontra, pihak yang mendukung

kloning manusia menganggap kloning ini merupakan suatu kemajuan terhadap peradaban dengan berbagai aspek positif yang didapatkan, sedangkan pihak yang kontra menganggap penerapan kloning terhadap manusia merupakan suatu bentuk pengabaian tanggung jawab etis terhadap manusia. Dan pertentangan terkait kloning manusia ini masih terjadi sampai sekarang.

B. Saran

Hendaknya ilmu kloning bisa dimanfaatkan untuk kepentingan manusia, terlepas dari pro dan kontra terhadap kloning. Akan tetapi pengawasan terhadap kegiatan kloning juga perlu awasi oleh pihak yang berwenang dalam hal ini oleh pemerintah yakni dengan membuat peraturan yang jelas mengenai teknologi kloning, sehingga tidak terjadi penyalahgunaan teknologi oleh pihak-pihak yang kurang bertanggung jawab.

DAFTAR RUJUKAN

- Amin. (2007). Kloning Manusia dan Masalah Sosial-Etik. *Dimensia*, Vol.1
- Afandi, D. (2017). Kaidah Dasar Bioetika Dalam Pengambilan Keputusan Klinis yang Etis. *Majalah Kedokteran Andalas*, 40(2), 111-121
- Byrne, J. A., & Gurdon, J. B. (2002). *Commentary on Human Cloning. Differentiation*, 69:154-157.
- Campbell, N. A., & Reece, J. B. (2010). *Biologi* (ed. Ke-8, jilid 1). Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Daulay, S. (2012). Kloning Manusia dalam Perspektif Etika dan Agama. [Online]. Diakses dari http://www.salehdaulay.com/index.php/riset/item/131_kloning-manusia-dalam-perspektif-etika-dan-agama (Diakses pada tanggal 6 Desember 2013).
- Day, L. (2018). Human Cloning Pros and Cons: Should Human Cloning be Legal?. [Online]. Diakses dari <http://www.kelseygroup.com/human-cloning-pros-and-cons/> (Diakses pada tanggal 6 Desember 2023).
- Grigoryan, Z., Shen, M. J., Twardus, S. W., Beuttler, M. M., Chen, L. A., & Bateman-House, A. (2020). Fecal Microbiota Transplantation: Uses, Questions, and Ethics. *Medicine in Microecology*, 6, 1-7.
- Ibrahim, Anis. (2007). Merekonstruksi *Keilmuan Ilmu Hukum & Hukum Millennium Ketiga*. Malang: In-Trans.
- Marasmis, W. F. (2013). Bioethics and Biotechnology in The Modern World. *Jurnal Widya Medika Surabaya*, 1(2), 141-150.
- Nabavizadeh, S. L., Mehrabani, D., Vahedi, Z., & Manafi, F. (2016). Cloning: A Review on Bioethics, Legal, Jurisprudence and Regenerative Issues in Iran. *World Journal of Plastic Surgery*, 5(3), 213-225.
- Suhana, N. (2002). *Perkembangan Biologi Sel dan Biologi Molekuler, Dahulu, Sekarang dan di Masa Datang*. Seminar Peningkatan Aplikasi Biologi Molekuler Dalam Ilmu Kedokteran di Unika Atmajaya, 27 April 2002.
- Takahashi, M. T., Ramos, H. F., Pinheiro-Neto, C. D., Mizziara, I. D., & Oliveira, R. A. de. (2011). Current Outlook of Ethics in Research with Human Subjects. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, 77(2), 263-266, <https://doi.org/10.1590/S1808-86942011000200018>.
- The Council on Bioethics. (2002). Human Cloning and Human Dignity: An Ethical Inquiry. [Online]. Diakses dari <https://nioethicsarchive.georgetown.edu/pce/reports/cloningreporst/execsummary.html> (Diakses pada tanggal 6 Desember 2023).
- Vilma, Z. (2018). Implementing Ethical Principles in Social Research: Challenges, Possibilities and Limitation. *Vocational Training: Research and Realities*, 29(1), 19-43. <https://doi.org/10.2478/vtrr-2018-0003>.
- Vogel, G. (2001). Human Cloning Plans Spark Talk of U.S. Ban. *Science* 292(5514):31.
- Wilmut, I., Schnieko, A. E., McWhir, J. et al. (1997). Viable Offspring Derived From Fetal and Adult Mammalian Cells. *Nature*, 385, 10-13