

BAYI TABUNG UJI
MENURUT PERSPEKTIF SAINS

AHMAD SHUIB YAHAYA
Program Thaqqafah Online PERUBATAN 2005
30 Mac 2005

1. PENDAHULUAN

- 1.1 Kelahiran Louise Brown melalui persenyawaan luar rahim (*In Vitro Fertilization*) pada 1978 membuka lembaran baru dan merupakan batu loncatan dalam dunia rawatan reproduksi. Peristiwa berkenaan telah mengubah pilihan rawatan bagi pasangan yang menghadapi masalah ketidaksuburan. Setelah itu, teknik-teknik penggalak hamil telah berkembang begitu pesat sekali. Dalam tempoh singkat 20 tahun, IVF telah menjadi subjek atau perkara utama dalam teknologi pembiakan dan klinik-klinik terutamanya di negara maju kini telah melakukan teknik-teknik rutin yang segenerasi lalu hanya menjadi bualan fiksyen sains.
- 1.2 InsyaAllah, kertas kerja ini akan menolong kita sama-sama memahami secara asas tentang beberapa “teknologi reproduksi bantuan” (*Assisted Reproduction Technology*) yang berkaitan dengan BAYI TABUNG UJI antaranya:
 - 1.2(a) Persenyawaan Luar Rahim (IVF) (التلقيح الاصطناعي الخارجي)
 - 1.2(b) Pemindahan Gamet Dalam Fallopio atau *Gamet Intra-Fallopian Transfer* (GIFT) (نقل الجاميطات الى قناة فالوب)
 - 1.2(c) Penyimpanan dan Pendermaan Sperma, Ovum (telur) dan Embrio
 - 1.2(d) Diagnosis Genetik pra-penempelan atau *Preimplantation Genetic Diagnosis* (PGD) dan pemilihan jantina bayi
 - 1.2(e) Ibu Tumpang (الأم المستأجرة)
 - 1.2(f) Peranian Beradas (*Artificial Insemination/Intra-Uterine Insemination-IUI*)
- 1.3 Semoga kertas kerja ini dapat memberi pemahaman atau setida-tidaknya gambaran tentang topik bayi tabung uji ini secara saintifik dan khususnya untuk para penuntut Pengajian Islam di Universiti Al-Azhar, agar dapat memahami perkara ini dengan jelas supaya sebarang pandangan dan kajian hukum mengenainya dapat dilaksanakan dengan baik.

2. DEFINISI

2.1 BAYI TABUNG UJI

- 2.1(a) bayi yang dilahirkan oleh seorang perempuan hasil daripada persenyawaan ovumnya dengan sperma suaminya di luar tubuh perempuan itu. (rujukan: Kamus Jururawat BI-BM, Fajar Bakti)

3. SEJARAH

- 3.1 Kaedah kelahiran bayi tabung uji melalui teknik Persenyawaan Luar Rahim (IVF) berjaya dilakukan pada mulanya ke atas haiwan. Orang pertama bertanggungjawab melaksanakannya adalah Dr. Shang di Boston, US pada tahun 1959 yang telah berjaya dengan teknik IVF ke atas arnab (menggunakan sperma dan telur arnab lalu dimasukkan ke dalam rahim arnab).

- 3.2 Kejayaan seterusnya dilakukan ke atas tikus pada 1968.
- 3.3 Pakar pertama melakukan kaedah IVF ini ke atas manusia adalah Dr. Robert Edwards pada tahun 1965 dan usaha yang membawa kehamilan pertama berjaya dilakukan pada tahun 1976. Malangnya, kehamilan tidak normal berlaku iaitu kehamilan ektopik (embrio tertempel pada tiub Fallopio atau salur rahim) dan pembedahan terpaksa dilakukan bagi memotong tiub berkenaan.
- 3.4 **Pada 11.47pm, 25 Julai 1978** di Oldham General Hospital, England, lahirnya bayi tabung uji pertama dalam sejarah dunia, **Louise Brown** atas usaha (Prof) Dr. Robert Edwards di samping Dr Patrick Steptoe. Kejayaan tersebut terhasil selepas 100 percubaan menemui kegagalan.
- 3.5 Selepas detik kelahiran Louise Brown, pelbagai teknik baru berkaitan IVF dan bayi tabung uji diperkenalkan dan lahir pusat-pusat serta klinik yang menawarkan teknik ini kepada pasangan yang menghadapi masalah kesuburan. Dan sejak itu, lebih sejuta kelahiran melalui IVF telah direkodkan di hampir setiap negara seluruh dunia.

4. IVF (التلقيح الاصطناعي الخارجي)

4.1 SEKILAS PANDANG

4.1(a) IVF (*In Vitro Fertilization*) atau Persenyawaan Luar Rahim adalah asas bagi Teknologi Pembiakan Gesaan (*Basic Assisted Reproduction Technique*). Secara asasnya, teori IVF adalah persenyawaan berlaku dalam vitro (kaca). Sperma lelaki dan ovum (telur) perempuan dicampurkan dalam satu piring makmal dalam persekitaran yang sesuai. Setelah disenyawakan, embrio yang terhasil akan dipindahkan ke dalam rahim.

4.1(b) Langkah asas dalam teknik IVF:

- (i) Pengovulasian (merangsang ovari supaya menghasilkan lebih dari satu ovum atau telur untuk satu kitar haid)
- (ii) Pengeluaran telur
- (iii) Persenyawaan
- (iv) Pengkulturan embrio
- (v) Pemindahan embrio

4.2 KENAPA IVF?

- 4.2(a) IVF adalah salah satu pilihan bagi pasangan yang menghadapi pelbagai masalah kesuburan. Teknik ini membolehkan para doktor melaksanakan proses yang sepatutnya berlaku atas kelamin.
- 4.2(b) Pada mulanya, teknik IVF ini hanya dilaksanakan dalam keadaan tiub Fallopio perempuan yang tersekat, musnah atau tiada langsung.

4.2(c) Kini, secara praktikal, IVF digunakan bagi mengatasi masalah kemandulan yang berpunca dari pelbagai masalah lain. Antaranya:

- (i) endometriosis (tisu rahim yang tidak normal-wujud di luar rahim)
- (ii) masalah imunitas (daya tahan badan)
- (iii) kemandulan yang tidak diketahui puncanya
- (iv) kemandulan yang berkaitan dengan lelaki.

4.3 UJIAN SEBELUM MELAKUKAN IVF

4.3(a) Untuk melaksanakan IVF, hanya tiga perkara diperlukan:

- (i) Telur atau Ovum
- (ii) Sperma
- (iii) Rahim atau Uterus

4.3(b) Sebelum melakukan kaedah tersebut, pakar perubatan akan melaksanakan beberapa ujian:

- (i) Ujian Ketahanan Sperma. Ujian ini dilakukan dengan cara mengeluarkan mani menggunakan cara sama yang akan digunakan dalam proses sebenar (misalnya secara masturbasi). Ujian ini bertujuan untuk memeriksa samada bilangan sperma yang ada dalam cecair mani lelaki mencukupi untuk proses IVF. Ujian ini juga penting bagi memilih kaedah yang sesuai digunakan dalam makmal bagi mengendalikan sperma untuk proses IVF.
- (ii) Ujian hormon FSH dalam darah. FSH adalah hormon yang bertanggungjawab merangsang pengeluaran telur. Ujian ini bertujuan memastikan ovari mampu mengeluarkan telur yang cukup selepas proses pengovulasian. Untuk wanita yang berumur, ada ujian lain dilakukan. Jika didapati tanda awal kegagalan ovari, mungkin telur penderma perlu digunakan.
- (iii) Ujian hysteroscopy. Ujian ini dilakukan bagi memastikan ruang rahim betul-betul normal. Beberapa klinik juga akan menjalankan ujian *swab test* (pengambilan cecair dari faraj) untuk mengesan jangkitan yang terdapat pada serviks (pangkal rahim).
- (iv) Bagi lelaki yang menghadapi masalah mengeluarkan air mani apabila diperlukan, klinik boleh membekukan sampel mani dan menyimpannya sebagai langkah berjaga-jaga. Ini bagi memastikan proses IVF tidak tergendala kerana masalah bekalan mani yang terputus.
- (v) Beberapa ujian darah. Antara ujian yang dilakukan adalah ujian ketahanan rubella, ujian Hepatitis B dan ujian AIDS.

4.3(c) Pesakit yang memiliki peluang kejayaan IVF yang rendah:

- (i) Wanita berumur yang menghadapi masalah kegagalan ovari. Umur merupakan antara faktor utama menentukan kejayaan IVF. Sesetengah Pusat Rawatan mengehendkan umur wanita 45 tahun untuk menerima rawatan. Walaupun sudah ada rekod wanita yang menopause (putus haid) berjaya hamil dengan kaedah IVF, tetapi menggunakan telur derma.
- (ii) Pasangan lelaki yang mempunyai bilangan sperma yang amat rendah. Kebanyakan klinik hanya melaksanakan kaedah IVF ini ke atas lelaki yang memiliki bilangan sperma aktif melebihi 3 juta. Jika bilangan lebih rendah dari 3 juta, ICSI (suntikan mikro) boleh dilakukan sebagai pilihan yang baik.
- (iii) Wanita yang mempunyai rahim yang rosak (misalnya kerana *tuberculosis* atau TB) kerana peluang kejayaan penempelan embrio (lalu menyebabkan kehamilan) amat rendah.

4.4 LANGKAH ASAS DALAM IVF

4.4(a) PENGOVULASIAN ATAU PENGGALAK OVULASI

- (i) Semasa proses penggalak ovulasi, beberapa jenis ubat (drugs) digunakan bagi menggalakkan ovari menghasilkan beberapa ovum atau telur matang berbanding hanya satu untuk setiap bulan dalam keadaan normal. Ini dilakukan kerana peluang kehamilan akan meningkat jika lebih banyak telur tersenyawa dimasukkan ke dalam rahim dalam proses rawatan IVF. Antara drug/hormon yang sering digunakan adalah HMG, FSH, HCG dan GnRH.
- (ii) Pengimejan Ultrabunyi (*Ultrasound scan*) dilakukan pada hari ketiga untuk memastikan tidak berlaku radang atau masalah lain pada ovari. Sepanjang proses pengovulasian ini juga, keadaan ovari dan hormon-hormon sentiasa dikawal bagi mengesan sebarang masalah yang timbul.
- (iii) Dengan pengawasan keadaan ovari dan kandungan hormon, masa matang telur-telur dapat dianggar. Ini membolehkan telur matang dikeluarkan pada masa yang sesuai. Masa biasa untuk mengambil telur matang adalah 36-39 jam selepas drug atau hormon disuntik.
- (iv) Kegagalan teknik IVF boleh berlaku jika pengovulasian tidak menghasilkan bilangan telur yang mencukupi. Antara sebabnya adalah kegagalan ovari memberi tindak balas dan keadaan ini lebih biasa berlaku ke atas wanita berumur.

- (v) Tetapi, jika pengeluaran telur yang terlalu banyak juga boleh menjadi penyebab proses rawatan IVF dibatalkan. Hal ini demikian kerana risiko sindrom hiperstimulasi (*hyperstimulation syndrome*) menjadi sangat tinggi.

4.4(b) PENGELUARAN TELUR

- (i) Pengumpulan telur dilakukan menggunakan kaedah ultrabunyi sebagai panduan. Proses ini merupakan satu pembedahan kecil di bawah pelialian (*local anaesthetic*). Prob ultrabunyi beserta jarum khas dimasukkan melalui faraj. Telur-telur matang kelihatan pada skrin sebagai bulatan hitam.
- (ii) Cecair folikel yang mengandungi telur matang kemudiannya disedut ke dalam jarum khas kemudian ke dalam tabung uji, sebiji demi sebiji. Teknik yang memerlukan kemahiran tinggi ini mengambil masa antara 10 hingga 40 minit, bergantung kepada bilangan telur yang ada. Secara purata, sebanyak 4 hingga 16 biji telur dikumpul dari setiap pesakit.
- (iii) Cara lama untuk proses ini adalah menggunakan laparoscopi (jarum khas dimasukkan melalui lubang yang ditebuk pada abdomen).

4.4(c) PROSES PERMANIAN, PERSENYAWAAN DAN PENGKULTURAN EMBRIO

(i) PERMANIAN

- Cecair folikel (bersama telur) yang dikumpul segera dibawa ke makmal dan akan diperiksa oleh ahli embriologi untuk mengenal pasti telur-telur. Telur-telur akan dipindahkan ke dalam *incubator* dan sperma akan ditambah kepadanya (proses permanian). Permanian boleh dilakukan sebaik selepas proses pengeluaran telur tetapi biasanya dilakukan selepas 2 hingga 6 jam.
- Suami biasanya akan menyediakan air mani pada hari telur dikeluarkan. Sperma kemudiannya diasingkan dan digunakan untuk mempersenyawa telur-telur. Segelintir lelaki akan menghadapi masalah mengeluarkan air mani pada masa yang diperlukan disebabkan faktor-faktor tekanan dan sebagainya. Antara pilihan yang ada adalah menggunakan sperma yang telah disejuk beku lebih awal.
- Bagi lelaki yang menghadapi masalah erectile dysfunction,, Viagra (*sildenafil citrate*) boleh digunakan. Juga untuk penegangan, alat gegaran (*vibrator*) biasa digunakan. Tetapi, kebiasaannya,

kebanyakan Pusat Rawatan akan menggunakan kaedah *Sperm Aspiration* (menyedut sperma terus dari testis)

(ii) PERSENYAWAAN

- Sejumlah sperma (biasanya 100 000 sperma per ml) diletakkan bersama setiap biji telur dalam piring berasingan. Piring tersebut mengandungi medium kultur khas untuk IVF. Piring diletakkan dalam *incubator* karbon dioksida dengan suhu 37 darjah Celsius (suhu badan). Kandungan kultur dan keadaan persekitaran direka untuk menyamai medium dan keadaan dalam tiub Fallopio (di mana persenyawaan normal berlaku dalam tubuh) bagi membolehkan proses persenyawaan dan perkembangan embrio berlaku dengan normal.
- 18 jam selepas pernianian, pakar embriologi akan memeriksa dan memilih sampel telur yang tersenyawa. Sampel yang gagal akan dibuang atau digunakan untuk penyelidikan Kejayaan atau kegagalan dalam proses persenyawaan ini masih tidak dapat dikawal oleh pakar. Cuma beberapa faktor dikenal pasti menyebabkan kadar kejayaan rendah. Antaranya adalah masalah makmal, masalah sperma atau masalah telur.

(iii) PENGKULTURAN

- Embrio yang telah disenyawakan dengan normal akan dibiarkan dalam keadaan kultur. Mereka akan terus membahagi dan kualiti akan dinilai selepas 24 jam. Embrio berkualiti akan membahagi dengan pantas dan embrio yang sihat biasanya mempunyai 2 hingga 4 sel sama saiz.
- Kedapatan para pesakit yang bimbang telur, sperma atau embrio mereka bercampur dengan milik orang lain. Risiko ini memang boleh berlaku, tetapi hari ini, dengan adanya makmal-makmal canggih dan sofistikated, ianya amat rendah.
- Selepas 48 hingga 72 jam apabila embrio biasanya terdiri daripada 2 hingga 8 sel, embrio berkenaan sudah bersedia untuk dipindahkan ke dalam rahim wanita.

4.4(d) PEMINDAHAN EMBRIO

- (i) Pemindahan embrio biasanya dilakukan sebagai kaedah mudah. Biasanya, tiada *anaesthetic* digunakan. Walau bagaimanapun, segelintir wanita mungkin meminta sedikit pelalian.
- (ii) Kaedah pemindahan dilakukan dalam keadaan wanita berkenaan berbaring di atas katil atau meja dengan kaki dilipat. Menggunakan *speculum* vagina,

doktor akan membuka bukaan rahim. Satu atau lebih embrio dalam cecair kultur akan dipindahkan ke dalam *caterer* (tiub panjang, halus yang telah disteril) yang mempunyai penyedut pada satu hujung. Dengan cermat, doktor akan memasukkan hujung *caterer* berkenaan ke dalam serviks lalu menyalurkan cecair mengandungi embrio ke dalam rahim. Proses ini biasanya memakan masa 10 hingga 20 minit diikuti rehat beberapa jam dalam keadaan berbaring.

- (iii) Jika embrio yang dipindahkan berkualiti rendah, ia hanya akan merendahkan risiko kehamilan. Anak yang terhasil, jika hamil dari embrio berkualiti rendah berkenaan tidak menyebabkan anak dilahirkan cacat.
- (iv) Antara konflik yang dihadapi dalam IVF adalah berapa embrio yang perlu dipindahkan ke dalam rahim wanita? Kebanyakan klinik kini menghadkan bilangan kepada tiga embrio sekali pemindahan. Malah, terdapat beberapa klinik yang memindahkan hanya satu embrio untuk setiap proses pemindahan. Perkara ini menjadi konflik kerana pemindahan lebih banyak akan meningkatkan peluang kehamilan tetapi juga meningkatkan risiko kehamilan berbilang (kembar).
- (v) Secara teorinya dan praktikalnya, rawatan IVF akan tamat setakat ini. Proses kehamilan seterusnya berlaku secara biasa jika berjaya.

4.5 KUNCI KEJAYAAN IVF

4.5(a) Antara kunci kejayaan IVF ini adalah:

- (i) Lebih satu telur dihasilkan
- (ii) Telur-telur yang terhasil mesti matang
- (iii) Ovulasi tidak berlaku sebelum telur-telur dapat dikumpul
- (iv) Telur berada pada kedudukan yang sesuai untuk dikumpul
- (v) Sperma perlu mempersenyawakan sekurang-kurangnya satu telur
- (vi) Telur yang tersenyawa mesti membahagi dan membesar dengan normal
- (vii) Embrio dapat menempel pada dinding rahim

4.5(b) Secara amnya, peratus kejayaan rawatan IVF adalah lebih kurang 75% (berbeza-beza bergantung kepada klinik atau pusat rawatan)

4.6 MASALAH PENEMPELAN (Mengapa tidak semua embrio menghasilkan anak?)

4.6(a) Antara masalah utama dalam kaedah IVF adalah embrio yang dipindahkan tidak berjaya menempel pada dinding rahim. Meskipun embrio yang terhasil kini boleh

dianggap berkualiti hasil daripada makmal moden hari ini, tetapi proses penempelan tetap sukar diakawal kerana ianya merupakan satu proses yang kompleks. Kita tidak dapat mengenal pasti embrio mana satu yang akan menjadi bayi.

- 4.6(b) Secara purata, hanya 10% daripada embrio yang dipindah ke dalam rahim berjaya menghasilkan anak. Hal ini ada kaitan dengan teknologi kini yang tidak mampu memahami bagaimana proses penempelan dikawal. Kini, antara bidang kajian paling utama di kalangan pakar reproduksi adalah penempelan embrio. Apabila proses ini dapat difahami dan dapat dikawal, teknik IVF akan menjadi lebih berkesan.

5. PEMBEKUAN

5.1 PEMBEKUAN EMBRIO

- 5.1(a) Teknologi ini membenarkan embrio yang terhasil dari proses IVF disimpan untuk jangka masa panjang kemudian diguna semula kelak apabila diperlukan. Untuk tujuan ini, embrio-embrio biasanya dibekukan dalam nitrogen cecair (-196 darjah Celsius). Embrio beku mempunyai kualiti yang sama dengan embrio segar. Para doktor biasanya menasihatkan agar embrio dibekukan daripada dibuang. Hal ini demikian kerana proses menyimpan embrio ini lebih murah dan berkesan daripada memulakan proses penghasilan embrio baru.

- 5.1(b) Antara tujuan menyimpan beku embrio ini adalah:

- (i) sebagai simpanan untuk kelahiran seterusnya
- (ii) untuk tujuan kajian dan penyelidikan
- (iii) tujuan pendermaan

- 5.1(c) Biasanya, hanya separuh daripada embrio yang dibekukan akan tahan hingga bertahun-tahun. Namun begitu, embrio yang masih tahan adalah selamat dan tidak menjadi sebab kecacatan atau apa-apa masalah kepada IVF.

5.2 TELUR BEKU

- 5.2(a) Sebenarnya kita masih belum mampu untuk membekukan telur yang belum tersenyawa. Tetapi teknik terkini dipanggil pengacaan (*vetrification*) membolehkan langkah ini ditawarkan pada masa hadapan. Keadaan ini akan membenarkan simpanan telur dan juga bank telur.

6. GIFT

6.1 SEKILAS PANDANG

6.1(a) GIFT mewakili *Gamete Intrafallopian Transfer* (Pemindahan Gamet Ke Dalam Salur Rahim). Gamet adalah sperma lelaki atau telur perempuan. Dalam proses GIFT, sperma dan telur akan dicampur dan kemudian disuntik ke dalam salur rahim (tiub Fallopio). Selepas dipindahkan, gamet-gamet akan tersenyawa seperti proses normal dalam tubuh badan tanpa bantuan reproduksi. Selepas persenyawaan, embrio akan bergerak ke dalam rahim seperti biasa dan begitu seterusnya kehamilan normal berlaku.

6.2 MENGAPA GIFT?

6.2(a) GIFT hanya sesuai untuk wanita yang mempunyai sekurang-kurangnya satu salur rahim normal. Antara faktor yang menyebabkan GIFT menjadi pilihan adalah:

- (i) Wanita yang menghadapi masalah kemandulan yang tidak diketahui puncanya.
- (ii) Wanita yang menghidap endometriosis yang tidak begitu serius.
- (iii) Kemandulan lelaki (seperti sperma tersekat)
- (iv) Kemandulan yang disebabkan masalah serviks (bukaan rahim) atau masalah imunisasi.

6.2(b) Untuk lelaki yang menghadapi masalah kemandulan, GIFT hanya dicadangkan apabila telah pasti bahawa spermanya mampu mempersenyawakan telur pasangannya. Kepastian boleh diperolehi melalui IVF atau melalui kehamilan lepas.

6.3 LANGKAH ASAS DALAM GIFT

Langkah asas dalam GIFT adalah pengovulasian, pengeluaran telur, permanian dan pemindahan.

6.3(a) Pengovulasian

Proses penggalak ovulasi dalam GIFT adalah sama dengan proses dalam IVF

6.3(b) Pengeluaran Telur

Pengeluaran telur biasanya dilakukan melalui kaedah laparoscopi

6.3(c) Permanian

Kaedah mengeluarkan air mani dari lelaki adalah sama dengan apa yang dilakukan dalam IVF. Telur yang dikeluarkan tadi diperiksa di bawah mikroskop

dan telur yang telah dipilih kemudian diletakkan dalam piring berasingan. Sperma kemudian dicampurkan ke dalam piring dan dibiarkan selama 10 minit.

6.3(d) Pemindahan

Campuran tadi kemudiannya dipindahkan ke dalam salur rahim (sebelah atau kedua-dua). Terdapat juga para doktor yang memindahkan telur dan sperma secara berasingan ke dalam salur rahim.

Pemindahan dilakukan menggunakan *caterer* khas. GIFT hanya dilakukan ke atas wanita yang mempunyai sekurang-kurangnya satu salur rahim yang normal. Jika salur didapati rosak, IVF perlu dilakukan, bukannya GIFT.

6.4 **KADAR KEHAMILAN DALAM GIFT**

6.4(a) Para pakar bersetuju bahawa kini, kadar kehamilan adalah lebih kurang sama antara GIFT dan IVF. Beberapa tahun lalu, GIFT mempunyai kadar kejayaan lebih tinggi, tetapi kini, medium yang sesuai dapat disediakan oleh makmal untuk proses IVF menjadikan persekitaran *in vitro* adalah lebih kurang sama dengan dalam tubuh.

6.4(b) Advantaj teknik GIFT adalah:

- (i) Tiub Fallopio (salur rahim) bertindak sebagai makmal semulajadi
- (ii) Embrio akan sampai ke rahim pada waktu yang sepatutnya
- (iii) Prosedur ini lebih diterima oleh etika dan sesetengah agama kerana persenyawaan berlaku dalam tubuh berbanding *in vitro*
- (iv) Endometrium (dinding rahim) akan lebih bersedia menerima penempelan embrio.

6.5 **GIFT VAGINA (FARAJ)**

6.5(a) Antara kelemahan utama GIFT adalah ianya membabitkan pembedahan (laparoscopi). Tetapi, teknologi baru yang diperkenalkan tidak memerlukan proses pembedahan. Gamet dipindah ke dalam salur rahim melalui faraj menggunakan panduan ultra bunyi. Tiada pembedahan diperlukan, jadi tiada parut dan tiada pelalian. Tetapi kadar kehamilan adalah rendah berbanding kaedah laparoscopi.

6.6 **JENIS-JENIS GIFT**

6.6(a) ZIFT

ZIFT (*zygote intrafallopian transfer*) juga dipanggil PROST (*pronuclear stage transfer*). Dalam kaedah ini, telur dan sperma dibiarkan selama 14 jam, membolehkan zigot dengan dua pronukleus terbentuk. Selepas persenyawaan itu, zigot dipindahkan ke dalam salur rahim.

6.6(b) TET

Dalam TET (*tubal embryo transfer*), zigot dibiarkan selama 24 jam setelah pronukleus terbentuk. Setelah tempoh itu, embrio yang mempunyai dua sel terbentuk (selepas proses belahan berlaku). Embrio itu kemudiannya dipindahkan ke dalam salur rahim.

7. PERBEZAAN ANTARA GIFT DAN IVF

- 7.1 GIFT memerlukan sekurang-kurangnya sebelah salur rahim yang sihat dan normal sementara IVF adalah rawatan yang sesuai untuk wanita yang menghadapi kemandulan disebabkan salur rahim yang rosak, tersekat atau tanpa salur langsung.
- 7.2 GIFT memerlukan teknik lapasorkopi sementara IVF tidak memerlukannya untuk menyempurnakan rawatan.
- 7.3 Dalam GIFT, proses persenyawaan berlaku dalam badan tanpa diselia oleh makmal manakala dalam IVF, persenyawaan berlaku dalam piring dan boleh diperiksa di bawah mikroskop. Namun teknik-teknik alternatif bagi GIFT (ZIFT, PROST dan TET) membolehkan kedua-dua kaedah ini digabungkan.
- 7.4 Kini, proses GIFT kurang diminati dan dipilih kerana prosesnya lebih rumit, serta memerlukan kos yang lebih berbanding rawatan IVF.

8. RAWATAN BAYI TABUNG UJI DI MALAYSIA

8.1 KEMUDAHAN RAWATAN REPRODUKSI DI MALAYSIA

- 8.1(a) Rawatan IVF & GIFT tidak ditawarkan di hospital-hospital dan klinik kesihatan kerajaan. Hanya Hospital besar Kuala Lumpur yang kini sedang dalam proses menyediakan perkhidmatan-perkhidmatan tersebut. Begitu juga dengan hospital-hospital universiti kecuali Hospital Universiti Kebangsaan Malaysia (HUKM).
- 8.1(b) Namun, pemeriksaan kesuburan dan rawatan pernianian beradas (IUI-*intrauterine insemination*) disediakan hampir di setiap hospital besar negeri.
- 8.1(c) Rawatan IVF dan GIFT hanya ditawarkan di beberapa klinik dan pusat perubatan swasta. Antara pusat terkemuka adalah Pusat Fertiliti Damansara.
- 8.1(d) Hospital kerajaan tidak menawarkan rawatan reproduksi seperti IVF dan GIFT dengan alasan bahawa “penyakit” ketidaksuburan masih tidak dianggap gejala penyakit yang perlu diberi keutamaan berbanding penyakit lain yang lebih berbahaya seperti sakit jantung, diabetes dan lain-lain.

8.2 PAKAR DAN KEJAYAAN

- 8.2(a) Terdapat ramai pakar perbidanan dan sakit puan (O&G) di Malaysia, tetapi bilangan mereka yang mempunyai sub-kepakaran dalam bidang reproduksi masih kurang.
- 8.2(b) Sudah ada beberapa kes kejayaan IVF yang dilaporkan di HUKM dan di pusat-pusat perubatan swasta. Tetapi, secara keseluruhan, kadar kejayaan di Malaysia masih tidak terlalu tinggi.

8.3 PERUNTUKAN UNDANG-UNDANG DAN PENERIMAAN MASYARAKAT

- 8.3(a) Undang-undang Malaysia membenarkan rawatan reproduksi tetapi mesti kepada pasangan suami-isteri dan mereka disahkan menghidap masalah ketidak suburan (mandul).
- 8.3(b) Kaedah rawatan reproduksi ini masih belum meluas di Malaysia jika berbanding dengan negara-negara maju. Tetapi, rawatan-rawatan ini semakin diketahui dan diterima. Kebanyakan golongan masyarakat kini akan berusaha sedaya-upaya untuk mendapatkan anak dengan apa jua pilihan yang ada.

8.4 KOS RAWATAN

- 8.4(a) Di HUKM, kos untuk sekali rawatan adalah lebih kurang RM 7000 hingga RM 8000. Kos adalah lebih tinggi di klinik-klinik dan pusat perubatan swasta.

9. PENDERMA SPERMA, TELUR DAN EMBRIO

9.1 MENGGUNAKAN SPERMA DERMA

- 9.1(a) Sperma derma digunakan jika pasangan lelaki menghadapi masalah ketidak suburan iaitu tidak mampu menghasilkan sperma yang mencukupi dan normal. Sperma boleh didapati melalui kaedah segar (terus diambil dari penderma) atau diambil dari simpanan yang telah dibekukan atau melalui bank sperma. Campuran sperma lelaki dan sperma penderma juga boleh digunakan.

9.2 TELUR DERMA

- 9.2(a) Telur derma boleh digunakan dalam keadaan:
 - (i) wanita yang tidak menghasilkan telur (kegagalan kilang ovari) tetapi mempunyai rahim yang sihat. Untuk proses GIFT, wanita itu perlu mempunyai sekurang-kurangnya sebelah salur rahim yang sihat.

- (ii) wanita yang menghidap penyakit genetik yang boleh dipindah kepada anak.
 - (iii) wanita yang sebelum ini menghadapi beberapa kegagalan dalam rawatan IVF.
 - (iv) Wanita yang telah berumur (kerana telur mereka kurang berkualiti).
- 9.2(b) Tidak terdapat istilah bank telur pada masa kini (mungkin sedikit masa lagi) kerana masih mustahil untuk menyimpan telur dalam keadaan beku. Jadi, penderma hendaklah menjalani proses pengovulasian pada masa rawatan hendak dilaksanakan. Tetapi, pendermaan telur mendatangkan lebih masalah dan kesan negatif ke atas penderma daripada penderma sperma.

9.3 EMBRIO DERMA

- 9.3(a) Pasangan yang menghadapi masalah ketidak suburan kedua-dua belah pihak, boleh menggunakan embrio derma untuk melahirkan anak. Embrio biasanya didapati daripada pasangan lain yang telah berjaya dan telah membekukan embrio mereka. Wanita yang tidak mahu mengambil telur derma juga biasanya akan memilih embrio derma kerana lebih mudah didapati.
- 9.3(b) Perumpamaan yang dibuat oleh sesetengah pihak dalam kes embrio derma adalah seperti mengambil anak angkat tetapi kita sendiri yang mengandung dan melahirkannya.

9.4 BAHAYA ATAU TIDAK?

- 9.4(a) Ramai yang beranggapan jika menggunakan telur atau embrio derma, tubuh akan menolak telur atau embrio itu kerana merupakan benda asing. Tetapi perlu diingat bahawa semua embrio adalah asing dari segi genetik kerana separuh kandungannya adalah dari genetik lelaki. Dinding rahim mempunyai sifat imunisasi khas yang membolehkan embrio menempel padanya dengan normal.

10. RISIKO DAN KOMPLIKASI IVF & GIFT

10.1 RISIKO PADA DIRI PESAKIT

- 10.1(a) Perkara utama yang perlu difahami adalah IVF dan GIFT hanyalah teknik bagi membantu memulakan kejadian semulajadi dalam perkembangan bayi. IVF dan GIFT tidak menghasilkan anak yang lemah atau abnormal. Lebih 100 000 bayi telah lahir melalui teknik-teknik ini dan risiko kelahiran cacat tidak meningkat selepas rawatan IVF atau GIFT.

10.1(b) Antara komplikasi yang mungkin dihadapi dalam rawatan IVF adalah:

- (i) OHSS (*ovarian hyperstimulation syndrome*) iaitu sindrom terlebih hormon dalam penghasilan telur. Antara kesannya adalah pembesaran ovari, bengkak pada abdomen, tekanan darah rendah dan pening-pening kerana kekurangan kandungan darah. Kesan utama adalah disebabkan kandungan estrogen tinggi ini adalah pembentukan *thrombus* (ketulan darah beku) yang boleh menyebabkan strok dan kematian. Tetapi biasanya keadaan ini tidak berbahaya dan hanya memerlukan rehat sementara waktu. Dalam keadaan yang serius, rawatan IVF atau GIFT mungkin dihentikan.
- (ii) Seperti dalam semua teknik penggalak hamil lain, risiko mendapat anak kembar meningkat. Mungkin keadaan ini satu perkara yang menggembirakan. Tetapi kehamilan kembar terutamanya tiga atau lebih mendatangkan beberapa risiko. Antaranya kemungkinan kelahiran tidak cukup bulan dan keguguran. Teknologi kini telah mampu mengurangkan kehamilan kembar dengan cara “membunuh” beberapa embrio melalui racun dan sebagainya. Tetapi di kebanyakan Negara, pembunuhan fetus ini dilarang dan perkara ini masih hangat dibincangkan dalam etika perubatan. Oleh sebab itu, kebanyakan klinik kini mengehadkan cuma tiga embrio setiap kali pemindahan.
- (iii) Risiko kelahiran ektopik. Risiko kelahiran luar rahim (ektopik) dalam rawatan IVF atau GIFT adalah lebih kurang 5%. Tetapi keadaan ini bukanlah disebabkan prosedur rawatan, tetapi kerana wanita yang menjalani rawatan IVF selalunya telah menghadapi masalah salur rahim yang rosak, jadi mendedahkan mereka mengalami kehamilan ektopik.
- (iv) Keperluan fizikal yang membebankan dan kadangkala memberi tekanan yang tinggi. Ini adalah kerana rawatan ini memerlukan banyak ujian darah, pelalian dan pembedahan. Penggunaan hormon dalam penggalak ovulasi juga menyebabkan kelesuan dan kekejangan.
- (v) Ketegangan psikologi. Rawatan ini memerlukan komitmen emosi yang tinggi kerana ianya merupakan rawatan yang tidak semestinya berjaya. Harapan yang diberikan pesakit adalah tinggi tetapi hasilnya lebih kerap menemui kegagalan daripada kejayaan dalam setiap pusingan rawatan. Tambahan pula, rawatan membabitkan kos yang tinggi dan masa yang agak lama.

11. PGD

11.1 SEKILAS PANDANG

- 11.1(a) PGD (*Preimplantation Genetic Diagnosis*) atau pemeriksaan genetik sebelum implantasi adalah merupakan teknologi terbaru dalam teknologi pembiakan.
- 11.1(b) Teknik ini membolehkan pakar perubatan mengesan penyakit-penyakit genetik dalam embrio sebelum kehamilan berlaku lagi!!!
- 11.1(c) Pada awal kurun ke-20, dunia telah mula merawat kanak-kanak dengan lahirnya bidang pediatrik. Kini, kita boleh merawat janin dalam kandungan; Dan sejak awal kurun ke-21 ini, kita sedang menuju ke arah melahirkan pesakit baru untuk dirawat; iaitu EMBRIO!

11.2 KENAPA PGD?

11.2(a) PGD digunakan kini untuk:

- (i) Mengesan penyakit genetik yang akan dihidapi oleh anak yang bakal dilahirkan.
- (ii) Membolehkan ibu bapa memilih “jenis” anak yang dikehendaki serta jantina anak yang bakal dihamilkan.
- (iii) Mengelak ibubapa menggugurkan anak selepas kehamilan setelah diketahui penyakit yang dihidapi oleh anak.
- (iv) Mengatur program proses percantuman gamet supaya mencegah penyakit yang disebabkan kromosom X.
- (v) Digunakan bagi meningkatkan peluang kehamilan khususnya bagi wanita berumur. Ini kerana sebab utama kurangnya peluang kehamilan pada wanita tua adalah masalah kromosom hasil daripada telur mereka yang tua. Jadi, doktor boleh memilih embrio yang mempunyai kromosom yang sempurna untuk dipindah ke dalam rahim.

11.3 LANGKAH-LANGKAH ASAS PGD

11.3(a) Secara ringkas, PGD dilaksanakan dengan cara:

- (i) Selepas IVF, pada hari ketiga, *biopsy* dilakukan ke atas embrio yang mempunyai 8 sel.
- (ii) *Blastomere* (sel tunggal) dikeluarkan untuk pemeriksaan (diagnosis) molekul.
- (iii) Biopsi dilakukan dengan menebuk selaput sel lalu satu sel disebut untuk tujuan diagnosis.

- (iv) Embrio dikekalkan dan dibiarkan terus membahagi dan membesar (tiada masalah mengeluarkan satu sel daripada embrio berkenaan).
- (v) Selepas dipastikan embrio yang diperiksa bebas penyakit genetik, embrio berkenaan itu akan bersedia dipindahkan ke dalam rahim.

12. PILIH JANTINA

12.1 LATAR BELAKANG

- 12.1(a) Pemilihan jantina anak yang bakal dilahirkan telah direkodkan dalam sejarah sejak berkurun lalu. Kajian menunjukkan pemilihan jantina menjadi kegemaran bangsa Asia (Cina purba), Mesir dan Greek.
- 12.1(b) Seterusnya, usaha saintifik moden bermula pada sekitar 1600 bagi memilih jantina menggunakan pelbagai cara. Akhirnya, kajian-kajian sekitar 1980-an dan 90-an membolehkan jantina janin yang bakal dihamilkan dipilih dengan tepat.
- 12.1(c) Di Malaysia, antara rekod yang pernah dicatatkan, Pusat Fertiliti Damansara telah berjaya mengendalikan 600 kes IVF dengan prapemilihan jantina. 83% mendapat anak lelaki manakala selebihnya anak perempuan.

12.2 PENENTUAN JANTINA DARI SUDUT SAINTIFIK

- 12.2(a) Telah menjadi fakta diketahui umum bahawa jantina seseorang individu ditentukan oleh sepasang kromosom seks yang terkandung dalam setiap sel badan. Lelaki mempunyai kromosom seks XY manakala wanita mempunyai kromosom seks XX.
- 12.2(b) Gamet-gamet (sperma dan telur) mempunyai hanya separuh bilangan kromosom lengkap. Jadi, keduanya mempunyai hanya satu kromosom seks, samada X atau Y. Telur wanita pastu mempunyai kromosom seks X. Sperma lelaki pula membawa samada kromosom X atau Y.
- 12.2(c) Semasa persenyawaan, jika sperma berkromosom X mempersenyawakan telur, maka anak perempuan terhasil (kromosom seks XX). Sebaliknya jika sperma mempunyai kromosom Y mempersenyawakan telur, anak lelaki terhasil (XY).

12.3 TEKNOLOGI MEMILIH JANTINA

- 12.3(a) Cara pertama untuk memilih jantina anak yang bakal dihamilkan adalah melalui kaedah PGD dalam rawatan IVF. Hanya embrio yang mempunyai jantina yang dikehendaki sahaja dipindahkan ke dalam rahim.

12.3(b) Cara kedua adalah dengan mengasingkan sperma itu sendiri dengan kaedah-kaedah tertentu. Prinsip yang digunakan adalah prinsip cas kerana kromosom X dan Y menyebabkan perbezaan cas yang dibawa oleh sperma tersebut. Kemudian, sperma-sperma yang telah dipilih disalurkan ke dalam rahim melalui kaedah pernian beradas (*artificial insemination* atau *IUI-intrauterine insemination*).

12.4 PERATUS KEJAYAAN

12.4(a) Peratus kejayaan untuk teknik pilih jantina dengan cara pengasingan sperma adalah 70%-90%.

12.4(b) Dengan menggunakan teknik PGD, tahap kejayaan mencecah 100% di seluruh dunia.

12.4(c) Setakat ini, terdapat beribu-ribu anak telah dilahirkan melalui kaedah pemilihan jantina.

12.5 RISIKO DAN KOMPLIKASI

12.5(a) Pemilihan jantina menggunakan kaedah pengasingan sperma melibatkan proses pernian beradas. Teknik ini dilakukan dengan teliti seperti air mani dipastikan bebas virus dan sebagainya. Menurut kajian, risiko kecacatan bayi tidak meningkat jika menggunakan kaedah ini.

12.5(b) Begitu juga dengan PGD, seperti diterangkan dalam bahagian IVF, risiko kelahiran cacat tidak meningkat. Komplikasi adalah sama dengan komplikasi yang dihadapi melalui proses IVF.

13. IBU TUMPANG

13.1 SEKILAS PANDANG

13.1(a) Frasa ibu tumpang bermaksud seseorang yang ‘meminjamkan’ rahimnya kepada pasangan lain supaya mereka boleh memperolehi anak. Walaupun berhadapan dengan tentangan etika perubatan dan agama, teknik menjadi semakin popular, terutamanya di Barat berikutan semakin kurangnya peluang mendapatkan anak angkat.

13.2 MENGAPA IBU TUMPANG?

13.2(a) Pasangan yang memilih untuk melaksanakan teknik ini biasanya menghadapi masalah pada pihak wanita. Antaranya:

- (i) wanita yang tidak mempunyai rahim (samada selepas lahir atau selepas pembedahan)
- (ii) wanita yang telah mengalami beberapa keguguran sebelum ini
- (iii) wanita yang gagal dalam rawatan IVF (tanpa diketahui sebab-sebabnya)

13.2(b) Sebaliknya, wanita yang sedia menawarkan rahimnya untuk ‘dipinjamkan’ biasanya:

- (i) Hubungan dengan pesakit (madu, hubungan keluarga atau kawan rapat)
- (ii) Ganjaran kewangan

13.3 JENIS-JENIS TUMPANGAN

13.3(a) Terdapat dua jenis utama dalam kaedah ibu tumpang:

- (i) Ibu yang meminjamkan rahimnya akan menyediakan telur. Dalam keadaan ini, sperma lelaki (suami) akan dipindahkan ke dalam rahim penderma rahim memalui kaedah permanian beradas. Dalam kes sebegini, pasangan wanita (isteri) tidak mempunyai hubungan genetik langsung dengan anak yang dilahirkan.
- (ii) Keadaan yang sering dilakukan adalah kedua-dua pasangan menyumbangkan gamet (telur dan sperma). Dalam kes ini, kaedah IVF atau GIFT digunakan kemudian gamet atau embrio dipindahkan ke ibu tumpang.

13.4 MASALAH TEKNIK IBU TUMPANG

13.4(a) Sebelum melaksanakan proses ini, ibu tumpang dan pasangan perlu menandatangani kontrak tentang banyak perkara. Tetapi, belum ada undang-undang yang jelas yang boleh memberi keputusan dalam kes ibu tumpang.

13.4(b) Antara masalah dan persoalan yang boleh timbul adalah:

- (i) Jika ibu tumpang ingin menjaga anak yang dilahirkan dan tidak mahu menyerahkan kepada pasangan
- (ii) Berapakah bayaran yang perlu dibayar kepada ibu tumpang?
- (iii) Jika ibu tumpang mendapat kecederaan atau penyakit semasa dan selepas kehamilan, siapa yang bertanggungjawab ke atas kos perubatan dan penjagaan?
- (iv) Siapakah yang akan menjadi ibu yang sah (dalam surat beranak)?

- (v) Perlukah memberitahu si anak tentang sejarahnya?
 - (vi) Apa yang akan berlaku jika si anak cacat dan kedua-dua ibu tidak ingin menjaganya?
 - (vii) Bagaimana jika ibu tumpang mati ketika melahirkan anak?
- 13.4(c) Sudah pasti, dalam Islam, kita mempunyai pelbagai lagi persoalan dan masalah yang boleh ditimbulkan berkaitan ibu tumpang ini.

14. PERMANIAN BERADAS

14.1 SEKILAS PANDANG

14.1(a) Permanian beradas (*artificial insemination*) adalah kaedah yang menyalurkan air mani lelaki ke dalam rahim wanita tanpa perlu melalui jalan biasa (persetubuhan).

14.1(b) Kaedah ini telah menjadi suatu teknik biasa dalam bidang penternakan. Untuk haiwan khususnya, proses ini dijalankan bagi mempercepat proses pembiakan dan juga untuk memilih baka yang baik dari seekor jantan yang dipilih. Teknologi kini membolehkan air mani dari seekor jantan (lembu misalnya) digunakan untuk mempersenyawakan lebih dari 10 000 ekor betina.

14.2 PERMANIAN BERADAS DALAM PEMBIAKAN MANUSIA

14.2(a) Kaedah yang lebih kurang sama digunakan ke atas manusia sebagai proses penggalak hamil. Air mani lelaki dikumpulkan (mungkin beberapa kali pancutan diperlukan) dan disimpan dengan cermat (rujuk perkara 5). Kemudian proses pemindahan ke dalam rahim dilakukan menggunakan alat khas yang dimasukkan melalui faraj wanita lalu air mani disalurkan ke dalam rahim.

14.2(b) Proses kehamilan seterusnya berlaku seperti biasa (sperma akan bergerak menuju ke arah telur di salur rahim). Perbezaan kaedah ini dengan proses persetubuhan adalah air mani tidak disalurkan terus dari zakar melalui faraj, tetapi menggunakan alat (radas) sebagai penyalur.

14.3 KENAPA PERMANIAN BERADAS?

14.3(a) Permanian beradas dilaksanakan ke atas manusia kebiasaannya disebabkan beberapa faktor:

- (i) Kekurangan bilangan sperma dalam air mani lelaki. Dalam hal ini, air mani dari beberapa kali pancutan dikumpul dan kandungan sperma dipekatkan lalu dipindahkan ke dalam rahim wanita.

- (ii) Ketidak normalan pada cairan serviks atau faraj yang membunuh kebanyakan sperma (hadirnya bahan '*lysozyme*' yang boleh membunuh sperma).
- (iii) Pancutan terlalu cepat semasa persetubuhan atau mati pucuk.
- (iv) Apabila terdapat kontradiksi (tidak sesuai) antara sel pasangan lelaki dan perempuan (persenyawaan antara pasangan tidak mungkin berlaku).
- (v) Apabila pasangan lelaki dikesan mengalami penyakit seperti barah yang akan membawa kepada ketidak subur di kemudian hari. Air mani lelaki akan dikumpul sebelum penyakit menjadi lebih kronik dan disimpan untuk digunakan kemudian hari.

15. PENUTUP

- 15.1 Kajian dalam bidang teknologi reproduksi manusia ini merupakan antara kajian yang paling giat dijalankan serta semakin berkembang dari hari ke hari.
- 15.2 Kertas kerja ini hanya merupakan panduan tentang teknologi yang ada di pasaran dunia sekitar awal 2005. Memandangkan kepantasan teknologi ini berkembang, adalah tidak mustahil sama sekali pelbagai teknik dan kaedah rawatan baru akan dan barangkali telah muncul.
- 15.3 Diharapkan para pembaca sekalian dapat mengambil manfaat daripada kertas kerja ini dan semoga usaha kita sama-sama diredhai Allah.

16. RUJUKAN

Dr. M. Ali Albar & Dr. Zahir Ahmad AsSiba'i: الطيب، أدبه وفقهه Beirut 1997.

About.com (Test Tube babies)

<http://fertilethoughts.net/malpani/>

Teknologi Reproduksi Di Malaysia: Penghargaan kepada Dr. Zainal Fitri, MBBCh Azhar, MMed UKM.

Suami Isteri Dapat Anak Lelaki Menerusi PraPemilihan Jantina, Utusan Malaysia 25 April 2001

Keith Moore & Abdul Majeed AzZindani, The Developing Human 3rd edition with Islamic Additions (Correlation Studies with Quran & hadith), Dar al Qiblah, Saudi Arabia, 1983.

Professors of Pathology Department, *Systemic Pathology*, Ain Shams University, Cairo, 2004.

Disediakan oleh

AHMAD SHUIB YAHAYA

Tahun 1, Fakulti Perubatan,
Universiti Ain Shams, Kaherah.
Ogos 2003.

Kemaskini:

Mac 2005

Diperiksa & Diperbetul:

DR. ARIZA MOHAMED

MD (UKMalaysia), MOG (UKMalaysia)
SubKepakaran dalam IVF (latihan di Islamic University, Amman, Jordan)
(Pakar Perunding Perbidanan & Sakit Puan, Damai Service Hospital, KL)
(Pakar Perunding (kesuburan) di Concept Fertility Centre, DSH KL)

23 Mac 2005