

## BAB II

### KAJIAN PUSTAKA

#### A. Pengenalan Alat Reproduksi Manusia

##### 1. Pengertian Alat Reproduksi

Secara terpisah alat reproduksi merupakan gabungan antara kata, “alat” dan “reproduksi”. Alat berarti aparat, sarana dan organ. Adapun reproduksi, sering diartikan dengan perkembangbiakan,<sup>37</sup> atau “...kemampuan untuk kembali”.<sup>38</sup> Berbeda dengan pengertian di atas, John M. Echols dan Hasan Shadilly mengartikan reproduksi dengan arti “barang tiruan dan perkembangbiakan”.<sup>39</sup> Dalam pandangan yang lain, reproduksi menunjuk pada suatu proses yakni “proses menghasilkan individu baru dari organisme sebelumnya”<sup>40</sup> Pandangan ini hampir sama dengan pandangan Colins Gern yang mengatakan bahwa “reproduksi adalah proses menghasilkan organisme baru dari organisme tertua”<sup>41</sup> Dalam kamus besar bahasa Indonesia reproduksi diartikan sebagai tiruan, hasil ulang, dan pengembangbiakan, apabila arti ini digabungkan dengan kata “seksual” akan berarti “perbanyakkan melalui penggabungan benih jantan dan benih betina”<sup>42</sup>.

---

<sup>37</sup> Pius A.Partanto dan M.Dahlan Barry, *Kamus Ilmiah Populer* ( Surabaya: Arkola,1994) hlm. 670.

<sup>38</sup> Zohra Andi Baso dan Judi Raharjo, *Kesehatan Reproduksi* cet ke-2 (Yogyakarta: Pustaka Pelajar,1999) hlm. 33.

<sup>39</sup> John M.Echols dan Hassan shadily, *Kamus Inggris Indonesia* cet ke-6 ( Jakarta :PT Gramedia,1996) hlm. 479.

<sup>40</sup> Tri Supeni dkk, *Biologi* cet ke-2 ( Jakarta: Erlangga, 1996) hlm. 87

<sup>41</sup> Colins Gern, *Kamus Saku Biologi* cet ke- 1 (Jakarta: Erlangga, 1996) hlm. 141.

<sup>42</sup> Tim Penyusun Pusat pembinaan Pengembangan Bahasa, *Kamus Besar Bahasa Indonesia* cet ke-2 ( Jakarta: Balai Pustaka, 1989) hlm .744.

Alat kelamin atau organ seksual merupakan bagian anatomi tubuh makhluk hidup yang terlibat dalam reproduksi seksual dan menjadi bagian dari sistem reproduksi pada suatu organisme kompleks. Jenis alat kelamin menjadi penentu kelamin dari suatu jenis organisme. Dalam sistem jantan-betina, pada manusia dikenal alat kelamin yang memproduksi spermatozoid (sel kelamin jantan) dan alat kelamin yang membentuk sel telur (sel kelamin betina). Pada organisme jantan, organ yang terlibat antara lain zakar dan skrotum, sedangkan organisme betina memiliki vulva, vagina atau kloaka.

Mengacu kepada pengertian di atas maka reproduksi dapat didefinisikan sebagai suatu proses yang menghasilkan individu baru melalui penggabungan antara benih jantan dan betina. Dengan demikian pengertian alat reproduksi adalah suatu organ dalam tubuh manusia yang berfungsi untuk memproduksi benih sehingga mampu menciptakan individu baru dengan adanya penggabungan antara benih jantan (*sperma*) dan betina (*ovum*).

Alat-alat reproduksi yang dimiliki oleh laki-laki berbeda dengan alat reproduksi yang terdapat pada perempuan. Perbedaan tersebut akan dipaparkan dalam pembahasan berikut ini:

## **2. Alat Reproduksi Laki-laki**

- a. Kantung mani (*vesika seminalis*)
- b. Pelir (*testis*)
- c. Vas deferens (saluran sperma)
- d. Kantung pelir (*scrotum*)
- e. Kelenjar prostat (pintu air mani)

- f. Saluran air kencing (*uretra*)
- g. Penis, zakar
- h. Kelenjar Cowperi (*Bulbouretralis*).<sup>43</sup>

Fungsi dan kegunaan dari alat reproduksi pada laki-laki :

- a. Kantung mani (*vesika seminalis*)

Kantung mani adalah kelenjar kelamin pria bagian luar. Fungsi kantung mani ini adalah sebagai pembuat sel-sel mani atau *spermatozoon* dalam jumlah yang banyak serta membuat hormon-hormon jantan. Hormon yang dihasilkannya adalah *testosteron*, yang merupakan hormon kelamin jantan yang utama. Hormon-hormon ini bertanggung jawab untuk perkembangan ciri sekunder kelamin laki-laki, seperti janggut, suara besar dan bentuk badan jantan.<sup>44</sup>

- b. Pelir (*testis*)

Pelir dikelilingi oleh suatu lipatan dari *tunica vaginalis*, yang terbungkus dalam suatu kapsul jaringan penyambung. Pelir merupakan tempat penunjang pemasakan *sperma* yang dibantu dengan *androgen*. *Sperma* yang ada dalam pelir dapat bertahan 1 sampai 3 minggu. Selama waktu itu terjadi perubahan dalam penampilan, kemampuan gerak, ukuran besarnya, daya tembus membran, kepekaan terhadap suhu, dan fungsi metabolisme.

---

<sup>43</sup> M. Bukhori, *Islam dan Adab Seksual* cet-1( Jakarta : Bumi Aksara, 1994 ) hlm.12.

<sup>44</sup>John W Kimball *Biologi* Jilid II cet ke-5, penerjemah H Siti Sutarmi Tjitrosomo dan Nawangsari Sugiri ( Jakarta: Penerbit Erlangga, 1983 ) hlm .369.

Dalam proses perkembangannya, *spermatozoa* terdiri dari : Suatu reduksi atau pengurangan dalam jumlah *kromosom* dari jumlah *diploid* (46) menjadi jumlah *haploid* atau jumlah sel benih ( 23 ), Terjadi pembentukan sel- sel *motil* (yang dapat bergerak) yang memanjang dan berekor dari *spermatogonia* yang primitif. Pembentukan ini berbeda-beda, tiap individu mempunyai karakteristik sendiri-sendiri. Pada laki-laki jumlah *kromosomnya* 46 buah dengan 2 *kromosom* seks ( X dan Y).<sup>45</sup>

c. Saluran sperma (*vas deferenses*)

*Vas deverens* merupakan saluran masuk ke dalam rongga pinggul dan bermuara di dalam pangkal zakar. *Sperma* yang diproduksi di dalam buah zakar disalurkan melalui saluran air mani ini untuk disimpan di kantung *sperma* atau *visicula semifinalis*. Selama gairah seksual, kontraksi alat-alat yang mengelilingi *visicula semi finalis* menjejalkan *sperma* melalui air kencing (*urethra*).<sup>46</sup>

d. Kantung pelir (*scrotum*)

Kantung *sperma* ini berfungsi untuk menyimpan sel-sel mani yang diproduksi dari buah zakar sebelum dikeluarkan dari tubuh orang laki-laki waktu *coitus*.<sup>47</sup>

e. Kelenjar prostat

Kelenjar prostat ini terletak di bawah kandung kencing. kelenjar prostat dan kelenjar-kelenjar lainnya menghasilkan jenis cairan yang agak

---

<sup>45</sup> Savika, Widiya, *Cerdas & Jitu Merencanakan Jenis Kelamin Anak* cet ke-I, Yogyakarta: Penerbit KATAHATI, 2009 ) hlm .19

<sup>46</sup> Savika, Widiya, *Cerdas & Jitu Merencanakan Jenis Kelamin Anak* cet ke-I, Yogyakarta: Penerbit KATAHATI, 2009 ) hlm .20

<sup>47</sup> *Ibid* hlm . 19

kental (semen) kemudian bercampur dengan sel-sel mani yang bersifat menghidupkan sel-sel mani itu .<sup>48</sup>

f. Saluran kencing (*uretra*)

Kantung kencing ini berfungsi menampung air kencing sebelum dikeluarkan, jika air sudah penuh maka air akan dikeluarkan melalui *urethra*.<sup>49</sup>

g. Penis (*Zakar*)

Penis atau *zakar* adalah alat reproduksi pria di luar tubuh (eksternal). Di dalam penis terdapat saluran urethra yang berfungsi ganda; untuk mengeluarkan mani dan air kencing. Penis ini terdiri dari pembuluh-pembuluh darah yang biasanya kosong. Dalam keadaan terangsang oleh syahwat, darah akan memenuhi pembuluh darah sehingga penis bereaksi atau membesar. Apabila syahwatnya memuncak, maka terpancarlah air mani. Peristiwa inilah yang dinamakan *ejakulasi* <sup>50</sup>.

h. Kelenjar cowperi (Bulbouretralis)

Kelenjar cowperi (Bulbouretralis) adalah kelenjar berukuran sebutir kacang yang terletak di bagian proksimal (pangkal uretra). Kelenjar ini menghasilkan cairan mukosa yang berfungsi sebagai pelicin<sup>51</sup>.

---

<sup>48</sup> *Ibid* hlm . 20

<sup>49</sup> *Ibid* hlm . 2

<sup>50</sup> *Ibid* hlm . 19

<sup>51</sup> Savika, Widiya, *Cerdas & Jitu Merencanakan Jenis Kelamin Anak* cet ke-I, Yogyakarta: Penerbit KATAHATI, 2009 ) hlm .21

### 3. Sistem Reproduksi Perempuan

Sistem reproduksi pada perempuan terdiri dari :

- a. Ovarium, Tuba fallopii (*oviducts*)
- b. Uterus
- c. Vagina
- d. Payudara<sup>52</sup>

Fungsi dan kegunaan dari alat-alat reproduksi tersebut yaitu :

- a. Ovarium

Ovarium adalah dua kelenjar kelamin yang terletak di dalam pinggul bagian perut bawah. Satu kelenjar di sebelah kiri rahim dan satunya lagi di sebelah kanannya. Ovarium menghasilkan hormon-hormon kandungan dan sel-sel telur. Hormon kandungan ini terdiri dari *estrogen* dan *progesteron*. *Estrogen* adalah hormon yang mempengaruhi atribut-atribut kewanitaan, seperti pembesaran buah dada, kulit, rambut yang halus dan tanda-tanda kewanitaan lainnya. *Progesteron* adalah hormon yang disiapkan untuk menerima telur yang telah dibuahi dan mengatur pemberian makanan serta perlindungan selama hamil<sup>53</sup>.

Di dalam masing-masing indung telur terdapat kurang lebih 100.000 benih telur (*ovum*). Warna indung telur ini keabu-abuan atau merah jambu keputih-putihan, dengan panjang kira-kira 3 sampai 7 gram. Jumlah *ovum*

---

<sup>52</sup> Gerrit Bevellander dan Judith A. Ramaley, *Dasar - Dasar Histologi*, ( Jakarta : Erlangga, 1979), hlm.364.

<sup>53</sup> Suahyono, Adi. 2009. *Merencanakan Jenis Kelamin Anak*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo. Hal 12.

yang dilepas tiap kali dan interval waktu *ovulasi* (proses pelepasan ovum yang sudah masak) pada manusia satu bulan sekali<sup>54</sup>.

Tuba fallopii (*Oviducts*) ini sering disebut sebagai saluran telur yang merupakan penghubung antara indung telur dengan rongga rahim. Tuba Fallopi berfungsi menyalurkan sel telur yang telah matang dari indung telur ke dalam rongga rahim. Ujung saluran telur yang berdekatan dengan indung telur mempunyai pinggiran yang berumbai seperti terompet, fungsinya menangkap sel telur yang menyembur dari indung telur kemudian mengangkutnya ke rongga rahim. Saluran telur ini panjangnya kira-kira 12,5 cm dengan garis tengah kira-kira 1,5 cm, sehingga jika terjadi peradangan atau gangguan-gangguan lain dapat mengakibatkan wanita mengalami sterilisasi atau kemandulan<sup>55</sup>.

#### b. Uterus

Uterus atau rahim ini merupakan tempat berkembangnya janin hasil dari sel telur atau ovum yang telah dibuahi oleh sel mani. *Ovum* yang telah dibuahi diteruskan oleh rambut getar dalam saluran telur ke arah rongga rahim. Rongga rahim merupakan sebuah ruangan dari urat dan daging, berdinding tebal dan dapat melebar dan tumbuh karena kehamilan. Di dalam uterus terdapat saluran leher rahim yang mengandung kelenjar-kelenjar lendir. Saluran leher rahim menghubungkan rongga rahim dengan liang senggama. Seluruh ruang rongga rahim dilapisi dengan selaput lendir yang dinamakan

---

<sup>54</sup> *Ibid* hlm . 12

<sup>55</sup> M. Bukhori. *Islam dan Adab Seksual*, hlm .16.

endometrium. Selaput lendir *endometrium* inilah yang pada dasarnya bercampur dengan darah haid setiap bulan<sup>56</sup>.

Rahim terbagi atas bagian badan dan leher rahim (*cervix*). Leher rahim ini adalah bagian terendah dari rahim, yang sebagian menonjol ke bagian atas dari liang senggama. Pada gadis dewasa atau wanita panjang rahim sekitar 7,5 cm, lebar 5 cm. Di bagian atas dengan tebal mendekati 2,5 cm sedang beratnya sekitar 28 sampai dengan 37 gram.<sup>57</sup>

c. Vagina

Vagina atau liang kemaluan terdiri dari otot-otot kerutan, dilapisi dengan selaput lendir. Sebelah dalamnya tidak halus namun teratur berlipat-lipat merenggang untuk memudahkan keluarnya bayi waktu melahirkan. *Vagina* berfungsi sebagai penghubung rahim dengan dunia luar dan sebagai penerima zakar pada saat *coitus*. Di bagian bawah *vagina* ada liang yang dinamakan mulut *vagina*. Jadi, ada dua liang di dalam vagina dengan fungsi yang berbeda, satu liang yang mengarah ke luar dan satu lagi di atas yang bermuara ke dalam rahim. Di dekat kemaluan terletak dua kelenjar kecil yang memproduksi lendir yang dinamakan kelenjar bartholin<sup>58</sup>.

---

<sup>56</sup> Suchahyono, Adi. 2009. *Merencanakan Jenis Kelamin Anak*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo. hal 14.

<sup>57</sup> *Ibid.*, hlm 17

<sup>58</sup> Suchahyono, Adi. 2009. *Merencanakan Jenis Kelamin Anak*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo. hal 17.

#### d. Payudara

Payudara atau buah dada atau yang sering juga disebut kelenjar mammae sebenarnya adalah kelenjar keringat yang menjadi pelengkap organ reproduksi. Payudara di topang oleh otot, *ligamen* dan jaringan lemak, namun bagian terbesar payudara adalah jaringan terbesar yang di topang lemak. Bentuknya cembung ke depan dengan putting di tengahnya yang terdiri dari jaringan erektil yang berwarna coklat tua. Permukaan kulit payudara lebih halus dari bagian tubuh lainnya dan kulit putting serta wilayah sekitarnya sangat tipis. Putting berbentuk silindris yang sangat sensitive terhadap rangsangan. Warna coklat atau gelap yang di sebut aerola melingkarinya. Putting memiliki lubang antara 15 sampai 20 buah yang merupakan saluran dari kelenjar penghasil susu yang terbenam dari jaringan lemak. Saluran susu keluar dari kumpulan kelenjar melalui pusat putting yang terbuka diujungnya<sup>59</sup>.

Selain alat-alat reproduksi di atas, ada sesuatu yang sangat menentukan proses reproduksi ini yaitu *ovum* (sel telur). Sel telur ini pertama kali ditemukan pada mamalia oleh Karl Ernst Von Baer pada tahun 1827. Enam belas tahun kemudian Martin Barry mengetahui adanya pembuahan sel telur oleh *spermatozoa*<sup>60</sup>.

Seperti halnya *spermatozoa*, *sel telur* mengandung 46 *kromosom*, yaitu 44 *autosom* dan 2 *kromosom* kelamin (Pada wanita kedua-duanya *kromosom* X). Jadi, jika *kromosom* x pada laki-laki membuahi *kromosom* x pada

---

<sup>59</sup> Boy or girl, take your pick. *Science Digest*, April 1974.

<sup>60</sup> Ruben, David. 1990. We'll have one of each, please. *Parenting*. Oktober.

wanita maka anak yang akan dihasilkan adalah anak perempuan. Namun, jika *kromosom y* pada laki-laki membuahi *kromosom x* pada wanita maka yang akan dihasilkan adalah bayi laki-laki. Sel telur ini akan dikeluarkan oleh *ovarium* melalui saluran fallopi. Tetapi apabila tidak dibuahi maka sel telur ini akan meluruh turun ke rongga rahim dan keluar bersama dengan darah yang menempel pada selaput lendir rahim yang kemudian ini dinamakan dengan haid<sup>61</sup>.

## **B. Unsur Pembentuk Janin**

Tubuh manusia memiliki dua jenis sel, yaitu sel gamet dan sel somatik. Sel gamet berfungsi menjaga keturunan. Sementara itu, sel somatik hampir sebagian menyusun tubuh manusia. Sel somatik manusia mengandung 46 kromosom (23 pasang), yang terdiri dari 22 pasang atau sama dengan 44 autosom dan 1 pasang kromosom seks yang berbeda, yaitu X dan Y. Seorang individu dapat memiliki X saja atau Y saja, namun tidak menutup kemungkinan mempunyai keduanya. Jika pasangan kromosom XX, maka secara genetik dia adalah wanita. Jika pasangan memiliki kromosom XY, secara genetik dia adalah seorang pria. Namun, penelitian mengatakan penampilan individu belum tentu sama dengan susunan genetiknya.

Perlu diketahui pula di dalam sel gamet dan sel somatik juga terdapat kromosom seks, namun dalam jumlah berbeda. Pada sel sperma yang masak jumlahnya disebut haploid, yang dapat terdiri dari X atau Y. Di lain pihak,

---

<sup>61</sup> Suchayono, Adi. 2009. *Merencanakan Jenis Kelamin Anak*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo. hal 18.

jumlah keseluruhan kromosom sel telur disebut dengan oosit, hanya terdiri dari X saja<sup>62</sup>.

Dalam penelitian berikutnya ditemukan juga bahwa ada perbedaan pada kedua jenis sel *sperma* tersebut. *Kromosom X*, karena membawa lebih banyak DNA (2,8 %), memiliki ukuran yang lebih besar dari pada *kromosom Y* dengan usia yang lebih panjang. Sementara *kromosom Y* lebih ramping, lebih lincah dengan usia yang pendek<sup>63</sup>.

Perbedaan inilah yang dimanfaatkan dalam perekayasaan jenis kelamin anak, yaitu dengan mengupayakan jenis *kromosom* tertentu ( X atau Y ) yang akan membuahi *ovum* (*Fertilisasi*). Sehingga kombinasi sel telur dan *sperma* terjadi sesuai dengan harapan. Prinsipnya, hanya satu *kromosom* terpilih yang membuahi *ovum*. Secara teoritis, dimungkinkannya upaya perencanaan jenis kelamin, dimulai dari penemuan struktur *kromosom* pada *spermatozoa*. Dalam keadaan normal, *sperma* mengandung dua *kromosom* yang berbeda, yaitu *kromosom X* pembawa sifat perempuan dan *kromosom Y* pembawa sifat laki-laki. Berbeda dengan laki-laki, perempuan hanya memiliki dua *kromosom* yang sama, yakni *kromosom X*, sehingga sel telurnya akan selalu memiliki *kromosom XX* sebagai pembawa sifat perempuan.

Para ahli menyimpulkan bahwa penentu jenis kelamin anak adalah unsur *kromosom* yang ada dalam *spermatozoa*. Apabila unsur X yang membuahi maka akan menjadi perempuan dan apabila unsur Y yang

---

<sup>62</sup> *Ibid* hal 30.

<sup>63</sup> Satu.Net.Com/Index.html/wanita/0,5561,0/Gudang Informasi Balita 29 Januari 2004

membuahi *ovum* maka akan menjadi anak laki-laki. Apabila proses pembuahan terjadi secara alamiah, tanpa campur tangan pihak luar, kemungkinan anak laki-laki atau perempuan memiliki peluang 50 : 50.

Dalam keadaan normal, perbedaan jumlah *spermatozoa* berkromosom X atau Y berkisar 40-60 persen. Dalam keadaan tidak normal, kurang dari 40 persen. Hal ini disebabkan karena beberapa faktor diantaranya genetika, makanan dan gaya hidup.

Dua sel *kromosom* X dan Y memiliki karakteristik yang berbeda. *Kromosom* X memiliki ukuran lebih besar karena memiliki kandungan DNA yang lebih banyak sekitar 2,8 %. Sehingga pergerakan *kromosom* X lebih lambat. Sedangkan *kromosom* Y memiliki ukuran yang lebih ramping sehingga pergerakannya lebih lincah dan dapat mencapai *ovum* lebih cepat daripada *kromosom* yang satunya.<sup>64</sup> Perbedaan lainnya, *kromosom* X memiliki kemampuan hidup lebih lama daripada *kromosom* Y.

Perbedaan karakteristik inilah yang dimanfaatkan dalam perekayasaan jenis kelamin anak. Asumsi yang dibangun pada perencanaan jenis kelamin anak ini adalah bahwa jenis kelamin anak dapat direncanakan manakala ada rekayasa penyatuan antara unsur *kromosom* (unsur X atau Y) dengan *ovum* dimana sebelumnya telah dilakukan pemisahan terlebih dahulu antara unsur (X dan Y), sehingga hanya ada satu unsur sel *kromosom* yang menyatu dengan *ovum*.

---

<sup>64</sup> Satu. Net.Com/Index.html/wanita/0,5561,0/Gudang Informasi Balita.

Penemuan awal metode pemrograman jenis kelamin anak dimulai dengan ditemukannya metode alamiah. Teori ini beranggapan bahwa: pemrograman jenis kelamin ditentukan oleh pertama posisi hubungan intim. Posisi coitus, yang disyaratkan pada metode ini adalah posisi yang memungkinkan *sperma* bertahan lebih lama, karena hal ini akan berpengaruh pada proses pembuahan. Terkait dengan posisi coitus ini, ajaran Islam menyatakan bahwa, proses persetubuhan harus dilakukan dengan sopan, tidak menyalahi norma dan dapat diterima oleh pasangan. Ajaran Islam hanya membatasi bahwa persetubuhan tidak dilakukan melalui jalan belakang (*anal seks*). Kedua momen hubungan intim (*Timing of coitus*). Momen terkait dengan masa kesuburan wanita. Hal ini didasarkan pada asumsi bahwa unsur Y dalam *spermatozoa* memiliki ukuran lebih ramping, dengan usia yang lebih pendek, sehingga memiliki pergerakan yang cepat dan bisa lebih awal sampai pada sel telur. Jika mengharapkan anak laki-laki maka *coitus* harus dilakukan pada saat wanita ada dalam masa subur sehingga kemungkinan terjadinya *fertilisasi* kombinasi XY menjadi lebih besar. Sedangkan apabila menginginkan anak perempuan, *coitus* harus dilakukan sebelum masa subur. Hal ini dipengaruhi oleh kelambanan unsur X dengan umur yang lebih panjang. Dengan begitu, kemungkinan terjadi *fertilisasi* XX lebih besar.

Ketiga konsumsi makanan. Para ahli nutrisi memberikan saran bahwa suami istri yang menginginkan anak laki-laki disarankan kepada suaminya untuk banyak mengkonsumsi jenis makanan yang mengandung banyak

protein. Sementara bagi mereka yang mengharapkan anak perempuan disarankan banyak makan sayuran. Faktor makanan ini menjadi begitu penting untuk menjaga kestabilan unsur-unsur tubuh dan kestabilan hormon. Keempat keadaan pH vagina. Faktor keempat ini didasari oleh sifat *kromosom*. Suasana di vagina ini yang akan memungkinkan masuknya *kromosom X* atau *Y* ke dalam *ovum*. Menurut penelitian, bila pH nya rendah berarti keadaan vagina asam dan dalam keadaan demikian, yang lebih memungkinkan untuk bertahan hidup adalah *kromosom Y*. Tetapi apabila keadaan pH-nya tinggi berarti keadaan vagina basa dan yang lebih mungkin hidup dalam keadaan vagina basa adalah *kromosom X*. Proses pergantian suasana vagina ini dapat dilakukan dengan membasuh vagina dengan air cuka bila menginginkan asam dan membasuhnya dengan soda bila menginginkan basah. Dalam hukum Islam tidak terdapat suatu dalil khusus mengenai mempertahankan keadaan vagina ini sejauh hal tersebut tidak membahayakan.

Penemuan lebih lanjut adalah munculnya kemungkinan untuk memisahkan sel-sel yang terdapat dalam *sperma*. Ada beberapa teknik yang dapat diterapkan, teknik yang dikembangkan O. Steeno menggunakan metode *gelfiltrasi sephadex*. Dalam prosedur ini *sperma* yang bergerak dikonsentrasikan dalam satu pecahan. *Sperma* pembawa *kromosom X* diisolasi dalam satu pecahan yang terpisah dengan tingkat kemurnian 90 %. Namun teori ini kurang memadai untuk menciptakan jenis kelamin. Percobaan berikutnya dilakukan oleh Erricson. Dalam penelitiannya

Erricson memisahkan unsur *sperma* dengan cara *sentrifugasi*. Hampir 70 % dari *kromosom* Y terkumpul dalam lapisan-lapisan padat. Dengan melihat perbedaan berat, bentuk dan gerak *sperma* maka dapat dikembangkan teknik pemisahan tersebut, yaitu setelah *sperma* yang memiliki ciri-ciri bergerak cepat dan memiliki tubuh yang langsing dibandingkan dengan *sperma* X. Maka jika ingin anak laki-laki yang diperbanyak adalah *sperma* Y. Dalam riset yang telah dilakukannya, hampir 75 % dari 90 kelahiran adalah laki-laki<sup>65</sup>.

Penelitian tentang pemisahan *sperma* kemudian berkembang dengan ditemukannya teknik *biokimia* oleh Lizukha Rihachi dari Keio University, Jepang yang kemudian dikenal dengan teknik *Elektroforesis* yang mampu memisahkan unsur *sperma* X dan Y dengan menggunakan elektroda positif dan negatif. Proses penyatuan ini dipermudah dengan ditemukannya teknologi inseminasi buatan yang memungkinkan penyatuan *sperma* dengan *ovum* tanpa melalui senggama. Sehingga jenis apa yang akan menyatu dengan *ovum* dapat lebih terkontrol.<sup>66</sup>

## 1. Sel Sperma

Jenis kelamin seseorang ditentukan dari jenis sperma. Banyak yang mengatakan kromosom Y merupakan pembentuk jenis kelamin pria karena di dalam kromosom Y terdapat gen SRY dan kromosom X membentuk

---

<sup>65</sup> F.J Beernink dan Ronald J Ericsson, *Male Sex Pre-Selection Through Sperm Isolation* ( Berkeley University of California Press, 1982 ), hlm 38 (4 )

<sup>66</sup> M. Shaheb Tahar, *Inseminasi Buatan* cet ke-1 (Surabaya: Bina Ilmu, 1987) , hlm .4.

kelamin wanita. Namun, baru-baru ini sebuah penelitian di Amerika Serikat mengungkapkan bahwa sel sperma pada pria dibentuk oleh kromosom wanita, yaitu kromosom X. Dari 25 gen – gen yang ada pada sperma, 10 berkaitan dengan kromosom X, sedangkan 3 lainnya berkaitan dengan kromosom Y. Penelitian ini juga menyebutkan bahwa kromosom wanitalah yang menjadi kunci formasi awal pembentukan sel sperma. Selain itu, juga dijelaskan bahwa seorang pria mengalami kesuburan sperma (infertilitas), maka itu warisan yang diturunkan dari sang ibu.

Beberapa kondisi ini menyebutkan bahwa para pria banyak mengalami kelainan genetika daripada wanita. Hal ini di ibaratkan seperti hemofilia yang buta warna. Penelitian tersebut diawali dari adanya ketidakpercayaan para peneliti bahwa kromosom Y mendominasi produksi sperma. Namun, mereka juga tidak menduga bahwa bentuk kromosom X ini ternyata sangat berperan pada proses pembentukan sel sperma. Dengan penemuan itu, tidak saja mencatat adanya temuan baru dalam infertilitas lelaki. Tetapi secara lebih jauh, mereka telah berhasil menjawab pertanyaan dari pengetahuan umum selama ini bahwa kromosom X hanya berfungsi sebagai kromosom ‘wanita’. Bagaimana pun juga, pada 300 juta tahun lalu kromosom X dan Y diketahui tidak memiliki kaitan, hanya berupa kromosom asli. Namun selanjutnya, X dan Y terbentuk dan menjadi kromosom yang berbeda antara kromosom yang satu dengan yang lain. Saat

itu pula terlihat adanya kaitan antara gen-gen ini dengan produksi sel sperma yang pada tahap awalnya terkonsentrasi pada kromosom X<sup>67</sup>.

a. Kromosom

Di dalam inti sel atau nukleus terdapat jalinan benang halus yang dinamakan kromosom. Kromosom inilah yang membawa gen pada tubuh manusia. Berdasarkan fungsinya kromosom dibedakan menjadi dua tipe, yaitu kromosom tubuh atau autosom dan kromosom kelamin atau gonosom. Autosom menentukan ciri-ciri tubuh manusia, sedangkan gonosom menentukan jenis kelamin pria atau wanita.

Jumlah kromosom normal adalah 46 buah yang terdiri dari sel sperma 23 buah dan sel telur 23 buah. Jadi, baik seorang suami maupun istri sama-sama memiliki peran penting dalam menentukan jenis kelamin anak.

Setiap kromosom memiliki ciri dan sifat yang berbeda. Kromosom Y bergerak lebih cepat di bandingkan kromosom X. Ukurannya pun relatif lebih kecil dan umurnya lebih pendek. Sperma ini cepat punah dibandingkan dengan sperma X.

Sebaliknya, ukuran kromosom X lebih besar dan bentuknya lebih bulat di bandingkan dengan kromosom Y. Geraknya pun sangat lambat, tetapi dapat bertahan lama. Oleh karena itu, dapat dipahami lebih banyak kaum perempuan di dunia ini dari pada kaum laki-laki<sup>68</sup>.

---

<sup>67</sup> *Ibid* hal 31.

<sup>68</sup> *Ibid* hal 32.

## b. Pembentukan Sperma

Pembentukan sperma disebut spermatogenesis. Spermatogonis dipengaruhi oleh dua faktor, yaitu hormon FSH yang berfungsi merangsang pembentukan sperma secara langsung dan merangsang sel sertoli untuk menghasilkan APB (Androgen Binding Protein). Fungsi kedua adalah hormon LH yang berfungsi merangsang Sel Leyding untuk memperoleh sekresi testoterone (hormon seks yang penting untuk perkembangan sperma). Ini berlangsung selama 74 hari sampai terbentuknya sperma fungsional.

Pada tubuh pria dewasa sperma dibuat terus-menerus di dalam testis. Sperma itu dikeluarkan ketika ejakulasi sehingga bertemu dengan sel telur dan mengalami pembuahan. Sebelum sel sperma siap dan mampu mengalami pembuahan, di dalam tubuh pria sel gamet mengalami perubahan. Perubahan-perubahan tersebut menghasilkan dua hal, yaitu pengurangan jumlah kromosom dari jumlah diploid 46 pasang menjadi haploid, yaitu 23 pasang dan perubahan bentuk sel. Pengurangan jumlah kromosom itu bertujuan mengubah jumlah kromosom sel gamet menjadi setengahnya, sehingga jika bertemu dengan sel telur akan menjadi utuh lagi, yaitu 46 (jumlah normal kromosom pada tubuh manusia).

Sel sperma mulanya adalah sel benih primordial yang di bawa oleh janin laki-laki saat masih dalam kandungan ibu. Pada saat lahir, sel benih ini berad dalam testis sebagai sel besar berbentuk bulat. Ketika laki-laki itu tumbuh menjadi pria, di mulailah proses pembentukan sperma. Sel benih

berkembang menjadi sel baru bernama spermatogonia. Spermatogonia terdiri dari dua jenis, yaitu spermatogonia A dan spermatogonia B.

Spermatogonia jenis A mengalami pembelahan secara mitosis untuk terus-menerus menyediakan sel spermatogonia baru. Namun, pembelahan ini tidak mengalami pengurangan jumlah kromosom. Spermatogonia jenis B juga mengalami pembelahan. Namun, setelah mengalami perubahan, ia akan berubah nama menjadi spermatosis primer yang kelak akan berubah menjadi spermatozoa, sel yang memiliki ekor. Jadi, urutannya adalah sel benih primordial membelah menjadi spermatogonia A dan B selanjutnya membelah menjadi spermatosit primer dan sekunder dan pada tahap pembelahan akhir membelah menjadi spermatozoa.

Pembentukan sperma dapat dicapai melalui dua tahap, yaitu pembelahan meiosis tahap pertama dan meiosis tahap kedua. Setelah menjadi spermatid jumlah kromosom mengalami perubahan menjadi 3 pasang.

Pembelahan meiosis dimulai dengan melipatgandakan DNA, dari 46 buah kromosom menjadi 46 pasang. Jumlah ini untuk memenuhi jumlah kromosom sebelum menjadi dua belahan. Pada pembelahan meiosis setiap kromosom berpasangan dengan pasangan masing-masing. Keadaan ini biasa disebut dengan bivalen. Tiap kromosom mengandung dua kromatid. Oleh sebab itu, dengan pasangan dua kromosom, akan di dapat pasangan yang tersusun atas empat kromatid. Dalam pembelahan

meiosis juga terjadi pertukaran secara silang bagian-bagian kromatid diantara dua kromosom yang berpasangan.

Pembelahan meiosis pertama membutuhkan waktu kurang lebih 22 hari, spermatosit primer berubah menjadi spermatosis sekunder. Sementara itu, sel-sel lain melakukan pembelahan meiosis untuk membentuk spermatid. Sampai tahap ini bentuk sel masih bulat, tetapi sudah lebih kecil<sup>69</sup>.

#### c. Jalur Sperma

Agar dapat keluar dari alat kelamin pria, sperma harus melewati jalur -jalur terlebih dahulu sampai ia berhasil keluar dari penis. Dari testis kiri dan kanan, sperma bergerak ke dalam epididymis (suatu saluran yang berbentuk gulungan yang terletak di puncak testis menuju ke testis belakang) dan di simpan di dalam epididymis untuk proses pematangan sampai saat terjadinya ejakulasi. Dari epididymis, sperma bergerak ke vas deferens dan duktus ejakulatorius. Di dalam duktus ejakulatorius, cairan yang dihasilkan oleh vesikula seminalis ditambahkan pada sperma dan membentuk semen yang kemudian mengalir menuju ke uretra dan dikeluarkan ketika ejakulasi<sup>70</sup>.

#### d. Proses Perubahan Bentuk Sperma

Perubahan bentuk sel sperma diperlukan agar sel tersebut memiliki kemampuan untuk bergerak atau berenang melalui media dalam vagina sampai ke ruang rahim dan saluran telur wanita. Sel sperma mula-mula

---

<sup>69</sup> *Ibid* hal 33.

<sup>70</sup> *Ibid* hal 35.

berbentuk bulat dan berukuran relatif besar yang berisi cairan sitoplasma. Perubahan yang terjadi adalah berkurangnya sebagian besar sitoplasma sehingga sperma menjadi kurus, pembentukan kepala, leher dan ekor. Ibarat pada katak, telur berubah menjadi kecebong. Kecebong itu kini dapat bergerak ke sana kemari sesuai kebutuhannya.

Pada manusia, waktu yang di butuhkan sperma mengalami perubahan bentuk adalah 64 hari. Setelah berbentuk kecebong, sperma di giring ke saluran epididymis. Di dalam saluran epididymis sperma mendapat kemampuan untuk berenang dan bergerak lincah. Tapi perlu di waspadai, jika sperma terlalu lama di dalam epididymis, sperma akan terkena radikal bebas yang mengakibatkan kualitas sperma berkurang. Jadi, penting bagi pria untuk secara rutin mengeluarkan sperma agar dapat di ganti dengan sperma yang baru dengan kualitas yang lebih baik.

Dalam perubahannya sering juga di jumpai sperma yang abnormal, kadang kala kepala sperma bergabung menjadi satu, kepalanya besar, bahkan ada yang kerdil. Sperma inilah yang nantinya akan kalah bersaing dengan sperma normal. Meski demikian, dengan persaingan yang ketat hanya 15% sperma normal dapat membuahi sel telur<sup>71</sup>.

#### e. Kualitas Sperma

Kualitas sperma mempengaruhi pembuahan pada sel telur. Jika kualitas sperma buruk, maka pembuahan akan gagal. Ada beberapa faktor

---

<sup>71</sup> *Ibid* hal 36.

yang mempengaruhi kualitas sperma diantaranya : Jumlah, gerak dan bentuk sperma, suhu lebih panas, gaya hidup<sup>72</sup>.

f. Ciri-ciri Sperma Yang Berkualitas

Berikut terdapat beberapa ciri-ciri menandakan sperma yang berkualitas yaitu: jumlahnya cukup (lebih dari 20 juta sel/cc ejakulat), bentuknya bagus(seperti kecebong, tapi lebih ramping), geraknya benar (bergerak lurus atau agak belok, lantas lurus lagi mengarah ke dalam rahim, ke saluran telur demi menemukan sel telur), sendiri-sendiri (tidak berpasangan atau bekerja sama dengan sperma lain) , kuat melakukan perjalanan yang jauh menembus penghalang vagina yang terdiri dari lendir vagina dan lendir mulut rahim serta mampu mendekati indung telur wanita<sup>73</sup>.

g. Menjaga Kualitas Sperma

Untuk tetap menjaga kualitas sperma ada beberapa langkah yang harus dilakukan diantaranya adalah berhenti merokok dan minuman keras, pola makan yang tepat, konsumsi suplemen yang tepat, hindari pemakaian celana yang ketat, jangan terlalu banyak mengkonsumsi kafein, jangan menggunakan narkoba, hindari stres, kurangi hubungan intim serta masturbasi<sup>74</sup>.

---

<sup>72</sup> *Ibid* hal 38.

<sup>73</sup> *Ibid* hal 39.

<sup>74</sup> *Ibid* hal 41.

## 2. Sel Telur

Sel telur atau ovum adalah sel reproduksi betina hasil dari ovarium (ovary). Pada manusia, sel telur bergaris tengah 145 *pm*. Pada banyak hewan merupakan oosit (*oocyte*). Hewan dan tumbuhan juga menghasilkan telur.

Secara alami, wanita normal mengeluarkan satu hingga beberapa sel telur setiap bulan ketika memasuki masa-masa subur. Namun begitu, sejauh ini belum ada ahli mampu merekam secara jelas dan detail momen-momen keluarnya sel telur manusia dari organ wanita.

Sel telur dihasilkan oleh folikel-folikel, kantung-kantung berisi cairan, di bagian dalam ovarium yang pada masa ovulasi akan mengeluarkan benjolan (*potrusi*) kecil berwarna kemerahan.

Telur-telur akan muncul pada ujung benjolan tersebut dengan bentuk sel-sel mirip jeli. Setelah keluar dan lepas dari benjolan tersebut, sel-sel kemudian akan berkelana menuju tuba fallopi yang mana nantinya akan dibuahi oleh sel sperma dari seorang pria

### a. Pembentukan Sel Telur

Banyak wanita (baik remaja atau dewasa) tidak mengerti proses pembentukan sel telur. Padahal, hal itu sangatlah penting untuk menambah pengetahuan sekaligus berperan dalam menjaga kesehatan tubuh. Oleh karena itu, sangat penting kiranya hal tersebut untuk dipahami.

Proses pembentukan ovum (oogenesis) terjadi di dalam ovarium. Di dalam ovarium terdapat banyak sel induk telur (oogonium) yang bersifat diploid. Oogonium akan tumbuh menjadi oosit primer (oosit I) melalui pembelahan mitosis. Oosit primer akan membelah secara meiosis menghasilkan satu oosit sekunder (oosit II) dan satu badan kutub I (badan kutub primer)<sup>75</sup>.

Oosit sekunder akan membelah menghasilkan sebuah ootid dan sebuah badan kutub II. Ootid akan berkembang menjadi sel telur ovum, sedangkan badan kutub II akan luruh atau berdegenerasi. Sementara itu, badan kutub I juga akan membelah dan menghasilkan dua buah badan kutub II yang juga akan mengalami degenerasi.

Seperti pada pembentukan sperma, pembentukan sel telur juga di kendalikan oleh FSH (Follicle Stimulating Hormone). Hormon yang juga mempengaruhi pertumbuhan sel folikel ini menghasilkan hormon estrogen dan LH (Luteinizing Hormone). FSH sendiri dihasilkan oleh kelenjar hipofisis. FSH dan LH berfungsi mempengaruhi sel folikel untuk melepaskan sel telur. Sel folikel yang telah kosong menjadi korpus luteum yang akan menghasilkan hormon estrogen dan progesteron. Sementara itu, sel telur yang di lepaskan akan bergerak menuju saluran Tuba Fallopi. Di sepertiga permulaan saluran ini, jika ada sperma yang masuk, sel telur akan di buahi sperma. Sel telur akan terus bergerak menuju rahim baik untuk yang sudah di buahi maupun tidak.

---

<sup>75</sup> Rorvik David, *Pilih Sendiri Jenis Kelamin Anak Anda*, cet- I, Juli, 2008.

### b. Nutrisi Untuk Kualitas Sel Telur

Seperti halnya sperma, sel telur juga membutuhkan nutri untuk menjaga kualitasnya. Beberapa nutrisi yang baik untuk kualitas sel telur agar tetap berkualitas yaitu vitamin A yang berfungsi untuk pembentukan sel telur, vitamin E sebagai anti oksidan agar sel telur terlindungi dari kerusakan, vitamin B yang memiliki peran dalam pencernaan glukosa agar tenaga dapat pulih kembali dan selanjutnya adalah asam folat sangat diperlukan apalagi untuk pemenuhan gizi ibu hamil<sup>76</sup>.

### c. Masa Subur

Secara alamiah, wanita sebenarnya memiliki ribuan sel telur di dalam ovarium kiri dan kanan. Sel telur tersebut diperoleh wanita sejak dalam kandungan. Hanya saja sel-sel tersebut berada dalam keadaan diam (*disebut oosit primer*) akibat pengaruh bahan yang dikeluarkan oleh sel folikel. Dalam keadaan diam, sel telur berada dalam tahap profase pembelahan meiosis pertama. Seorang bayi perempuan yang baru lahir di perkirakan mempunyai sel telur berjumlah 750 ribu hingga 2 juta. Jumlah ini akan berkurang hingga menjadi sekitar 40 hingga 50 ribu pada anak perempuan tersebut menginjak masa pubertas. Pengurangan tersebut di sebabkan mengalami atresi, pengerutan hingga diolah oleh tubuh menjadi sel lain, atauu menghilang. Keseluruhan oosit primer tersebut menunggu tibanya masa seorang anak perempuan menjadi seorang gadis remaja yang akan mengalami menstruasi.

---

<sup>76</sup> *Ibid* hal 244.

#### d. Ovulasi

Menstruasi adalah masa perdarahan yang terjadi pada wanita secara rutin setiap bulan selama masa suburnya kecuali apabila terjadi kehamilan. Masa menstruasi biasa juga disebut mens, haid atau datang bulan. Pada masa menstruasi, darah yang keluar sebenarnya merupakan darah akibat peluruhan dinding rahim (*endometrium*). Darah menstruasi tersebut mengalir dari rahim menuju ke leher rahim untuk kemudian keluar melalui vagina.

Normalnya, setiap wanita mengeluarkan satu atau beberapa sel telur setiap bulan. Proses ini disebut proses ovulasi. Belum lama ini, pakar ginekolog dari Universitas Katolik Louvain (UCL) di Brussels Dr. Jacques Donne berhasil merekam proses pelepasan oosit dari ovarium ketika sedang melakukan operasi histerektomi atau pengangkatan kandungan (rahim, uterus) seorang wanita.

Sel telur di hasilkan oleh folikel-folikel atau kantung-kantung yang berisi cairan di bagian dalam ovarium yang pada masa ovulasi akan mengeluarkan benjolan (*protrusi*) kecil berwarna kemerahan. Telur-telur akan muncul pada ujung benjolan mirip jeli. Setelah keluar dan lepas dari benjolan, sel-sel kemudian berkelana menuju Tuba Fallopi yang mana nantinya akan dibuahi oleh sel sperma dari seorang pria<sup>77</sup>.

Proses ovulasi itu sendiri dipengaruhi oleh beberapa hormon yang selanjutnya dapat tercermin pada perilaku. Pengetahuan masa ovulasi ini

---

<sup>77</sup> *Ibid* hal 50.

akan sangat baik dan bermanfaat dalam pemrograman jenis kelamin calon bayi.

Menjelang ovulasi, terjadi kenaikan yang tajam pada hormon LH. Rentang waktu antara puncak hormon LH dengan terjadinya ovulasi sekitar 18-36 jam. Ovulasi dimulai dengan berkembangnya folikel yang dipengaruhi hormon FSH yang diproduksi di hipofise. Sedangkan, produksi hormon FSH dikendalikan oleh hormon lain, yaitu FSH-RH yang dibuat oleh hipotalamus (bagian otak yang dipengaruhi oleh lingkungan dan psikologis). Karena itulah, wanita yang mengalami stres biasanya mengalami gangguan haid.

Tidak hanya ukuran folikel yang berkembang, tetapi lapisan luar folikel pun juga berkembang. Salah satunya memproduksi hormon estrogen. Hormon ini semakin meningkat sesuai dengan perkembangan folikel. Setelah mencapai kadar tertentu, hormon estrogen akan meninformasikan kepada hormon hipotalamus agar tidak lagi menstimulus produksi FSH. Dengan demikian, keseimbangan produksi FSH dan keseimbangan reproduksi pada umumnya terjaga. Setelah ovulasi, folikel berubah warna menjadi kuning di sebut korpus luteum yang memproduksi hormon progesteron<sup>78</sup>.

Jika sel telur yang telah dikeluarkan sel sperma yang datang untuk membuahnya, maka dia akan dikeluarkan bersamaan dengan terjadinya proses menstruasi. Berbeda dengan halnya jika dia bertemu dengan sperma

---

<sup>78</sup> *Ibid* hal 54.

yang siap membuahnya, maka mereka bersama-sama akan membentuk zigot dan terjadilah yang dinamakan kehamilan.

#### e. Mengetahui Masa Subur

Melacak masa subur dapat dilakukan melalui perhitungan siklus haid/ menstruasi. Masa subur dapat dilacak jika haid teratur dalam tiap bulannya. Siklus yang normal biasanya berjalan antara 28-30 hari, ada juga pendapat ahli yang berpendapat, antara 22-35 hari. Dengan demikian, sel telur keluar pada pertengahan siklus, sekitar hari ke-14 sampai ke 16 dihitung dari hari pertama menstruasi. Jadi, 3 hari sebelum hari ke-14 dan 3 hari setelah hari ke -16 adalah masa yang memungkinkan bagi sel telur untuk dibuahi. Perhitungan ini berdasarkan kemungkinan sel sperma yang dapat bertahan hidup sampai 72 jam sebelum mencapai sel telur. Untuk mereka yang siklus haidnya tidak teratur (siklus yang kurang dari 28 hari), maka masa subur diperhitungkan dari jadwal menstruasi yang akan datang<sup>79</sup>.

Masa subur juga dapat diketahui lewat pemeriksaan lendir (mukus) mulut rahim (serviks). Ini dapat kita lakukan sendiri dengan cara yaitu, lendir dari mulut rahim diperiksa setiap hari. Pada masa subur terjadi perubahan yang bersifat *spinbarkeit*. Lendir lentur, tidak terputus jika dipegang, dan lengket seperti agar-agar. Hal ini juga dapat dipastikan kembali dengan melakukan pemeriksaan menggunakan mikroskop, jika dilihat menggunakan alat, masa subur akan terlihat seperti daun pakis.

---

<sup>79</sup> *Ibid* hal 59.

Cara lain yang dapat dilakukan untuk mengetahui masa subur adalah menggunakan ukuran tubuh basal. Saat ovulasi, sel telur dilontarkan dari kantung yang matang. Selanjutnya, tempat asal telur tadi (korpus luteum) memproduksi hormon progesteron yang bertugas menyiapkan jaringan dalam rahim untuk menerima sel telur yang telah dibuahi. Terbentuknya hormon progesteron ini yang menyebabkan kenaikan suhu tubuh. Pada saat ovulasi, akan terlihat, mula-mula ukuran pada grafik turun sedikit dari perhitungan sebelumnya. Kemudian, akan naik dengan perbedaan paling sedikit 2 derajat Celcius. Bila tidak terjadi kenaikan suhu tubuh atau grafik turun, bisa berarti tidak terjadi masa subur karena tidak adanya korpus luteum yang akan memproduksi progesteron. Sebaliknya, jika kenaikan tubuh terus berlangsung setelah masa subur, pertanda dimulainya kehamilan. Karena jika sel telur berhasil dibuahi, berarti korpus luteum akan terus memproduksi hormon progesteron. Dengan demikian suhu tubuh tetap tinggi. Menentukan masa subur tidak dalam keadaan demam.

Cara lain yang dapat dilakukan untuk mengetahui masa subur dengan menggunakan USG. Caranya dengan melihat kelenjar telur, perkembangan terjadinya sel telur sampai telur tersebut matang dan hendak keluar (ovulasi). Dengan pemeriksaan USG secara serial 2-3 hari dapat diukur siklus haidnya, saat terjadi haid dan ovulasi.<sup>80</sup>

---

<sup>80</sup> *Ibid* hal 62.