

BAB III

KLONING PADA MANUSIA

A. Pengertian Kloning

Kloning berasal dari bahasa Inggris” *cloning*” yang berarti suatu usaha untuk menciptakan duplikat suatu organisme melalui proses aseksual atau dengan arti lain, membuat fotokopi atau pengadaan dari suatu makhluk hidup dengan cara aseksual.¹

Kata kloning sebagai kata kerja merupakan istilah baru yang dalam kosa kata bahasa Inggris tahun 1970-an belum ada. Mereka hanya mengenal kata *clone* yang berasal dari bahasa Yunani kuno “*klon*” yang berarti terumbus. *Clon* merupakan suatu populasi sel atau organisme yang terbentuk dari pembelahan yang berulang dari satu sel atau organisme.²

Klon juga mempunyai arti menggandakan atau memperbanyak. Istilah *Clone* asal mulanya muncul dengan arti memperbanyak DNA pada bakteri. Para ilmuwan memperluas pengertian tersebut menjadi setiap individu yang darinya dapat dihasilkan individu baru tanpa melalui perkawinan meski satu saja disebut juga dengan mengklon. Pada prinsipnya mengklon individu baru ialah mengganti inti telur dengan inti sel definitif, lalu merangsang telur itu agar tumbuh, inti telur tersebut mengandung separuh kromosom sel definitif yang disebut haploid. Sel haploid tidak dapat tumbuh menjadi embrio dengan sendirinya sehingga inti sel telur harus diganti dengan inti sel yang berasal

¹ Aziz, Mushofa, Imam Musbikhin, *Kloning Manusia Abad XXI*, Yogyakarta, Pustaka Pelajar, 2001, hlm.16

² *Ibid*, hlm. 17

dari embrio yang sudah mengalami pembuahan yang kromosomnya lengkap. Gabungan inti telur dengan inti sperma disebut diploid.³

Menurut Pratiwi Sudarsono, yang dimaksud dengan kloning adalah perbanyakan sel atau organism secara aseksual. Hasil kloning adalah klon, yakni populasi yang berasal dari satu sel atau organisme yang mempunyai rangkaian kromosom yang sama dan sifat yang identik dengan induk asalnya.⁴ Klon kemudian diartikan sebagai kumpulan organisme baik tanaman maupun hewan yang mengandung perangkat gen yang sama. Anak kembar yang berasal dari satu telur akan memiliki perangkat gen yang sama sehingga sulit dibedakan karena adanya kemiripan antara yang satu dengan yang lainnya. Apabila dipandang dari kesamaan perangkat gennya, maka dua saudara kembar dari satu telur dapat dianggap sebagai suatu klon yang terjadi secara alami atau kembar alami yang merupakan teknologi Tuhan.

B. Sejarah Kloning

Dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, telah banyak ditemukan penemuan baru oleh para ilmuwan, khususnya dalam rekayasa genetika yang merupakan tonggak lahirnya teknik kloning. Perkembangan bioteknologi melanda dunia ilmu pengetahuan, tepatnya dengan keberhasilan Watson dan Crick dalam bidang biokimia pada tahun 1953 yang berhasil mengungkap struktur kimia molekul DNA, yaitu suatu materi genetik yang

³Wildan Yatim, "Mengklon Individu" dalam Kompas, edisi Jumat, 27 April 2001, hlm. 10

⁴Musbikin, *op.cit*, hlm. 18

bertanggung jawab terhadap pemindahan sifat dari pada induknya.⁵ Dengan diketahui struktur kimia DNA atau gen, manusia mulai mempunyai kemampuan untuk mengontrol cara kerja DNA tersebut.

DNA (*deoxyciribonucleic acid*) yang dalam bahasa Indonesia disebut dengan asam deoksiribonukleat, merupakan materi genetik yang terdapat di dalam sel-sel makhluk hidup (organisme), baik organisme tingkat tinggi seperti manusia, hewan, maupun organisme tingkat rendah seperti jamur. Susunan kimia dari DNA merupakan dua untaian spiral yang berpasangan. Rangkaian (segmen) tertentu dari DNA disebut sebagai gen, dan gen inilah yang bertanggung jawab terhadap pemindahan sifat-sifat makhluk dari induk kepada keturunannya serta mempunyai fungsi coding terhadap semua proses metabolisme kehidupan makhluk hidup.⁶

Secara embriologis seorang anak tumbuh dan berkembang dari zigot yang merupakan hasil perpaduan sel telur ibu dan sperma ayah. Pada sel gamet (oosit dan spermatozoa) masing-masing hanya mengandung separuh bahan genetik sel somatik ibu dan sel somatik ayah. Sebagian besar bahan genetik tersebut di dalam nucleus atau inti sel.⁷

Perkembangan mutakhir dalam bidang genetika telah dibahas secara meluas tidak saja dalam berbagai majalah ilmiah, tetapi juga dalam setiap media massa dan elektronik. Luasnya jangkauan permasyarakatan dalam

⁵ Tim Perumus Fakultas Teknik UMJ, *Al-Islam dan Iptek*, Jakarta, PT Raja Grafindo, hlm. 159

⁶Jenie, Umar A, *Perkembangan Ilmu Teknologi Rekayasa Genetika*, Yogyakarta, Mimeo 1996, hlm. 1

⁷Solchan, Sofoewan, *Perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Serta Rekayasa Teknik Genetika dalam Perspektif Islam*, Yogyakarta, Mimeo,1992, hlm. 2

bidang genetika ini disebabkan karena genetika merupakan suatu ilmu yang bagian-bagiannya dalam banyak hal berhubungan langsung dengan manusia dan masyarakat, karena genetika merupakan ilmu pengetahuan yang mempelajari tentang faktor pembawa sifat keturunan. Hal ini dibuktikan dengan keberhasilan penelitian genetika yang mampu memecahkan berbagai masalah kesehatan, seperti penyakit kelainan genetik yang tergolong parah dan sulit disembuhkan misal thalassemia.⁸

Penelitian tentang genetika pertama kali dilakukan oleh Gregor Mendel yang dijuluki dengan bapak genetika. Ia melakukan dengan eksperimen tentang pola-pola dasar pewarisan. Melalui eksperimen-eksperimen ini menyimpulkan memang ada suatu pola terhadap pemindahan sifat-sifat. Sifat-sifat itu ditentukan oleh sepasang unit, dan hanya sebuah unit yang diteruskan oleh setiap induk kepada keturunannya. Pada permulaan tahun 1990, W.L Jhonson mengusulkan untuk menggunakan istilah gen terhadap unsur pewarisan.⁹

Gen-gen inilah yang meneruskan sifat induk kepada generasi berikutnya melalui sel-sel benih. Gen itu tersusun dari asam deoksiribonukleat (ADN). Identifikasi ADN sebagai substansi yang melakukan transformasi merupakan bukti kuat bahwa materi genetik terbuat dari asam-asam nukleat.

Pengetahuan yang diperoleh dalam bidang genetika, biasanya disebut genetika molekuler, adalah begitu fundamental bagi konsep hidup kita; dan

⁸ Pai, Anna C, *Dasar-Dasar Genetika*, (penerjemah Muchidin Apandi), Jakarta, Erlangga, 1992, hlm. 10

⁹ *Ibid*, hlm. 7

implikasinya begitu luas dan mendalam, yang pada akhirnya manusia mampu mengendalikan dan mengarahkan sistem kehidupan.

Pemahaman diatas merupakan peletak dasar bagi pemahaman kemampuan manusia mengenai manipulasi gen, isolasi enzim-enzim yang melakukan fungsi-fungsi spesifik dan penemuan unsur-unsur genetika ekstrakromosomal (UEK). penemuan unsur-unsur genetika ekstrakromosomal oleh para ahli dijadikan alat untuk melakukan fragmentasi dan rekombinasi ADN serta memindahkan ADN kedalam sel-sel inang. Dua aspek rekayasa genetika yang lain yang masih harus disentuh adalah identifikasi dan purifikasi fragmen-fragmen ADN yang membawa gen-gen spesifik, dan cara untuk memproduksi berjuta-juta kopi fragmen. Reproduksi molekul-molekul ADN kimerik (molekul ADN Rekombinan mengandung gen-gen dari berbagai sumber) dalam sel-sel inang dikenal sebagai amplifikasi ADN atau pembuatan klon.¹⁰

Aplikasi rekayasa genetika (teknologi ADN rekombinan) ini dapat dibagi dalam dua kategori. Kategori pertama sebagai penelitian murni, yaitu untuk lebih mengerti struktur dan fungsi gen. Kategori kedua adalah genetika terapan, yakni menggunakan teknik-teknik baru bagi tujuan praktis, seperti produksi substansi penting, alternatif reproduksi, peningkatan genom-genom tanaman penghasil. Transplantasi gen (penyuntikan ADN) kedalam sebuah sel telur dapat menghasilkan individu yang berkembang dari sel telur tersebut dan mengandung gen-gen sesuai yang diinginkan.

¹⁰*Ibid*, hlm. 224

Aplikasi rekayasa genetika pada bidang reproduksi antara lain dapat mengendalikan proses-proses reproduksi, mampu menyaring sel-sel benih bagi kombinasi gen-gen dan kromosom yang diinginkan, dapat juga menentukan tipe-tipe individual bagaimana yang harus diklon. Teknik yang sama dapat digunakan dengan memindahkan gen-gen yang normal kedalam sel atau zigot dengan cacat genetik, maupun kedalam sel normal untuk mengubah genom (konstitusi genetik total dari suatu organisme) sel-sel itu.¹¹ Rekayasa genetika mempunyai arti yang luas, namun yang dibahas di sini hanya mengenai proses kloning, yakni terjadinya proses kehamilan melalui teknik kloning. Penelitian yang dilakukan ilmuwan menelan waktu yang cukup lama, namun selalu mengalami kemajuan yang berarti. Pada tahun 1950 mereka sukses pertama kali dalam pembekuan semen (sperma dan ovum) sapi pada suhu -79 derajat selsius, semen beku tersebut kemudian digunakan untuk kawin suntik dan transfer embrio.

Penelitian kloning pertama berhasil pada tahun 1952 oleh Robert Briggs dan Thomas King, yang berupa kloning dari sel cebong. Telur kodok A yang telah dibuahi dikeluarkan intinya lalu diganti dengan sel telur kodok B yang berada pada fase embrio. Hasilnya menjadi kodok baru yang mempunyai sifat seperti kodok B. Sepuluh tahun kemudian, tepatnya pada tahun 1962, pengklonan pada kodok dilakukan lagi oleh John Gurdon. Ia berhasil merekayasa kloning yang dibuat dari sel-sel cebong yang lebih tua dari yang dilakukan oleh Robert Briggs dan Thomas King.

¹¹*Ibid*, hlm. 381

Pada tahun 1978, Baby Laouse lahir melalui pembuahan bayi tabung, yang merupakan karya Dr Patrick Steptoe dan R. G Edwards dari Inggris. Ahli kandungan inilah yang mempelopori teknik bayi tabung. Bayi tabung ini tidak hanya dikenal di luar negeri saja, tetapi di Indonesia pun telah banyak diterapkan. Transfer embrio manusia dari ibu satu ke ibu yang lain berlangsung pertama kalinya pada tahun 1983, kemudian disusul dengan keberhasilannya lagi pada tahun 1986. Inseminasi buatan pada manusia dilakukan oleh Mary Beth Whitehead dengan mengandung Baby M hingga lahir, Ia berusaha membesarkan Baby walaupun gagal di tengah jalan.

Pada tahun 1993, Dr Jerry Hall berhasil mengkloning embrio manusia dengan teknik pembelahan (*embrio splitting technique*) walaupun akhirnya semua klon tersebut rusak.¹² Empat tahun kemudian tepatnya tanggal 23 Februari 1997 Dr Ian Wilmut dari Scotlands Rouselin Institute berhasil mengkloning mamalia pertama dengan kelahiran domba dolly yang menggunakan teknik ahli inti sel somatik atau *somatic sel nuclear transfer* (SCNT), setelah melakukan percobaan 227 kali.

Untuk menghasilkan dolly, Ian Wilmut dan rekan kerjanya mengambil sel kambing (kelenjar susu) anak domba bernama “*Finn Dorset*”. Sel kambing tersebut kemudian ditempatkan pada cawan petri berisi nutrisi berkonsentrasi sangat rendah. Karena kelaparan, sel berhenti membelah dan gen (sementara) berada dalam keadaan “tertidur” atau dalam

¹²<http://sains.kompas.com/read/2008/01/18/11035732/Ilmuwan.AS.Kloning.Embrio.Manusia>. dilihat pada tanggal 19 November 2014 jam 09.45

bahasa ilmiah sel dalam fase “GO”, mirip dengan keadaan inti sel sperma bergabung dengan inti sel telur sesuai pembuahan. Sedang sel telur mandul (dimandulkan) diambil dari domba “*Scottish Blackface*”. Intinya (berikut DNA) dibuang, sehingga menjadi sel telur kosong dan siap diproduksi menjadi embrio.

Sebagai gantinya dimasukkan sel donor berisi DNA atau sel kambing dalam fase GO- yang berasal dari domba Finn Dorset. Setelah difusikan kedalam cawan tabung reaksi, kemudian dalam tabung kedua sel berdekatan satu sama lain dan bereaksi dengan memberikan kejutan listrik lemah. Kejutan listrik tersebut selain menghasilkan fungsi juga merangsang sel untuk membelah. Setelah enam hari embrio domba kloning terbentuk. Embrio yang dihasilkan kemudian ditanam dalam rahim domba *Scottish Blackface* yang lain. Setelah masa gestasi, domba *Blackface* melahirkan kembaran (kloning) domba Finn Dorset. Pada tahun yang sama lembu kloning pertama kali juga lahir yang diberi nama gene.¹³

Para peneliti di Universitas Hawaii yang dipimpin oleh Dr Teruhiko Wakayama pada tahun 1998 berhasil melakukan kloning tikus hingga tiga generasi, dengan memakai teknik *mikro injection* yang tingkat keberhasilannya 3%. Pada tahun 2000 Professor Gerard Schatten dari Amerika berhasil membuat kera kloning yang diberi nama tetra. Awal April 2001, sebagaimana diberitakan oleh harian umum Kompas pada tanggal 9 April 2001, dr. Saverino Anitori dari Italia mengumumkan

¹³ Azis Mustofa, Imam Musbikin, *Kloning Manusia Abad XXI*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2001, hlm. 38

bahwa seorang perempuan tengah mengandung bayi hasil kloning yang usia kehamilannya telah mencapai 8 minggu, indikasi keberhasilan kloning tinggal menunggu waktu.

Bila sebelumnya ilmuwan melakukannya dengan meletakkan embrio di tabung percobaan, Zavos langsung menaruhnya di rahim manusia. Jum'at, 24 April 2009, Dokter Kloning Berhasil Lahirkan Kembali Gadis yang Tewas Tabrakan di LONDON- Dokter di pusat kesuburan Amerika Serikat mengklaim telah berhasil mengkloning 14 embrio manusia dan mentransfer 11 di antaranya ke rahim empat perempuan kemarin. Pengakuan mencengangkan itu disampaikan Dr. Panayiotis Zavos dalam sebuah wawancara yang diterbitkan kemarin.¹⁴

C. Kloning pada Anak Manusia

Pada prinsipnya mengklon individu baru ialah mengganti inti telur dengan inti sel definitif, lalu merangsang telur itu tumbuh. Pekerjaan mengklon dengan pengertian di atas sebetulnya telah dilakukan oleh pakar embriologi Inggris 30 tahun lalu pada seekor katak, inti telur katak dihancurkan dengan cara meradiasinya dengan sinar ultra violet, kemudian mengganti inti sel telur itu dengan inti sel kulit cebong. Setelah diberi zat perangsang, telur itu tumbuh jadi cebong dan bermetamorfosis jadi individu katak dewasa. Pekerjaan pakar ini sesungguhnya menunjukkan bahwa dalam

¹⁴<http://sains.kompas.com/read/2012/08/22/19372668/Transfer.Embrio.Bantu.Perbanyak.Keturunan.Sapi> dilihat pada tanggal 19 November 2014 jam 21.00

tiap inti sel definitif kandungan materi genetiknya tetap lengkap seperti yang terkandung dalam zigot.¹⁵

Sebelum dihebohkan dengan penemuan-penemuan kloning, kita telah dihebohkan dengan beberapa penemuan dalam bidang reproduksi manusia, misal bayi tabung dengan menggunakan tehnik IVF (*In Vitro Fertilization*). Belum surut pembicaraannya tentang bayi tabung ini, kemudian muncul kloning manusia. Teknik ini merupakan hasil teknologi yang lebih canggih dibandingkan dengan bayi tabung. Pada umumnya mayoritas ilmuwan menolak kloning pada manusia. Berbeda dengan kloning pada manusia, kloning pada hewan tidak mendapat pertentangan dari para ilmuwan.

Kelahiran Dolly sebagai hasil kloning mamalia pertama cukup menghebohkan baik bagi ilmuwan maupun orang awam, bukan karena kelahirannya itu sendiri, melainkan keberhasilan pada domba itu memungkinkan peluang penerapan kloning pada manusia cukup besar. Pada tanggal 24 Juli 1997 ilmuwan Inggris mengkloning domba Polly. Bila dibanding dengan domba Dolly, domba Polly lebih canggih karena gen manusia ditambahkan dalam proses pengkloningan Polly.¹⁶

Gen manusia ditambahkan ke nukleus sebuah sel yang diambil dari seekor domba dewasa. Selanjutnya campuran sel hewan dan gen manusia digabungkan dengan sel embrio domba yang nukleusnya sudah dihilangkan.

Athur Caplan, seorang ahli biotika dari Universitas Pennsylvania Amerika

¹⁵<http://sains.kompas.com/read/2008/01/18/11035732/Ilmuwan.AS.Kloning.Embrio.Manusia>. dilihat pada tanggal 19 November 2014 jam 09.45

¹⁶ Azis Mussofa, Imam Musbikin, *Kloning Manusia Abad XXI*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2001, hlm. 58

Serikat meramalkan, bila kloning pada manusia diperbolehkan, bayi kloning manusia akan lahir pada 2004. Namun di luar dugaan Caplan sebagaimana dilaporkan tabloid Inggris *Daily Mail* pada tanggal 17 Juni 1999, tim ilmuwan Amerika Serikat telah melakukan upaya yang serupa terhadap manusia, yaitu telah berhasil mengkloning embrio-embrio manusia pertama kalinya. Dalam melakukan kloning itu, tim ilmuwan AS menggunakan metode-metode serupa dengan yang digunakan untuk menghasilkan Dolly, yakni dengan memproduksi sebuah embrio seorang laki-laki yang terdiri atas hampir 400 sel.¹⁷

Di Belgia pernah dinyatakan bahwa seorang anak kecil yang merupakan hasil kloning, ia dilahirkan setelah ilmuwan mengambil sel beku yang dibuahi dan menggosok permukaannya dengan balok kaca, teknik yang demikian dimaksudkan untuk mempermudah implementasi telur dalam rahim ibu, namun diluar dugaan setelah tiga minggu berlalu ternyata tindakan menggosok tersebut menjadikan sel telur berkembang menjadi dua embrio. Setelah menggosok, sel telur yang telah dibuahi dicangkokkan dalam rahim dimana sel itu membelah diri menjadi dua embrio meskipun pembuahan tersebut secara alami. Teknik menggosok tersebut membuat dinding sel menipis sehingga memudahkan pembuahan. Setelah sembilan bulan wanita tersebut melahirkan bayi kembar bertubuh sehat.¹⁸

¹⁷*Ibid.*, hlm. 52

¹⁸*Ibid.*, hlm. 59-60

Metode yang digunakan dalam proses kloning ini ada dua macam, melalui proses *fertilization in vitro* (pembuahan luar tubuh) yang menggunakan sperma dan *fertilization invitro* dengan sel somatik sebagai sumber gen.

Pada metode pertama, langkah awal yang dilakukan adalah *fertilization in vitro*, setelah embrio terbentuk dan berkembang mencapai empat sampai delapan sel, kemudian dilakukan *spiliting* (pemotongan dengan cara mikro manipulasi) menjadi dua atau empat bagian. Bagian embrio ini dapat ditumbuhkan dalam inkubator hingga tumbuh menjadi embrio yang normal dan memiliki genetik yang sama. Setelah mencapai fase blastosis embrio tersebut ditransfer kembali kedalam rahim ibu sampai umur sembilan bulan.¹⁹

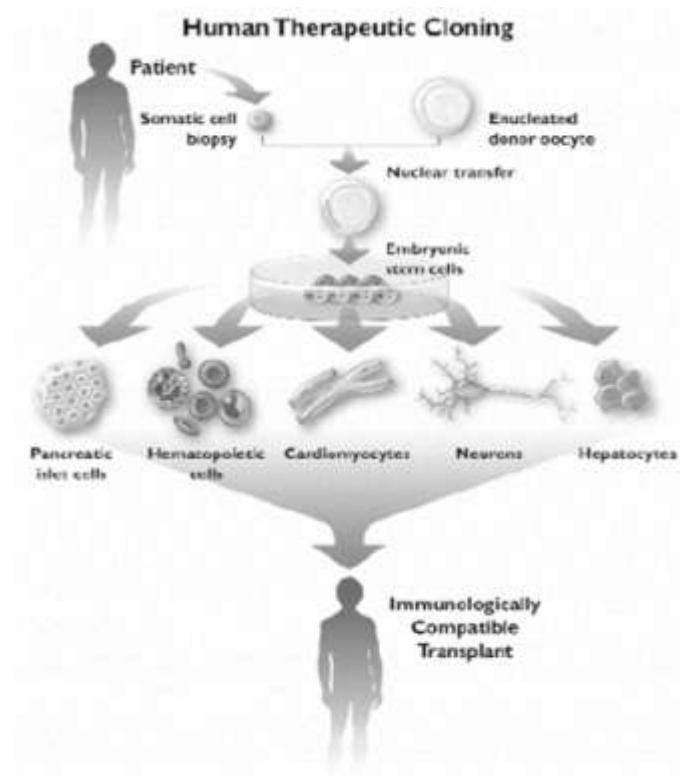
Sedang pada metode kedua, *fertilization* tidak dilakukan dengan menggunakan sperma, melainkan hanya sebuah sel telur yang terfertilisasi semu yang dilakukan pronukleusnya, kemudian diambil inti sel somatik dan dikembangkan melalui kejutan listrik atau cairan kimia. Mula-mula nukleus (inti) sel telur yang mengandung DNA diambil dari sel telur wanita, sehingga sel telur tersebut dalam keadaan kosong tanpa nucleus. Kemudian sel telur yang kosong tersebut ditanami inti sel somatik dari orang yang akan diklon. Inti sel somatik difusikan (digabungkan) dengan sel telur wanita yang telah dihilangkan intinya dengan cara memberikan kejutan listrik lemah, sehingga sel donor yang ditanam itulah satu-satunya penyedia gen yang ada.

¹⁹Yushinta Fujaya, dkk, *Teknologi Reproduksi*, Bogor: Mimeo, 2001, hlm. 4

Kejutatan listrik tersebut selain menghasilkan fusi juga merangsang inti sel untuk membelah jadi dua, empat dan seterusnya. Embrio peleburan tersebut ditanam dalam rahim wanita pengganti (*surrogate mother*). Dalam tubuh wanita tersebut embrio akan terus berkembang dan pada saatnya nanti akan lahir anak baru melalui proses alami yang sepenuhnya merupakan duplikat orang yang mendonorkan sel.

Keistimewaan dalam proses kloning ini ialah bahwa setiap sel dalam sel tubuh manusia (sel apapun yang ada dalam tubuh manusia, justru bukan dari sel kelamin/seks) berpotensi untuk berkembang menjadi organisme baru yang komplit. Sel kulit, sel punting, misalnya, atau sel dari organ tubuh lain. Sesungguhnya mengandung sel atau struktur kromosom yang lengkap apabila kondisi memungkinkan akan dapat tumbuh berkembang menjadi organisme atau makhluk hidup yang baru dan utuh. Dengan intervensi manusia, yakni dengan cara ditiadakannya sel untuk mendapatkan nutrisi dan protein, sel menjadi tertidur. Perkembangannya menjadi aktif kembali manakala sel ditanam dalam sel telur dan memperoleh nutrisi yang memungkinkan perkembangannya ke arah wujud, yang mula-mula berbentuk embrionik dan seterusnya berubah menjadi makhluk baru yang utuh.²⁰

²⁰Soetandyo Wignjosuebrotto, *Kloning: Kemungkinan Teknis dan Implikasi Permasalahan Sosial Etisnya*, Surabaya: Mimoe, 1997, hlm. 2



Gambar Kloning terapeutik pada manusia

Secara singkat tahapan untuk melakukan kloning terapeutik pada manusia (Gambar) adalah mengambil *biopsy* sel somatik dari tubuh pasien dan inti dari sel somatik tersebut ditransfer ke dalam sel telur donor yang telah dikeluarkan intinya.²¹ Sel telur hasil manipulasi dikultur sampai ke tahapan tertentu dan setelah mengalami berbagai proses akan didapatkan sel punca embrionik. Sel punca embrionik ini diarahkan perkembangannya menjadi suatu jaringan atau organ tertentu yang akan dapat digunakan untuk transplantasi jaringan atau organ dan tidak akan mengalami rejeksi sistem imun pada pasien itu sendiri.²²

²¹ Abul Fadl Mohsen Ebrahim, *Fikih Kesehatan*, Jakarta, Serambi Ilmu Semesta, 2007, hlm. 113

²² http://id.wikipedia.org/wiki/Sel_punca, dilihat pada tanggal 6 Desember 2014 pukul 22.17 WIB

Tahapan-tahapan dalam mengkloning manusia yaitu:

1. Sebuah sel diambil dari pria atau wanita donor, kemudian mengambil sel telur ibu yang subur.
2. Nukleus diambil, sel telur dipisahkan dari kode genetiknya, kemudian DNA diambil dari nukleus
3. Nukleus sel donor digabung dengan sel telur, kemudian sel telur diberi kode genetik donor.
4. Sel dikembangkan di laboratorium sampai menjadi embrio.
5. Embrio ditanam di uterus ibu atau ibu pengganti (*surrogate mother*).
6. Janin menjadi salinan genetik yang persis dari sel donor.

Pada masa berikutnya, para ahli tidak lagi sekedar memikirkan bagaimana menciptakan suatu individu, melainkan bagaimana membuat sel-sel tertentu dalam organ-organ tubuh dengan teknik kloning. Apabila ini berhasil maka diharapkan dapat memperbaiki sel-sel yang rusak pada penderita penyakit tertentu.

D. Manfaat Kloning Manusia

Teknologi kloning diharapkan dapat memberi manfaat kepada manusia, khususnya di bidang medis. Beberapa di antara keuntungan terapeutik dari teknologi kloning dapat diringkas sebagai berikut:²³

1. Kloning manusia memungkinkan banyak pasangan tidak subur untuk mendapatkan anak.

²³ Abul Fadl Mohsin Ebrahim, *op.cit.*, hlm. 108

2. Organ manusia dapat dikloning secara selektif untuk dimanfaatkan sebagai organ pengganti bagi pemilik sel organ itu sendiri, sehingga dapat meminimalisir risiko penolakan.
3. Sel-sel dapat dikloning dan diregenerasi untuk menggantikan jaringan-jaringan tubuh yang rusak, misalnya urat syaraf dan jaringan otot. Ada kemungkinan bahwa kelak manusia dapat mengganti jaringan tubuhnya yang terkena penyakit dengan jaringan tubuh embrio hasil kloning, atau mengganti organ tubuhnya yang rusak dengan organ tubuh manusia hasil kloning. Di kemudian hari akan ada kemungkinan tumbuh pasar jual-beli embrio dan sel-sel hasil kloning.
4. Teknologi kloning memungkinkan para ilmuwan medis untuk menghidupkan dan mematikan sel-sel. Dengan demikian, teknologi ini dapat digunakan untuk mengatasi kanker. Di samping itu, ada sebuah optimisme bahwa kelak kita dapat menghambat proses penuaan berkat apa yang kita pelajari dari kloning.
5. Teknologi kloning memungkinkan dilakukan pengujian dan penyembuhan penyakit-penyakit keturunan. Dengan teknologi kloning, kelak dapat membantu manusia dalam menemukan obat kanker, menghentikan serangan jantung, dan membuat tulang, lemak, jaringan penyambung, atau tulang rawan yang cocok dengan tubuh pasien untuk tujuan bedah penyembuhan dan bedah kecantikan.

E. Etika dalam Kloning Manusia

Ada dua aliran dalam etika, yaitu deontologis dan teleologis. Bagi aliran-aliran deontologis, kalau sudah dilarang, maka apapun alasannya tidak boleh dilakukan. Bagi penganut teleologis, sesuatu yang dilarang boleh saja suatu saat dilakukan asalkan tujuannya adalah demi kebaikan sesama.²⁴

Dari sudut pertimbangan moral bahwa berbagai macam riset atau penelitian selalu dikaitkan dengan Tuhan, karena riset dengan tujuan apapun tanpa dikaitkan dengan Tuhan tentu akan menimbulkan resiko. Pro kontra terjadi karena menyangkut dengan awal kehidupan manusia yang dibuat obyeknya.²⁵

Manfaat positif yang mungkin diperoleh antara lain: (1) Kloning dapat membantu pasangan suami-istri yang mempunyai problem reproduksi untuk memperoleh anak, (2) Dengan kloning, para ilmuwan dapat mengobati berbagai macam penyakit akibat rusaknya, beberapa gen yang terdapat dalam tubuh manusia, (3) Kloning memberikan peluang kepada para ilmuwan untuk menentukan karakteristik (fisik dan mental) (4) ilmuwan dapat menentukan silsilah seseorang yang tak dikenal (5) dapat menjadikan sebagai dasar untuk membuktikan pelaku perzinahan.²⁶

Bagi para pengikut teleologis kloning manusia tidak bermasalah, ketika ada batasan tertentu. Karena kloning adalah kemajuan teknologi genetika. Dilihat dari segi keilmuan dan wilayah kodrati Tuhan. Karena

²⁴ Sulchan Sofwan, *Perkembangan Ilmu dan Teknologi serta Rekayasa Teknik Genetika dalam Perspektif Islam*, hlm. 6

²⁵ Sjezul Hadi Purnomo dan Haitomi Ibnu Hambal, *Bayi Tabung dan Rekayasa Genetika dalam Pandangan Islam*, hlm. 17

²⁶ Abul Fadl Mohsin Ibrahim, *op.cit.*, hlm. 108-112

sebuah penelitian, ataupun keberhasilan dalam cloning manusia tidak akan berhasil tanpa ada restu dari Tuhan.²⁷

Implikasi negatif (1) Proses penciptaan manusia merupakan hak prerogatif Allah semata (*the divine will*), dengan mengkloning manusia, berarti telah memasuki dan mengintervensi ranah kekuasaan Allah, (2) para ilmuwan tersebut tidak mempercayai bahwa Allah adalah pencipta yang paling sempurna (*ahsan al khaliqin*), (3) Tuhan telah menciptakan manusia dengan keragaman, kloning manusia bertentangan dengan sunatullah.²⁸

Kloning embrio manusia juga diharamkan, karena embrio yang berupa hasil konsepsi harus dihormati sebagai makhluk hidup. Pemusnahan yang dilakukan dalam tahap apa pun dianggap tindakan mematikan jiwa, hal ini tercantum dalam "*Islamic Code Of Medical Ethics*"²⁹

F. Jenis Kelamin Anak Hasil Kloning

Pembiakan reproduktif (dengan perkawinan) terjadi melalui fertilisasi (pembuahan), yaitu bertemunya sperma dan sel telur atau ovum. Hasilnya berupa zigote yang nantinya akan berkembang menjadi organisme dewasa. Tanaman atau hewan yang berasal dari pembiakan reproduktif, setengah dari perangkat gennya berasal dari induk jantan (ayah) dan setengah lainnya berasal dari induk betina (ibu).

²⁷ Abujamin Rohman, *Al Islam dan Iptek*, Jakarta: Raja Grafindo Persada, 1998, hlm. 174

²⁸ Yusuf Qordhawi, *Fatwa-Fatwa Kontemporer*, Jakarta: Gema Insani Press, 2002, hlm. 677-678

²⁹ Hasyim Mannan, *Kloning dalam Perspektif Syariah Islam*, Surabaya: Mimeo 2007 hlm. 4

Pada banyak organisme yang bereproduksi secara seksual termasuk manusia, terdapat satu pasang kromosom (pembawa gen dalam nukleus sel) pada spesies jantan yang tidak sama satu dengan lainnya yang mempunyai peranan penting dan dikenal dengan kromosom seks, yakni kromosom X dan kromosom Y yang ukurannya lebih kecil dari pada kromosom X, dan kromosom Y inilah yang berfungsi sebagai penentu jenis kelamin. Kromosom X dan Y berpisah sebagai pasangan homolog pada waktu gametogenesis dan spermatogenesis, sehingga setengahnya lagi membawa kromosom Y dan setengahnya lagi membawa kromosom X. Karena ovum dewasa hanya mempunyai kromosom X, maka sperma yang membuahi telur akan menentukan anak yang dilahirkan. Sperma yang membawa kromosom Y menentukan anak itu menjadi anak laki-laki dan sperma yang membawa kromosom X yang menentukan anak menjadi perempuan. Ini berarti bapaklah dengan sel-sel benihnya yang menentukan kelamin anak-anaknya.³⁰

Tanaman atau hewan yang berasal dari pembiakan reproduktif, setengah dari perangkat gennya berasal dari induk jantan dan setengah lainnya dari induk betina. Perangkat gen jantan umumnya tidak sama dengan perangkat gen betina. Oleh karena itu anak-anak dari sepasang suami isteri tidak akan ada yang sifat-sifat fisiknya yang sama dengan orang tuanya, ada yang mirip ibunya atau kadang-kadang mirip dengan kedua-duanya.³¹

³⁰ Anna C. Pai, *Dasar-Dasar Genetika*, (Penerjemah, Muchidin Apandi), Jakarta: Erlangga, 1992 hlm. 54

³¹ Azis Mushoffa, Imam Musbikin, *Kloning Manusia Abad XXI*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2001, hlm. 28-29

Teknik kloning merupakan usaha untuk mendapatkan duplikat suatu individu yang mempunyai sifat atau bentuk fisik yang identik dengan individu asal (individu yang akan diklon). Dalam proses kloning ini tetap memerlukan sel telur atau ovum dalam pembuahannya, yakni dengan mengambil inti sel donor (sel orang yang akan diklon), lalu mengambil sel telur seorang wanita, kemudian sel telur tersebut dimandulkan dengan cara mengambil inti sel dan sel telur digabungkan dengan cara memberi kejutan listrik lemah, dan inti sel donor merupakan satu-satunya penyedia gen yang nantinya akan tumbuh kembang menjadi individu baru dan memiliki fisik yang sama dengan sel pemilik donor.³²

Apabila pemilik inti sel itu perempuan maka anak yang lahir sama dengan perempuan tersebut, begitu juga pemilik inti sel itu laki-laki maka anak yang lahir sama dengan laki-laki tersebut. Dalam kloning tidak ada pertarungan antara kromosom-kromosom seks (satu dari pasangan kromosom yang mengandung gen-gen yang menentukan jenis kelamin) karena nukleus dalam sel diambil sehingga gen yang terdapat dalam inti sel merupakan satu-satunya penyedia gen. Sebagaimana proses pembuahan Dolly dengan mengambil sel kelenjar susu domba betina Finn Dorset dan sel telur mandul (dimandulkan) diambil dari Blackface. Ini berikut dibuang sehingga menjadi sel telur yang kosong sebagai gantinya dimasukkan sel donor berisi DNA dari

³²Soetandyo Wignjosobroto, *Kloning: Kemungkinan Teknis dan Implikasi Permasalahan Etisnya*, Mimoe, hlm. 2

Finn Dorset dan hasilnya dicangkok ke domba Blackface yang kemudian melahirkan kembaran domba Finn Dorset.³³

Apabila ditinjau dari sel telur, inti sel donor dan rahim tempat embrio ditransplantasikan, maka teknik kloning dengan sel somatik donor ini dapat dibagi menjadi dua macam:

- a. menggunakan sel telur isteri, inti sel donor dan embrio ditransplantasikan ke rahim isteri.
- b. Menggunakan sel telur isteri, inti sel donor dan embrio ditransplantasikan ke rahim *surrogate mother*.

Dari kedua macam teknik diatas, masing-masing mempunyai kemungkinan hubungan nasab yang berbeda dan berpengaruh terhadap kedudukan anak dalam perkawinan. Sisa embrio yang tidak ditransplantasikan dapat disimpan dalam keadaan beku, sehingga dalam pelaksanaannya dapat pula ketika embrio pertama sudah tumbuh menjadi anak umur lima tahun, embrio yang dibekukan tadi dihidupkan dan ditransplantasikan ke rahim, maka lahirlah saudara kembar identik yang beda usia.

³³ Tim Perumus Fakultas Teknik UMJ Jakarta, *al-Islam dan Iptek*, Jakarta, PT. Raja Grafindo Persada, 1998 hlm. 167