

Biotechnology Ethics: Cloning of Humans Etika Bioteknologi: Kloning terhadap Manusia

Shinta Triana Putri¹⁾, Yusni Atifah²⁾

^{1), 2)} Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang
Jl. Prof. Dr. Hamka, Air Tawar Barat, Kec. Padang Utara, Kota Padang, Prov. Sumatera Barat, 25131
Email: shintatrianaputri009@gmail.com

ABSTRAK

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 (*cloning*). 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 (*the study of the nature of morality and judgement*). 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.

Keywords: bioteknologi, etika, kloning, manusia

PENDAHULUAN

Etika adalah cabang filsafat berisi norma yang membahas apa yang benar dan salah secara moral, sehingga menjadi tolak ukur baik buruknya tingkah laku manusia (Afandi, 2017; Maramis, 2013). Norma etika diperlukan untuk mencapai tujuan penelitian biologi, karena memberikan orientasi kepada peneliti mengenai apa yang boleh dan tidak boleh dilakukan selama melakukan penelitian (Grigoryan et al., 2020). Bahasan etika lebih bersifat baku (*normative*) dan memberi petunjuk (*prescriptive*) daripada menggambarkan (*descriptive*) atau menjelaskan (*explanatory*). 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. Memberikan pertimbangan yang rasional tentang dilema-dilema etis yang berhubungan dengan penelitian dan aplikasi sains adalah tugas dari etika sains (Firman, 2016).

Bidang bioteknologi telah memengaruhi kehidupan manusia. Bioteknologi dimaknai sebagai teknik memanipulasi organisme atau komponen organisme untuk menghasilkan produk yang lebih bermanfaat bagi manusia. Sejarah panjang bioteknologi diawali dengan teknik-teknik konvensional seperti pembiakan selektif hewan ternak dan penggunaan mikroorganisme untuk membuat minuman anggur dan keju. Bioteknologi modern mencakup rekayasa genetika (*genetic engineering*) yang telah berkembang dengan pesatnya sehingga semakin mengembangkan lingkup potensi aplikasi bioteknologi (Campbell & Reece, 2010). Salah satu aplikasi dari rekayasa genetika adalah teknologi kloning (*cloning technology*). Pencapaian teknologi rekayasa genetika (bioteknologi) khususnya di bidang kloning tersebut menunjukkan bahwa garis depan (*frontier*) ilmu dari waktu ke waktu selalu berubah, bergerak dan berkembang secara dinamis. Gerakan dinamis tersebut disebut sebagai kemajuan (*progress*) (Ibrahim, 2007:55). Kemajuan yang sangat mengesankan bahkan boleh dibilang revolusioner di bidang rekayasa genetika di akhir abad 20 tersebut oleh Walter Isaacson disebut sebagai abad bioteknologi (*the century of biotechnology*) (Ibrahim, 2007:56).

Kloning adalah mekanisme biologi reproduksi partenogenesis satu atau lebih sel, organisme, secara genetik identik yang berasal dari satu tetua. Mulai menjadi perdebatan sengit ketika Ian Wilmut, Keith Campbell dan tim di Roslin Institute–skotlandia berhasil mengkloning domba dolly pada tahun 1996. Sebelumnya manusia telah berhasil mengkloning kecebong (1952), ikan (1963), tikus (1986). Keberhasilan kloning dolly menuai kecaman sebagian besar penduduk dunia baik institusi keagamaan, pemeluk agama, dunia kedokteran, institut riset sejenis, hingga pemerintahan tiap negara. Hal ini menyebabkan pengkloningan dilakukan secara sembunyi-sembunyi. Sejak keberhasilan kloning domba 1996, kemudian muncul hasil kloning lain pada monyet (2000), lembu (2001), sapi (2001), kucing (2001), kuda (2003), anjing, serigala, kerbau dan dikomersialkan pada 2004. Tidak menutup kemungkinan akan diikuti dengan tahap berikutnya yakni kloning pada manusia. Jika hal itu terjadi dalam bentuk yang massif, maka dapat dibayangkan terjadinya perubahan sosial yang besar karena lahirnya makhluk “baru” yang bisa jadi memiliki karakteristik lebih baik atau bahkan lebih buruk (Amin, 2007).

Pada tahun 2001 ada 3 orang ahli yaitu Severio Antinori, seorang ahli fertilitas dari Institute of Clinical Obstetrics and Gynaecology di Roma; Panos Zavos, seorang ahli fisiologi reproduksi di Andrology Institute of America; dan Avi Ben-Abraham seorang ahli bioteknologi bermaksud melakukan kloning manusia untuk menolong pasangan infertil mempunyai anak. Menurut Antinori, kloning merupakan usaha terakhir bagi seorang pria infertil untuk mempunyai anak yang mempunyai gen atau sifat

keturunan dari dirinya sendiri. Menurutnya, terdapat 600 pasangan yang berada dalam daftar tunggu untuk mendapatkan keturunan melalui kloning (Pickrell, 2001).

Beberapa peneliti lain menentang keinginan ketiga ahli tersebut. Seorang ahli biologi perkembangan, Rudolph Jaenisch dari Massachusetts Institute of Technology's Whitehead Institute yang menentang keras kloning manusia, mengatakan bahwa klon mamalia yang berhasil hidup dari ratusan telur yang difertilisasi sering menderita masalah-masalah kesehatan (Vogel, 2001). Kelemahan teknik kloning seperti yang dilakukan Wilmot yang paling utama adalah keberhasilannya sangat rendah, ialah dari 277 yang di enukleasi dan dicampur dengan sel donor terbentuk 29 zigot yang berkembang menjadi blastosit dan ditransfer ke dalam uterus 13 induk pengganti, dari 13 induk tersebut hanya satu induk yang hamil dan melahirkan Dolly. Kloning mamalia untuk reproduksi dengan menggunakan nukleus hewan dewasa mempunyai efisiensi yang rendah, tidak lebih dari 3% (Byrne, 2002). Dalam percobaan kloning mamalia banyak klon yang mati tidak lama setelah dilahirkan, ada pula yang mengalami masalah serius seperti kelainan ginjal dan otak atau tidak mempunyai sistem imun. Pembuat Dolly, Ian Wilmot (1997), mengatakan bahwa ada domba hasil kloning yang tampaknya sempurna ketika dilahirkan tetapi kemudian mengalami hiperventilasi karena otot dan arteri di paru-parunya mengalami kelainan. Domba tersebut akhirnya dibunuh untuk kebaikan domba itu. Bagaimana bila hal itu terjadi pada bayi manusia hasil kloning? Kloning juga membawa resiko yang besar untuk ibu pengganti karena berdasarkan pengalaman, klon mamalia berukuran sangat besar dan hingga sekarang belum ditemukan cara untuk mengatasi hal ini. Kelainan epigenetik juga dapat mempengaruhi kesehatan klon karena saat ini belum dapat dilakukan skrining terhadap kelainan epigenetik (Pickrell, 2001). Meskipun demikian, hal itu tidak dapat dijadikan jaminan bahwa para ilmuwan akan berhenti melakukan penelitian tentang kloning. Mereka yang pada prinsipnya semakin tidak puas dengan hasil kloning, tentunya tidak akan memperdulikan larangan tersebut. Bahkan mereka berusaha menggunakan berbagai cara untuk terus dapat mencari jawaban atas ketidakpuasannya tersebut. Dan ini adalah sebuah kenyataan yang terjadi saat ini.

Kaidah-kaidah etika (prinsip-prinsip moral) perlu dipergunakan dalam menentukan objek penelitian dan aplikasi pengetahuan, agar terhindar dari kemunculan dampak negatif dari riset sains dan penerapan pengetahuan sains di masyarakat, seperti kerusakan lingkungan dan dehumanisasi. 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 disebarluaskan; 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.

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 etika penelitian, etika bioteknologi kloning manusia, kloning manusia, bioteknologi kloning dan lain sebagainya.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

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 estetika. Pengertian sempit dari aksiologi adalah telaah tentang hakikat nilai, yang umumnya ditinjau dari sudut pandang kefilosofan. Lebih luas, aksiologi memberikan prinsip-prinsip yang harus diperhatikan di dalam menerapkan pengetahuan ke dalam praktek; memuat pemikiran tentang masalah nilai termasuk nilai-nilai tinggi dari Tuhan (nilai agama, nilai moral), nilai estetika/keindahan; dan juga nilai-nilai kehidupan yang bertaraf tinggi (*higher values of life*) (Susanto, 2014).

Menurut Ihsan (2010), karena aksiologi membahas hakikat nilai maka disebut juga dengan ‘filsafat nilai’. 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*). Keberadaan segala sesuatu di alam ini adalah hasil dari kesepakatan individu atau kelompok yang dipandang memiliki kewenangan (*authority*) dalam suatu bidang, yang kemudian diikuti oleh masyarakat luas. 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.

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.

Sejarah Kloning

Seiring dengan kemajuan teknologi DNA, para ilmuwan telah mengembangkan dan memperbaiki metode-metode untuk mengklon organisme multiseluler utuh dari satu sel. Penggunaan teknologi kloning dapat menghasilkan satu atau lebih organisme yang secara genetis 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 dalam sejumlah percobaan yang dirancang untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan biologi yang mendasar yang intinya adalah “apakah kloning organisme mungkin dilakukan?”.

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?” Pendekatannya adalah dengan cara membuang nukleus (inti sel) sel telur yang belum maupun sudah terfertilisasi dan menggantinya dengan nukleus dari sel yang sudah terdiferensiasi. 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 Briggs 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 2003, saat berusia 6 tahun, Dolly menderita komplikasi akibat penyakit paru-paru yang biasanya hanya terjadi pada domba yang jauh lebih dewasa, dan akhirnya *dieutanasia*. Kematian prematur Dolly dan juga *arthritis* (radang paru-paru) yang dideritanya, menimbulkan spekulasi bahwa sel-selnya tidak sekuat sel domba yang normal.

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. Selain itu, jika kita

perhatikan manusia yang kembar identik, yang merupakan ‘klon’ yang terjadi secara alamiah, sifatnya selalu agak berbeda. Jelaslah, pengaruh lingkungan dan fenomena acak pada kromosom dapat memainkan peranan yang signifikan selama fase perkembangan. Selanjutnya, dalam sebagian besar penelitian transplantasi nukleus ini, hanya ada sebagian kecil embrio hasil klon yang berkembang secara normal sampai lahir. Seperti Dolly, banyak hewan hasil klon tersebut yang menunjukkan kecacatan. Misalnya mencit hasil klon rentan obesitas, *pneumonia*, gagal hati, dan kematian prematur. Para ilmuwan menyatakan bahwa hewan klon yang tampaknya normal sekali pun kemungkinan memiliki cacat yang samar (Campbell & Reece, 2010).

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.

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 ter-enukleasi (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. Pada 2001, kelompok penelitian di Massachusetts mengamati beberapa pembelahan sel awal dalam percobaan semacam itu. Beberapa tahun kemudian, para peneliti Korea Selatan melaporkan keberhasilan mengklon embrio manusia hingga tahap awal yang disebut tahap blastosit.

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 memperbarui 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.

Sel-sel punca embrionik diperoleh dari embrio yang didonorkan oleh pasien-pasien yang menjalani terapi kesuburan atau dari kultur sel jangka panjang yang awalnya dibuat dengan sel-sel yang diisolasi dari embrio donor. Jika para ilmuwan mampu mengklon embrio manusia pada tahap blastosit, klon tersebut mungkin bisa digunakan sebagai sumber sel-sel punca embrionik di masa depan. Melalui nukleus donor dari penderita penyakit tertentu, mungkin mampu menghasilkan sel-sel punca embrionik untuk pengobatan yang cocok dengan pasien sehingga dapat diterima oleh sistem kekebalan tubuhnya (Campbell & Reece, 2010).

Kloning untuk terapi adalah pembuatan klon blastosit yang identik secara genetik 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).

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 kedalam 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).

Prinsip Dasar Etika terhadap Manusia sebagai Subjek Penelitian

Tiga prinsip dasar etika yang harus diterapkan dalam penelitian biologi yang menggunakan subjek manusia adalah sebagai berikut (Takahashi et al., 2011; Vilma, 2018):

- a. Otonomi, yaitu peneliti harus memberikan informasi yang lengkap mengenai sifat, risiko, dan manfaat penelitian, serta memberikan kesempatan yang cukup kepada setiap individu untuk bertanya sebelum memutuskan apakah akan berpartisipasi atau tidak dalam penelitian tersebut.
- b. Kemurahan hati, yaitu peneliti wajib memaksimalkan manfaat penelitian bagi manusia dan meminimalkan risiko kerugiannya.

- c. Keadilan, yaitu peneliti harus memilih partisipan dengan adil, dengan kata lain menghindari populasi peserta penelitian yang secara tidak adil dipaksa untuk berpartisipasi seperti narapidana.

Tinjauan Etika dan Aspek lainnya terhadap Kloning Manusia

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.

Bila ditinjau dari sudut 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).

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.

Sementara dari sudut pandang ekonomi, kloning dapat juga memudahkan 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 yang terkait dengan kloning semakin gencar dilakukan seperti pembuatan domba Dolly. Bila proyek ini berhasil tidak

dapat dihindarkan terjadinya transaksi bisnis manusia kloning. Perdagangan kloning manusia seperti ini, tentu saja telah meletakkan martabat manusia setara dengan hewan dan tumbuhan. Dari sudut gender, kloning juga mendatangkan efek negatif bagi posisi perempuan. Dari sudut pandang gender, penerapan kloning manusia tetap saja mendiskreditkan harkat dan martabat manusia.

Dari sudut hukum pun 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. Jika salah satu tatanan hukum telah saling tidak melengkapi, maka akan merusak juga aturan yang lainnya.

Dalam hukum positif Indonesia secara gamblang menjelaskan, bahwa melahirkan manusia itu harus dengan ikatan perkawinan yang sah, kalau terjadi kehamilan dan lalu melahirkan diluar ikatan perkawinan yang sah, maka akan berdampak pada banyak aspek hukum, mulai dari warisan (hak dan kewajiban), dan juga perbuatan itu akan dianggap melanggar norma hukum pidana. Kalaupun ada kehamilan diluar cara alami, maka undang-undang kesehatan telah mengatur sebagai berikut: Pertama, kehamilan di luar cara alami dapat dilaksanakan sebagai upaya terakhir untuk membantu suami istri untuk mendapatkan keturunan. Kedua, upaya kehamilan di luar cara alami hanya dapat dilakukan oleh pasangan suami istri yang sah dengan ketentuan: (1) Hasil pembuahan sperma dan ovum dari suami istri yang bersangkutan, ditanamkan dalam rahim istri dari mana ovum berasal. (2) Dilakukan oleh tenaga kesehatan yang mempunyai keahlian dan kewenangan untuk itu.

Terakhir dari sudut agama, penerapan kloning tidak disinggung secara eksplisit dan spesifik. Hal ini mengindikasikan bahwa betapa kloning memiliki dampak yang sangat besar bagi masa depan peradaban manusia. Keberhasilan yang spektakuler pada binatang kemudian diikuti dengan tahap berikutnya yakni kloning pada manusia. Jika hal itu terjadi dalam bentuk yang massif, maka akan memicu terjadinya perubahan sosial yang besar karena lahirnya makhluk “baru” yang bisa jadi memiliki karakteristik lebih baik atau bahkan lebih buruk.

Terkait dengan masalah teknologi yang mengakibatkan proses dehumanisasi, Suriasumantri (2010) berpendapat hal itu lebih merupakan masalah kebudayaan daripada masalah moral. Artinya, masyarakat yang harus menentukan teknologi mana saja yang akan atau tidak akan dipergunakan untuk mengantisipasikses teknologi yang negatif.

Secara konsep, masyarakat harus menetapkan strategi pengembangan teknologinya agar sesuai dengan nilai-nilai budaya yang dijunjungnya. Pendapat ini diperkuat oleh Nabavizadeh, dkk. (2016) dalam artikelnya yang menyimpulkan bahwa metode yang tepat untuk mencegah penyalahgunaan teknologi kloning untuk mendapatkan manfaat ilegal dan melemahkan hak kekayaan intelektual bagi ilmuwan dan peneliti adalah membimbing dan mengendalikan teknologi kloning tersebut, karena melarang teknologi kloning tersebut tidak selalu berhasil. Upaya harus dilakukan untuk menciptakan sistem hukum-etika yang sesuai dan hukum komprehensif yang disepakati.

Berbeda dengan pendapat sebelumnya, The Council on Bioethics (2002) di Washington D.C. dalam ringkasan eksekutifnya bersepakat penuh menyatakan bahwa kloning reproduktif bukan hanya tidak aman, tapi juga tidak dapat diterima secara moral, dan seharusnya tidak dilakukan. Ada lima hal yang diidentifikasi terkait dengan kloning reproduktif, yaitu masalah identitas dan individualitas manusia hasil kloning, kekhawatiran akan komersialisasi dan industrialisasi terhadap manusia hasil kloning, prospek terhadap *eugenika* baru, masalah dalam hubungan keluarga, dan pengaruh terhadap masyarakat. Menurut Martin dalam Kusmaryanto (2008), *eugenika* adalah suatu teori yang berhubungan dengan peningkatan kualitas keturunan melalui prinsip-prinsip genetika. Selain itu, Kusmaryanto (2008) juga menyatakan bahwa dalam proses kloning manusia terdapat tindakan pembunuhan terencana yang disengaja. Sebagaimana dalam proses produksi suatu barang, ada kriteria kontrol kualitas yang harus dipenuhi untuk menjaga kualitas produk. Demikian juga halnya dalam proses kloning, hasil klon yang tidak sesuai dengan kriteria yang diharapkan akan disingkirkan (dibunuh). Day (2018) mengajukan sebuah pertanyaan tentang “apakah manusia harus di kloning atau tidak?” Pertanyaan ini tidak mudah untuk dijawab karena terdapat pihak-pihak yang pro dan kontra.

Argumen-argumen yang dikemukakan untuk mendukung kloning manusia:

- ❖ Kloning memungkinkan pasangan infertil untuk mendapatkan anak. Secara medis infertilitas adalah penyakit (*American Society for Reproductive Medicine and the American College of Obstetrician and Gynecologist*) sehingga perlu penanganan.
- ❖ Kloning merupakan pilihan satu-satunya bila istri/suami tidak menghasilkan telur/ sperma dan apabila pasangan infertil tidak dapat ditolong dengan cara lain.
- ❖ Kloning memungkinkan pasangan beresiko mempunyai anak dengan kelainan genetik akan mempunyai kesempatan untuk mendapatkan anak yang sehat.
- ❖ Kloning menjelaskan bagaimana gen bekerja dan membawa pada penemuan pengobatan terhadap penyakit-penyakit genetik.

- ❖ Larangan terhadap kloning mungkin tidak konstitusional. Hal itu menekan hak seseorang untuk bereproduksi dan membatasi kebebasan para ilmuwan.
- ❖ Seorang klon mungkin tidak sepenuhnya adalah duplikat karena faktor lingkungan dapat membentuknya menjadi individu yang unik.
- ❖ Seorang klon mempunyai rasa individualitas seperti halnya kembar.
- ❖ Seorang klon mempunyai hak yang sama seperti orang lain.
- ❖ Keberatan terhadap kloning sama dengan keberatan yang timbul terhadap penemuan-penemuan ilmiah sebelumnya seperti transplantasi jantung, dan bayi tabung, yang kemudian diterima secara luas (World Book, 2002).
- ❖ Melalui teknologi kloning, para ahli dapat mempelajari aktivitas pembaharuan sel-sel yang rusak karena digantikan oleh sel-sel yang baru dan diferensiasi sel (Farnsworth, 2000).

Argumen-argumen yang dikemukakan untuk menentang kloning manusia:

- ❖ Kloning dapat dilakukan untuk membuat sekelompok orang hasil rekayasa genetika untuk tujuan tertentu, misalnya prajurit atau budak.
- ❖ Kloning dapat menyebabkan penambahan kelainan pada *gene pool* manusia.
- ❖ Kloning tidak lah aman. Terdapat begitu banyak faktor yang tidak dapat diketahui yang dapat mempengaruhi keturunannya.
- ❖ Seorang klon mungkin mempunyai lebih sedikit hak dibandingkan orang lain.
- ❖ Dokter mungkin menggunakan klon-klon sebagai sumber organ untuk transplantasi organ.
- ❖ Kloning bertentangan dengan konsep keluarga.
- ❖ Kloning bertentangan dengan kehendak Tuhan.
- ❖ Beberapa aspek dari kehidupan manusia sepatutnya mempunyai batasan terhadap ilmu (World Book, 2002).
- ❖ Variasi genetik pada umat manusia akan berkurang.
- ❖ Akan muncul pasar gelap fetus yang merupakan klon dari seseorang yang diidolakan seperti atlet, bintang film, dan sebagainya (Farnsworth, 2000).
- ❖ Kombinasi kloning dan teknik transgenik memungkinkan pembuatan bayi yang telah direkayasa secara genetik (ARHP Presents, 1997).

PENUTUP

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.

REFERENSI

- Afandi, D. (2017). Kaidah Dasar Bioetika Dalam Pengambilan Keputusan Klinis yang Etis. *Majalah Kedokteran Andalas*, 40(2), 111-121.
- Amin. (2007). Kloning Manusia dan Masalah Sosial-Etik. *Dimensia*, Vol.1 (1).
- ARHP. (1997). *Human Cloning and Genetic Modification. The Basic Science You Need to Know*.
- 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 2018).
- 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 2018).
- Farnsworth, J. (2000). *To Clone or not to Clone: The Ethical Question*.
- Firman, H. (2016). *Etika Sains (Makalah tidak dipublikasikan)*. Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- 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.
- Ihsan, A. F. (2010). *Filsafat Ilmu*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Kusmaryanto, C. B. (2001). *Problem Etis Kloning Manusia*. Jakarta: Grasindo.
- 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.
- Pedersen, R. A. (1999). Embryonic Stem Cells for Medicine. *Scientific American* Vol. 280(4):44-49.
- Pickrell, J. (2001). Experts Assail Plan to Help Childless Couples. *Science* Vol. 291(5511):2061-2063.
- Semiawan, C. R. (2005). *Panorama Filsafat Ilmu: Landasan Perkembangan Ilmu Sepanjang Zaman*. Bandung: Teraju.
- 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.
- Suriasumantri, J. S. (2010). *Filsafat Ilmu: Sebuah Pengantar Populer*. Jakarta: Pustaka Sinar Harapan.
- Susanto, A. (2014). *Filsafat Ilmu: Suatu Kajian dalam Dimensi Ontologis, Epistemologis, dan Aksiologis*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Takahashi, M. T., Ramos, H. F., Pinheiro-Neto, C. D., Miziara, 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/pcbe/reports/cloningreposit/execsummary.html> (Diakses pada tanggal 6 Desember 2018).
- 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* Vol. 292(5514):31.

Wilmot, I., Schnieko, A. E., McWhir, J. et al. (1997). Viable Offspring Derived From Fetal and Adult Mammalian Cells. *Nature*, 385, 10-13.