

Teknologi *Cryonics* dalam Perspektif Etika dan Hukum

Rani Tiyas Budiyantri

Mahasiswa Pasca-sarjana Hukum Kesehatan, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia

ABSTRAK

Konsep *anti-aging* dan *immortality* meyakini bahwa kehidupan dapat diperpanjang serta kematian dapat diperlambat. Pesatnya perkembangan teknologi kedokteran menghasilkan teknologi *cryonics* yang dikembangkan berdasarkan konsep tersebut. *Cryonics* merupakan metode pengawetan pada suhu dingin menggunakan zat *cryoprotectant* dalam nitrogen cair. Perkembangan *cryonics* berpotensi menimbulkan dilema etika dan hukum. Tinjauan dari berbagai sudut ilmu diperlukan agar teknologi tersebut tidak menimbulkan dilema etika dan hukum di masa depan.

Kata kunci: *Cryonics*, etika, hukum

ABSTRACT

The concept of anti-aging and immortal believes that life can be extended and death can be prevented. Advanced medical technology results the development of cryonics technology based on this concept. Cryonics is a cryopreservation method using a substance called cryoprotectant in liquid nitrogen. Its development brings ethical and legal dilemmas. Perspectives from various aspects are needed to avoid ethical and legal dilemmas in the future. **Rani Tiyas Budiyantri. Cryonics Technologies in Law and Ethics Perspectives**

Keywords: Cryonics, ethics, law

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi berjalan cukup pesat dan menjangkau segala aspek kehidupan termasuk di bidang kedokteran. Teknologi tidak hanya merambah ranah promotif, preventif, kuratif, rehabilitatif bahkan hingga menghasilkan konsep *anti-aging* dan *immortal* yang meyakini bahwa kematian dapat diperlambat ataupun dicegah. Salah satu teknologi yang dikembangkan untuk mencegah kematian tersebut adalah *cryonic*. *Cryonic* merupakan metode pengawetan pada suhu dingin menggunakan zat yang disebut *cryoprotectant* dalam suhu nitrogen cair. Dalam proses ini, cairan dalam pembuluh darah dikeluarkan dan diganti dengan larutan salin, sehingga keseimbangan kerja metabolisme tubuh tidak terganggu. Metode tersebut merupakan imitasi dari fenomena katak di Amerika Utara yang melakukan hibernasi di musim dingin dengan cara menghentikan detak jantung dan pernapasannya tanpa menyebabkan darah dalam pembuluh darahnya mengental dan menyebabkan kerusakan sel. Hal tersebut ternyata karena hati katak menghasilkan gliserol. Zat itulah yang kemudian dikembangkan oleh para ilmuwan

sebagai zat antibeku atau *cryoprotectant* dalam proses kriopreservasi.²

Agar tidak bertentangan dengan hukum, para ilmuwan yang tergabung dalam organisasi *cryonics* melakukan tindakan kriopreservasi pada pasien setelah dinyatakan meninggal secara hukum atau mati secara klinis. Mereka yakin bahwa kerusakan tubuh dapat segera dicegah sesaat setelah jantung dan pernapasan berhenti melalui proses pendinginan. Para ilmuwan menggunakan metode ini untuk pasien dengan penyakit yang belum ditemukan obatnya atau pasien dalam kondisi terminal.¹ Para pasien *cryonic* akan dibangun kembali atau direanimasi di masa depan setelah teknologi mampu mengobati penyakit yang dideritanya saat ini.³

Meskipun bertujuan untuk memperbaiki kehidupan manusia, teknologi tersebut berpotensi menimbulkan masalah etika dan hukum. Pergeseran makna kehidupan, kematian, kontroversi mengenai hak otonomi, hingga potensi euthanasia dan bunuh diri, serta konsep imortalitas berupa *upload brain* merupakan masalah yang mungkin muncul

akibat perkembangan teknologi tersebut.⁴

Saat ini teknologi *cryonics* berkembang di Amerika dan beberapa negara Eropa, tidak menutup kemungkinan teknologi tersebut berkembang di Indonesia. Bagaimana pandangan etika dan hukum terhadap teknologi tersebut?

CRYONICS

Cryonics merupakan metode pengawetan jasad orang yang baru meninggal dalam suhu dingin (nitrogen cair) dan menghidupkannya kembali di masa depan. Pada awalnya, metode ini dikembangkan untuk memberikan 'kehidupan kedua' kepada pasien yang meninggal dalam keadaan *end stage* atau menderita penyakit yang belum ditemukan obatnya. Proses pembekuan ini dikenal dengan nama kriopreservasi (*cryopreservation*). Beberapa ilmuwan beranggapan bahwa setiap penyakit pasti ada obatnya, oleh karena itu dengan adanya *cryonic* pasien diharapkan mendapat kesempatan pengobatan di masa depan dengan teknologi lebih maju dan obat untuk penyakit yang dideritanya telah ditemukan.⁵ Gruman menyebutkan bahwa: "If



*a man dies today it no longer is appropriate to bury or cremate the body. For there is hope that by keeping it at very low temperatures, physicians of the future may be able to revive him and cure him. And if someone has an 'incurable' disease, it is not good practice any more to let him succumb; it is preferable to put the patient into low-temperature storage until better medical facilities become available, or until a cure is discovered"*⁶

Cryonic berbeda dengan *cryogenic* yang merupakan sifat dari temperatur rendah dan *cryobiology* yang merupakan ilmu tentang efek suhu rendah pada tubuh. Saat ini *cryonics* digunakan untuk menyelamatkan kehidupan. Untuk alasan hukum, para ilmuwan yang tergabung dalam organisasi *cryonic* atau sering disebut dengan *cryonicists*, hanya membekukan orang-orang yang telah dinyatakan mati secara hukum.⁷

Para *cryonicists* berpendapat ketika seseorang dinyatakan mati secara klinis saat jantung dan pernapasan berhenti, orang tersebut belum sepenuhnya mati karena hal tersebut tidak sama dengan kematian biologis. Biasanya saat detak jantung berhenti, sebagian besar sel-sel dalam tubuh manusia masih hidup dan diketahui bahwa sel-sel otak tidak mati selama lima menit setelah sirkulasi berhenti; sebaliknya, pembuluh darah otak akan mengalami vasokonstriksi dan darah akan mengental.⁸

Kematian biologis terjadi berjam-jam setelah berhentinya detak jantung. *Cryonicists* berusaha untuk memulai prosedur kriopreservasi segera setelah seseorang dikatakan mati klinis, bertujuan untuk meminimalkan kerusakan sel; mereka

berpendapat bahwa pasien tersebut masih dapat dijaga kestabilan selnya dengan cara kriopreservasi; pasien tersebut sebenarnya masih hidup, tetapi dikompromikan karena keterbatasan teknologi medis.⁸

Cryonics mulai dikembangkan dengan adanya fenomena reptil Arktik seperti katak dan salamander yang mampu bertahan hidup pada suhu sangat rendah tanpa cairan tubuh mereka berubah menjadi es; hal tersebut karena hati mereka memproduksi sejumlah besar gliserol. Gliserol adalah zat antibeku yang mengurangi pembentukan es dan menurunkan titik beku. Serangga arktik dan reptil lainnya menggunakan gula sebagai antibeku. Zat antibeku tersebut disebut *cryoprotectant*.⁹ Pada tahun 1949 ditemukan bahwa gliserol dapat digunakan untuk melindungi sperma banteng dari pembekuan. Setahun kemudian, teknik yang sama berhasil diterapkan pada sel-sel darah merah. Sejak saat itu, beberapa industri besar mulai mengembangkan kriopreservasi sperma banteng dan darah manusia pada suhu nitrogen cair.¹⁰

Pada tahun 1959, ditemukan *cryoprotectant* lain yaitu *dimethyl sulfoxide* (DMSO). DMSO dapat melewati membran sel lebih mudah daripada gliserol, tetapi lebih beracun pada suhu lebih tinggi. Pada tahun 1972, dilakukan kriopreservasi embrio tikus dengan 8 sel dalam suhu nitrogen cair dengan *cryoprotectant* berupa kombinasi DMSO dan gliserol. Embrio tersebut tetap hidup ketika dihangatkan kembali bahkan dapat berkembang menjadi tikus dewasa. Pada tahun 1982 pertama kali dilakukan kriopreservasi terhadap embrio manusia *8-cell* dengan tekniknya yang sama. Teknik tersebut juga berhasil dengan teknologi bayi

tabung di mana embrio mampu berkembang menjadi bayi hidup. Bayi tersebut kemudian dikenal sebagai "*Animation Suspended*".¹¹

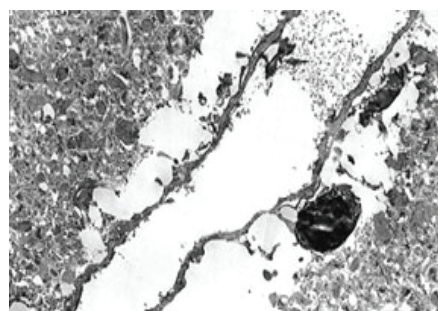
Cryoprotectant yang digunakan dalam kriopreservasi *cryonic* mengurangi kerusakan saat proses pembekuan, tetapi tidak menghilangkan seluruhnya. Kerusakan tersebut dapat diperbaiki dengan nanoteknologi dan penelitian tentang vitrifikasi di masa depan. Akibat penghentian aktivitas listrik otak selama kriopreservasi maka ingatan jangka pendek akan hilang, tetapi identitas dan memori jangka panjang akan dipertahankan.¹²

Proses *cryonic* sendiri dapat merusak meskipun berbagai langkah dilakukan untuk meminimalkannya. Kerusakan tersebut berbeda dengan kematian dan kehancuran sel; struktur yang rusak dapat diperbaiki di masa mendatang. Sebagian besar *cryonicists* mengembangkan perbaikan melalui teknologi molekuler.¹³ Pada suhu nitrogen cair (-196°C = -320°F), struktur biologis tubuh dapat dipertahankan hampir tanpa perubahan.

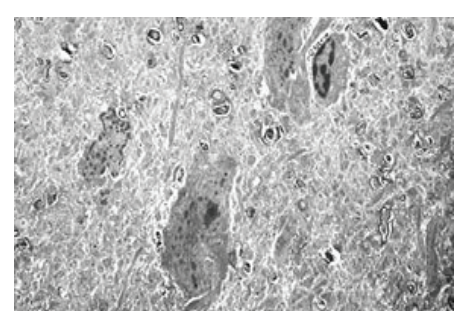
Teknologi masa depan untuk menghidupkan kembali dan peremajaan pasien *cryonics* merupakan hasil *microminiaturization*. Di masa depan, dapat diciptakan *ultraminiature* robot yang digunakan untuk membuang kolesterol dari arteri. Atau diciptakan rekayasa genetik mikro-organisme yang dapat memperbaiki kerusakan DNA. Nanoteknologi akan dapat memanipulasi materi pada skala molekul atau atom. Drexler meramalkan kapasitas produksi nanoreplikasi diri tidak hanya dapat menyembuhkan penyakit dan memperbaiki kerusakan akibat pembekuan, tetapi juga dapat memproduksi makanan



Gambar 1. Alcor's Air Transportable Perfusion kit (ATP). Alat untuk menjaga pasien agar selnya dapat tetap hidup pada saat ditransportasikan ke pusat *cryonic*.⁸



Gambar 2. Bagian otak yang dikriopreservasi pada awal tahun 1992 dengan pemberian gliserol. Terdapat sedikit kerusakan pada bagian membran neuron.⁸



Gambar 3. Bagian otak yang dikriopreservasi tahun 2010 - tidak menunjukkan kerusakan berarti. Neuron intak dengan struktur utuh.⁸



sendiri.¹⁴ Nanoteknologi merupakan kenyataan ilmiah yang sudah menunjukkan kemajuan. Pada tahun 1990, peneliti IBM telah membuat ratusan perangkat skala nano di Fasilitas Nasional *Nanofabrication* di *Cornell University*. Kepercayaan pada kemampuan nanoteknologi masa depan untuk memiliki kontrol mutlak atas materi pada tingkat molekuler telah menyebabkan banyak *cryonicists* memilih melakukan kriopreservasi hanya pada bagian kepala (jauh lebih murah daripada kriopreservasi seluruh tubuh). *Cryonicists* membagi dua kategori utama pasien *cryonics*, yaitu hanya bagian kepala (neuropreservasi) dan seluruh tubuh. Jika nanoteknologi dapat digunakan untuk membangun benda materi dengan menempatkan atom dan molekul bersama-sama, kemudian memperbaiki pembekuan kerusakan, membalikkan penuaan, maka membangun tubuh baru dengan otak yang diawetkan bukan hal yang sulit.¹⁵ Ide tersebut tentu saja menimbulkan pro dan kontra dalam masyarakat. Meskipun demikian, banyak *cryonicists* tidak mengandalkan nanoteknologi di masa depan dan fokus pada tindakan kriopreservasi.¹⁶

TEKNOLOGI CRYONIC DALAM PERSPEKTIF ETIKA DAN HUKUM

Perkembangan teknologi *cryonic* berpotensi menimbulkan masalah etika dan hukum. Beberapa dilema etika dan permasalahan hukum di antaranya adalah:

Definisi Kematian

Dalam Undang-Undang No. 36 tahun 2009 tentang Kesehatan pasal 117 dikatakan bahwa: "Seseorang dinyatakan mati apabila fungsi sistem jantung-sirkulasi dan sistem pernapasan terbukti telah berhenti secara permanen, atau apabila kematian batang otak telah dapat dibuktikan."¹⁷ Dalam Permenkes No. 37 tahun 2014 tentang Penentuan Kematian dan Kemanfaatan Organ Donor pasal 7 disebutkan bahwa: "Penentuan kematian seseorang dapat dilakukan dengan menggunakan kriteria diagnosis kematian klinis/konvensional atau kriteria diagnosis kematian mati batang otak".¹⁹ Dalam pasal 8 disebutkan bahwa kriteria diagnosis kematian klinis/ konvensional yang sebagaimana dimaksud didasarkan pada telah berhentinya fungsi sistem jantung-sirkulasi dan sistem pernapasan terbukti secara permanen.¹⁸

Cryonic dilakukan sesegera mungkin setelah seseorang dinyatakan mati klinis. Teknologi tersebut akan memunculkan perdebatan mengenai kapan proses kriopreservasi dapat segera dilakukan. Selain itu, pada neuropreservasi yang hanya menyimpan bagian kepala saja, dapatkah seseorang tersebut dikatakan mati? Mengingat kemungkinan dihidupkannya kembali orang tersebut di masa depan meskipun dengan badan yang berbeda. Hal tersebut akan menggeser definisi kematian.

Cryonic, Euthanasia, dan Bunuh Diri

Pasien yang tidak mampu bertahan dengan penyakit atau tekanan hidup dapat melakukan *euthanasia* dan bunuh diri, kejadian tersebut dapat meningkat dengan adanya teknologi *cryonic* yang memungkinkan pasien tersebut 'hidup kembali' di masa mendatang dengan situasi hidup dan teknologi yang berbeda yang mungkin mampu menyembuhkan penyakit yang dideritanya saat ini.

Salah satu kasus ekstrem adalah kasus *premature suicide* Dr. Donaldson. Dia meyakini bahwa sebaiknya seseorang melakukan bunuh diri bahkan sebelum penyakit yang dideritanya membunuhnya sehingga ketika dihidupkan di masa mendatang, orang tersebut terbebas dari penyakit dan siap hidup di masa depan. Dr. Donaldson berkomitmen untuk bunuh diri sebelum tumor otak yang dideritanya membunuhnya. Keputusan untuk mengakhiri hidupnya bukan karena depresi atau gangguan jiwa tetapi karena keyakinan yang kuat akan *cryonic*. Dia ingin mengakhiri kehidupannya dan yakin bahwa dia dapat kembali hidup tanpa tumor. Namun, dia meninggal sebelum dia mengakhiri hidupnya dan diperlukan kriopreservasi segera untuk menyelamatkan otaknya karena suksesnya kriopreservasi dipengaruhi oleh bagian otak yang sehat.¹⁹

Adanya kemungkinan *premature suicide* pada orang sehat akan menggeser arti *cryonic*. *Cryonic* tidak hanya diartikan sebagai perpanjangan hidup tetapi kemungkinan hidup di masa depan. Hal ini dapat menimbulkan dilema, arti kehidupan dan tubuh dapat diatur sesuai kehendak seperti barang yang diproduksi. Di Indonesia, tindakan *euthanasia* ataupun bunuh diri telah dilarang dengan ancaman pasal KUHP pasal 344 yang berbunyi: "*Barangsiapa menghilangkan jiwa*

orang lain atas permintaan orang itu sendiri, yang disebutnya dengan nyata dan dengan sungguh-sungguh, dihukum penjara selama-lamanya dua belas tahun."²⁰

Keterasingan pada Kehidupan di Masa Depan

Cryonic memberikan kemungkinan hidup kembali di masa depan, dalam tenggat waktu yang tidak dapat diketahui setelah orang tersebut mulai menjalani kriopreservasi. Dengan rata-rata usia hidup normal sekitar 60 hingga 70 tahun, orang yang menjalani kriopresevasi mungkin telah kehilangan saudara, keluarga terdekat, dan orang-orang yang dicintai, dan hidup di lingkungan yang berbeda di masa depan. Hal tersebut belum tentu menyenangkan. Bagi orang yang memiliki permasalahan, *cryonic* dapat menjadi jalan untuk 'melarikan diri' dari kehidupan saat ini dan membuka kehidupan baru di masa mendatang dengan lingkungan berbeda di mana orang-orang yang bermasalah dengan dirinya mungkin telah tiada. Meskipun demikian, diperlukan kemampuan adaptasi yang kuat untuk bertahan hidup pada zaman dan generasi yang berbeda.

Pergeseran Makna Kehidupan

Makna kehidupan erat kaitannya dengan konsep anugerah Tuhan yang telah memberikan kehidupan kepada makhluk ciptaan-Nya. Teknologi *cryonic* yang memungkinkan manusia hidup lebih lama menimbulkan pertanyaan apa arti sebenarnya kehidupan, untuk apa manusia memperpanjang kehidupan. Para ilmuwan yang *pro-cryonic* berpendapat bahwa berhentinya jantung dan pernapasan sebenarnya bukanlah kematian tetapi hanyalah keterbatasan medis yang pada akhirnya ditentukan sebagai kematian. Sebaliknya hingga saat ini, masih diyakini bahwa saat ditetapkan kematian secara klinis maka roh telah dilepaskan dari jasad seseorang.

Brain Upload

Para *cryonicist* yang melakukan kriopreservasi hanya pada bagian kepala mengembangkan teknologi untuk meng-*upload* pemikiran atau memori jangka panjang yang ada di dalam otak pasien ke dalam komputer, sehingga komputer tersebut memiliki pemikiran serupa dengan pasien yang menjalani kriopreservasi. Jika hal ini terjadi, penentuan makna kehidupan



ataupun kematian menjadi lebih rumit lagi. Apakah pikiran-pikiran yang ditransfer ke dalam komputer dan didimensikan dengan teknologi *virtual* merupakan sesuatu yang hidup? Jika ya, lalu kapan dikatakan orang tersebut meninggal?

Permasalahan Hak Otonomi

Hak otonomi merupakan hak untuk menentukan nasib dan kehidupannya sendiri. Seorang pasien dengan hak otonominya dapat

membuat kesepakatan dengan organisasi *cryonics* jauh sebelum pasien tersebut meninggal. Hal yang menjadi masalah adalah jika pasien tersebut meninggal, apakah hak otonomi untuk melakukan *cryonic* masih dapat dilanjutkan meskipun keluarga tidak setuju?

PENUTUP

Dalam perspektif etika, teknologi *cryonics* berpotensi menimbulkan berbagai dilema,

seperti pergeseran definisi kematian dan kehidupan, *upload brain*, serta berpotensi menimbulkan *suicide* dan *euthanasia*. Dalam perspektif hukum, belum ada hukum yang mengatur mengenai *cryonics* di Indonesia. Batasan dan regulasi yang jelas harus ditetapkan agar perkembangan teknologi tersebut tidak menimbulkan dilema etika dan permasalahan hukum di Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA :

1. Bostrom N. Why I want to be posthuman when I grow up. In : Gorijin B, Chadwick R, editors. 9th ed. Medical enhancement and posthumanity. Ney York: Springer; 2008. p. 107-37.
2. Roach J. Antifreeze-like blood lets frogs freeze and thaw with winter's whims. National Geographic News [Internet]. 2007 Feb 20. Available from: news.nationalgeographic.com/news/2007/02/070220-frog-antifreeze.html
3. Admin. Alcor's 121st patient. Alcor news [Internet]. 2014. Available from: www.alcor.org/blog/alcors-121-patient/
4. Corn R. Is cryonics an ethics means of life extension? University of Exeter; 2014
5. Ettinger RCW. The prospect of immortality. Tandy C, editor. Cultural classics series. California: Ria University Press; 2005
6. Agar N. On the irrationality of mind-uploading: A rely to Neil Levy. London: Springer-Verlag Limited; 2011
7. Bridge S. The legal status of cryonics patients. Alcor Life Extension Foundation [Internet]. 1994 Dec 26. Available from: www.alcor.org/library/html/legalstatus.html
8. Alcor procedures. Alcor life extension foundation [Internet]. 2014. Available from: http://www.alcor.org/procedures.html
9. Cryoprotectant. Wikipedia [Internet]. 2016 Feb 23. Available from: https://en.wikipedia.org/wiki/Cryoprotectant
10. Imrat P, Suthanmapinanth P, Saikhun K, Mahasawangkul S, Sostaric E, Sombutputorn P, et al. Effect of pre-freeze semen quality, extender and cryoprotectant on the post-thaw quality of Asian elephant (*Elephas maximus indicus*) semen. *Cryobiology* 2013; 66 (1): 52-9. doi: 10.1016/j.cryobiol.2012.11.003
11. Karlsson JO, Szurek EA, Higgins AZ, Lee SR, Eroglu A. Optimization of cryoprotectant loading into murine and human oocytes. *Cryobiology* 2014;68 (1): 18-28. doi: 10.1016/j.cryobiol.2013.11.002.
12. Lemler J, Harris SB, Platt C, Huffman TM. The arrest of biological time as a bridge to engineered negligible senescence. *Ann NY Acad Sci.* 2004;1019 (1): 559-63.
13. Fahy GM, Wowk B, Wu J. Cryopreservation of complex systems: The missing link in the regenerative medicine supply chain. *Rejuvenation Res.* 2006;9(2): 279-91.
14. Merkle R. Molecular repair of the brain. Alcor Life Extension Foundation [Internet]. 1994. Available from: www.merkle.com/cryo/techfeas.html
15. Merkle RC, Freitas RA. A cryopreservation revival scenario using MNT. *Cryonics* (Alcor Life Extension Foundation) [Internet]. 2008. Available from: www.alcor.org/library/html/MNTscenario.html
16. Bridge S. The neuropreservation option: Head first into the future. *Cryonics*. Alcor Life Extension Foundation [Internet]. 1995. Available from: www.alcor.org/library/html/neuropreservationoption.html
17. Undang-Undang No. 36 tahun 2009 tentang Kesehatan [Internet]. 2009. Available from: https://drive.google.com/file/d/0B0MTFQ0FhJfSY2luc1loekpDOTQ/edit?pref=2&pli=1
18. Permenkes No.37 tahun 2014 tentang Penentuan Kematian dan Kemanfaatan Organ Donor [Internet]. 2014. Available from: http://sinforeg.litbang.depkes.go.id/upload/regulasi/PMK_No._37_ttg_Penentuan_Kematian_dan_Pemanfaatan_Organ_Donor_.pdf
19. Pommer RW 3rd. Donaldson v. Van de Kamp: Cryonics, assisted suicide, and the challenges of medical science. *J Contemp Health Law Policy* 1993;9:589-603.
20. Sasangka H, Rifai A. Kitab undang-undang hukum pidana (KUHP). Bandung: Mandar Maju; 2010