

BAB II

KAJIAN PUSTAKA DAN KERANGKA PEMIKIRAN

2.1 Infertilitas

2.1.1 Definisi

Infertilitas merupakan suatu penyakit atau kegagalan untuk memperoleh kehamilan setelah 12 bulan atau lebih melakukan hubungan seksual secara aktif tanpa proteksi.¹

2.1.2 Epidemiologi

Secara global infertilitas memengaruhi sekitar 15% pasangan atau setara dengan 48,5 juta pasangan. Jumlah kasus infertilitas pada pasangan semakin meningkat setiap tahun.³ Angka infertilitas di Indonesia kurang lebih 10%.⁵

2.1.3 Etiologi

Infertilitas dapat disebabkan karena faktor dari pria, dan juga wanita, yaitu: usia, emosi, penurunan cadangan ovarian, faktor ovulatory, faktor tuba dan peritoneum.³ Selain itu bisa disebabkan karena infeksi, merokok, makanan, paparan lingkungan dan kelainan anatomi, dari faktor-faktor tersebut bisa menyebabkan stres oksidatif. Stres oksidatif bisa memengaruhi produksi *reactive oxygen species* (ROS).^{6,10} Jika jumlah ROS berlebihan bisa mengakibatkan kerusakan struktural pada asam deoksiribonukleat pada sperma, selain itu bisa mengurangi motilitas dan merusak selaput sperma yang pada akhirnya bisa mengakibatkan terjadinya infertilitas.¹⁰

2.1.4 Klasifikasi

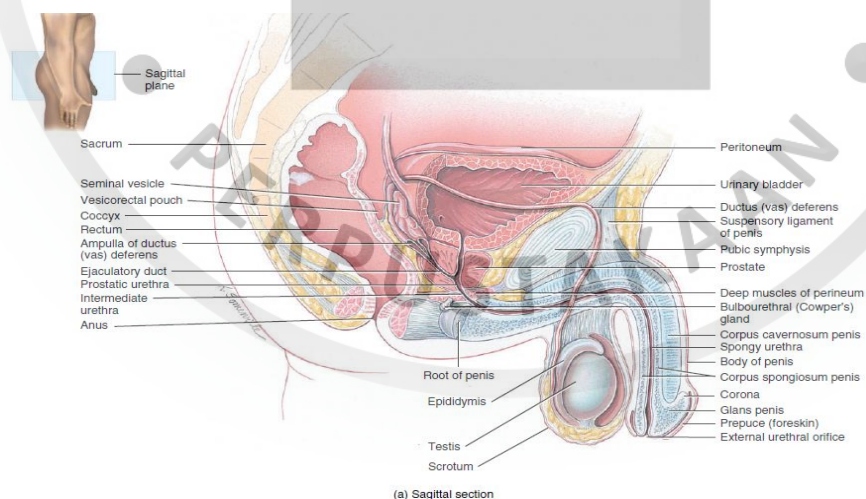
Infertilitas di bagi menjadi dua, yaitu infertilitas primer dan infertilitas sekunder. Infertilitas primer adalah pasangan lebih dari satu tahun menikah, tetapi belum mengalami kehamilan tanpa menggunakan alat pelindung, sedangkan infertilitas sekunder adalah pasangan yang sebelumnya sudah pernah memiliki anak sebelumnya tetapi ingin mempunyai keturunan lagi namun tidak terjadi kehamilan.¹

2.1.5 Patogenesis Infertilitas

Infertilitas bisa terjadi pada wanita atau pria yang terjadi akibat adanya gangguan hipotalamus dan hipofisis, gaya hidup, terpapar radiasi yang dapat mempengaruhi hormon yang tidak seimbang, sehingga mengakibatkan pembentukan *follicle stimulating hormone* (FSH) dan *Luteinizing hormone* (LH) menurun pada wanita.²⁷ Akibatnya, terjadi gangguan pada pembentukan folikel di ovarium dan bentuk tuba palopi yang tidak sesuai karena infeksi. Pada pria terjadi penurunan testis yang mengakibatkan penurunan sperma, inflamasi akibat obstruksi duktus dan tubulus, ketidakmampuan untuk ejakulasi yang dapat mempengaruhi faktor psikologis.²⁶

2.1.6 Sistem Reproduksi Pria

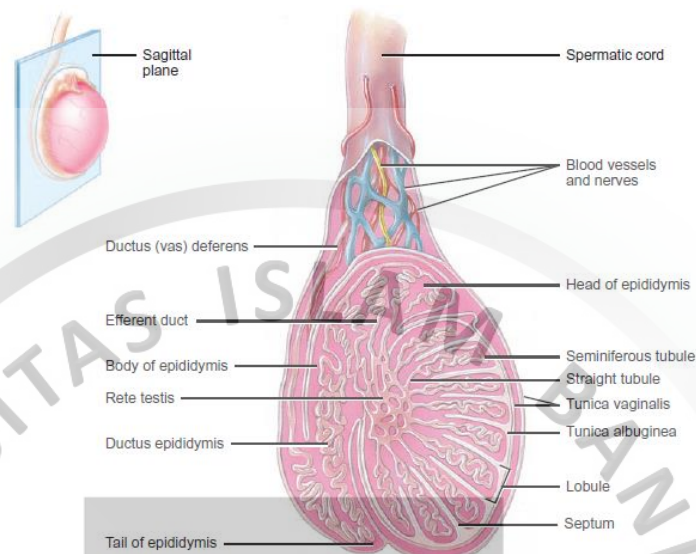
Reproduksi adalah kemampuan makhluk hidup untuk menghasilkan keturunan yang baru. Tujuannya adalah untuk mempertahankan jenisnya dan melestarikan jenis agar tidak punah. Pada manusia untuk menghasilkan keturunan yang baru diawali dengan peristiwa fertilisasi. Sehingga dengan demikian reproduksi pada manusia dilakukan dengan cara generatif atau seksual. Reproduksi pada manusia terjadi secara seksual, artinya terbentuknya individu baru diawali dengan bersatunya sel kelamin laki-laki (sperma) dan sel kelamin wanita (sel telur). Sistem reproduksi manusia dibedakan menjadi alat reproduksi laki-laki dan perempuan. Organ-organ dari sistem reproduksi pria termasuk testis, sistem saluran (epididimis, duktus deferens, ejakulasi saluran, dan uretra), kelenjar kelamin aksesori (vesikula seminalis, kelenjar prostat, dan bulbo urethral), dan beberapa pendukung struktur, termasuk skrotum dan penis. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2. 1 Anatomi Organ Reproduksi Pria

Testis merupakan kelenjar oval berpasangan yang ada di skrotum yang berukuran panjang 5 cm, diameter 2,5 cm dan berat 10-15 gram (Gambar 2.2)

Awalnya testis berkembang di dekat ginjal, di bagian belakang perut dan akan turun ke skrotum melalui kanal inguinal.⁷

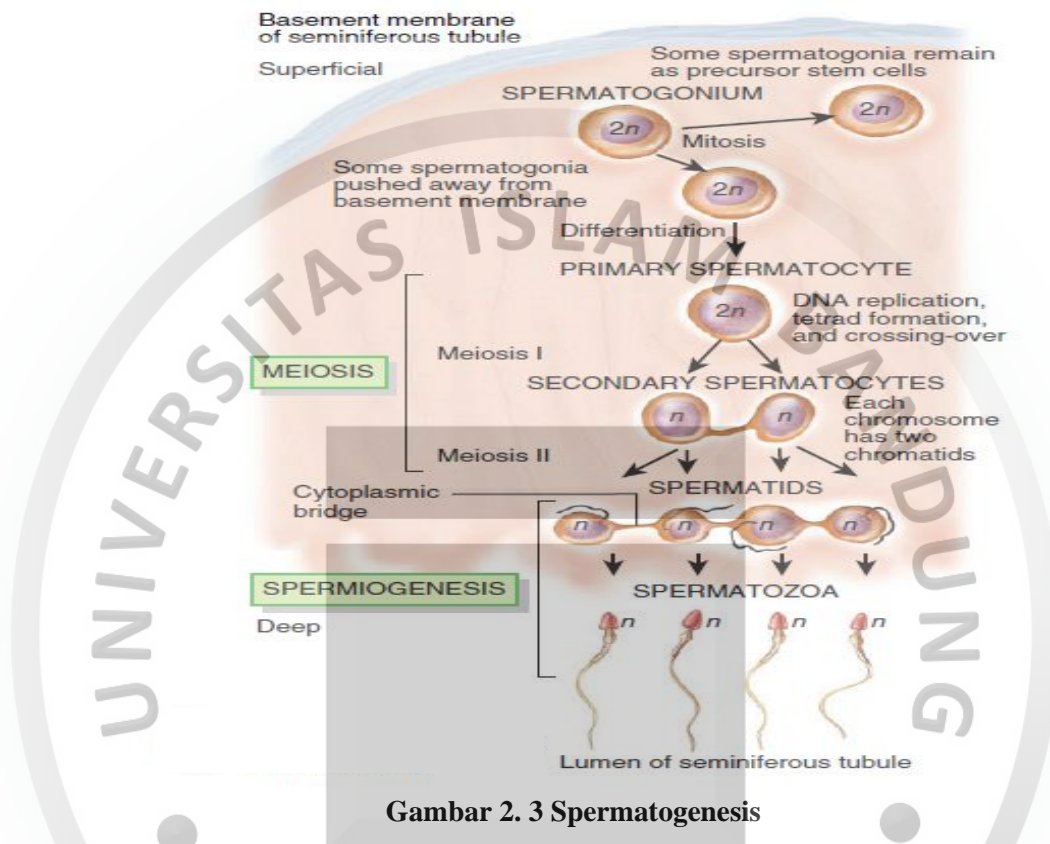


Gambar 2. 2 Anatomi Testis

2.1.7 Spermatogenesis

Testis merupakan tempat berlangsungnya proses pembentukan sperma yaitu spermatogenesis. Spermatogenesis membutuhkan 65-75 hari, proses ini diawali dengan sel spermatogonia dan sertoli yang menempel pada membran dasar, spermatogonia tipe A mengalami pembelahan sel mitosis untuk berdeferensiasi dari sel tipe A1 ke A4 yang menjadi spermatogonia menengah yang selanjutnya membelah satu kali untuk membentuk spermatogonia tipe B yang nanti akan berdeferensiasi menjadi spermatisit primer yang masih seperti spermatogonia memiliki kromosom 46 (2n). Akan terjadi meosis I yang mengubah spermatisit primer dan akan membentuk spermatisit sekunder yang memiliki 23 kromosom.^{7,8} Tahap akhir spermatogenesis mengubah spermatisit

haploid menjadi sperma. Proses ini terjadi perubahan spermatid, pembentukan akrosom, perkembangan flagel dan mitokondria:⁷



Gambar 2.3 Spermatogenesis

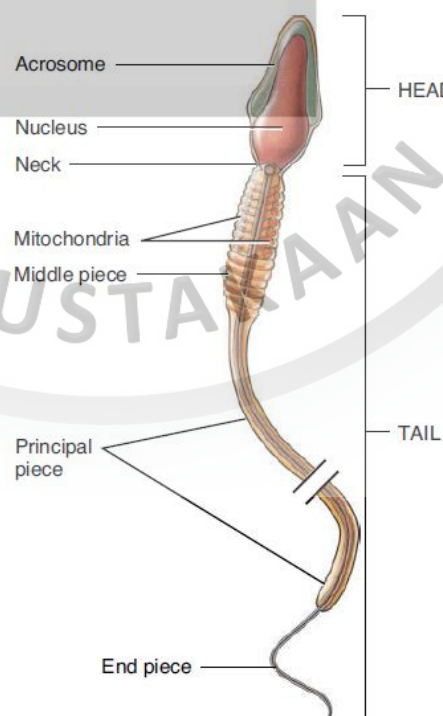
2.1.8 Sperma

Sekitar 300 juta sperma setiap hari mengalami proses spermatogenesis. Sperma memiliki panjang 60 μ m dan berisis struktur yang bisa untuk menembus oosit sekunder. Bagian utamanya yaitu, kepala dan ekor.⁷ Akrosom menyelubungi dua per tiga bagian anterior kepala, pada bagian ekornya dibagi menjadi empat bagian yaitu:

Neck merupakan bagian yang menjorok dibawah kepala yang mengandung sentriol. *Middle piece*, mengandung mitokondria yang menyediakan

ATP untuk pergerakan sperma ke tempat pembuahan dan untuk metabolisme sperma. *Principal piece*, bagian terpanjang dari ekor sperma dan untuk *End piece*, bagian akhir yang meruncing dari ekor sperma.

Sperma yang normal memiliki beberapa parameter yang dinilai sekitar 30 menit setelah ejakulasi. Jumlah sperma normal yaitu 20-100 juta/mL pada pergerakan dan bentuk sperma menunjukkan kualitasnya sedangkan jumlah abnormal sperma jika <20 juta setelah melakukan hubungan seksual.²⁰ Morfologi normal terdiri dari kepala yang berbentuk oval dengan panjang 3-5 mikron dan ekor.²¹ Abnormal jika ada kelainan fisik, memiliki dua kepala, bentuk kepala yang tidak normal. Motilitas normal bergerak dengan kecepatan 1-4 mm/mencit dengan kriteria motilitas sperma normal yaitu dilihat dari pergerakannya yang dibagi berdasarkan kriteria sebagai berikut: spermatozoa bergerak ke depan dengan kecepatan lurus atau zigzag dan berputar-putar.



Gambar 2. 4 Sperma

2.1.9 Tomat (*Lycopersicon esculentum*)

Tomat merupakan tanaman yang berasal dari Amerika Serikat dan hampir ada di seluruh dunia. Merupakan tanaman yang di tanam di pekarangan, ladang dan biasanya di daerah dataran tinggi. Tomat tidak dapat bertahan hidup dalam keadaan kurang sinar matahari dan harus dalam tanah yang subur. Salah satu kandungan tomat yang banyak manfaatnya adalah likopen yang memiliki aktivitas antioksidan tinggi.¹³

2.1.10 Taksonomi Tomat

Nama ilmiah : *Solanum lycopersicum* L.

Nama umum: tomat

Nama yang di warisi : eudicots

Nama lain :

- *Lycopersicon esculentum* Mil
- *Lycopersicon esculentum* var. *esculentum*
- *Solanum esculentum* Dunal
- *Solanum lycopersicum* var. *humboldtii*.

Sistematika tanaman tomat menurut para ahli botani adalah sebagai berikut

Kelas : *Dicotyledoneae*

Ordo : *Tubiflorae*

Famili : *Solanaceae*

Genus : *Solanum*

Spesies : *Lycopersicon*

Tomat termasuk golongan sayuran yang banyak mengandung senyawa antioksidan seperti likopen, flavonoid, vitamin A, vitamin C, *alfa-karoten* dan *beta-karoten*. Zat gizi yang terkandung didalam buah tomat sebesar 100 gram yang meliputi lemak, protein, karbohidrat, kalsium, fosfor, zat besi dan vitamin.²⁵ Banyak manfaat yang terkandung di dalam buah tomat untuk kesehatan yaitu untuk mencegah kanker, menangkal radikal bebas, mengontrol kolestrol penyebab tekanan tinggi .

2.1.11 Efek Tomat terhadap Sperma

Tomat memiliki kandungan likopen yang merupakan antioksidan yang berperan dalam menangkal radikal bebas melalui mekanisme oksidatif yang mengandung elektron bebas sehingga menghasilkan senyawa yang lebih stabil.¹⁸ Likopen biasanya terkandung paling banyak pada tomat yang sudah matang karena likopen dikeluarkan pada saat pemasakan sehingga likopen yang berada di dinding sel bisa dikeluarkan.⁹ Selain likopen tomat juga mengandung banyak zat lainya seperti vitamin C dan flavonoid.¹³

2.1.12 Bawang Putih

Bawang putih merupakan tanaman yang berasal dari Timur Tengah seperti Kirgistan dan Kazastan yang dibawa ke China, lalu disebarkan hingga Jepang serta Korea. Beberapa pendapat mengemukakan bahwa bawang putih berasal dari China.³⁰ Bawang putih adalah tanaman yang memiliki batang semu dengan panjang mencapai 30 cm yang tersusun dari pelepah daun tipis yang kuat dan umbi bawang putih berada di dekat batang pokok. Bawang putih memiliki daun seperti pita memanjang ke atas.



Gambar 2. 5 Bawang Putih

2.1.13 Taksonomi Bawang Putih

Berikut merupakan taksonom bawang putih:

Divisi	: Spermathopyta
Subdivisi	: Angiosperemae
Kelas	: Monocotyledonae
Bangsa	: Liliales
Suku	: Liliacacaeae
Marga	: <i>Allium</i>
Jenis	: <i>Allium sativum</i>

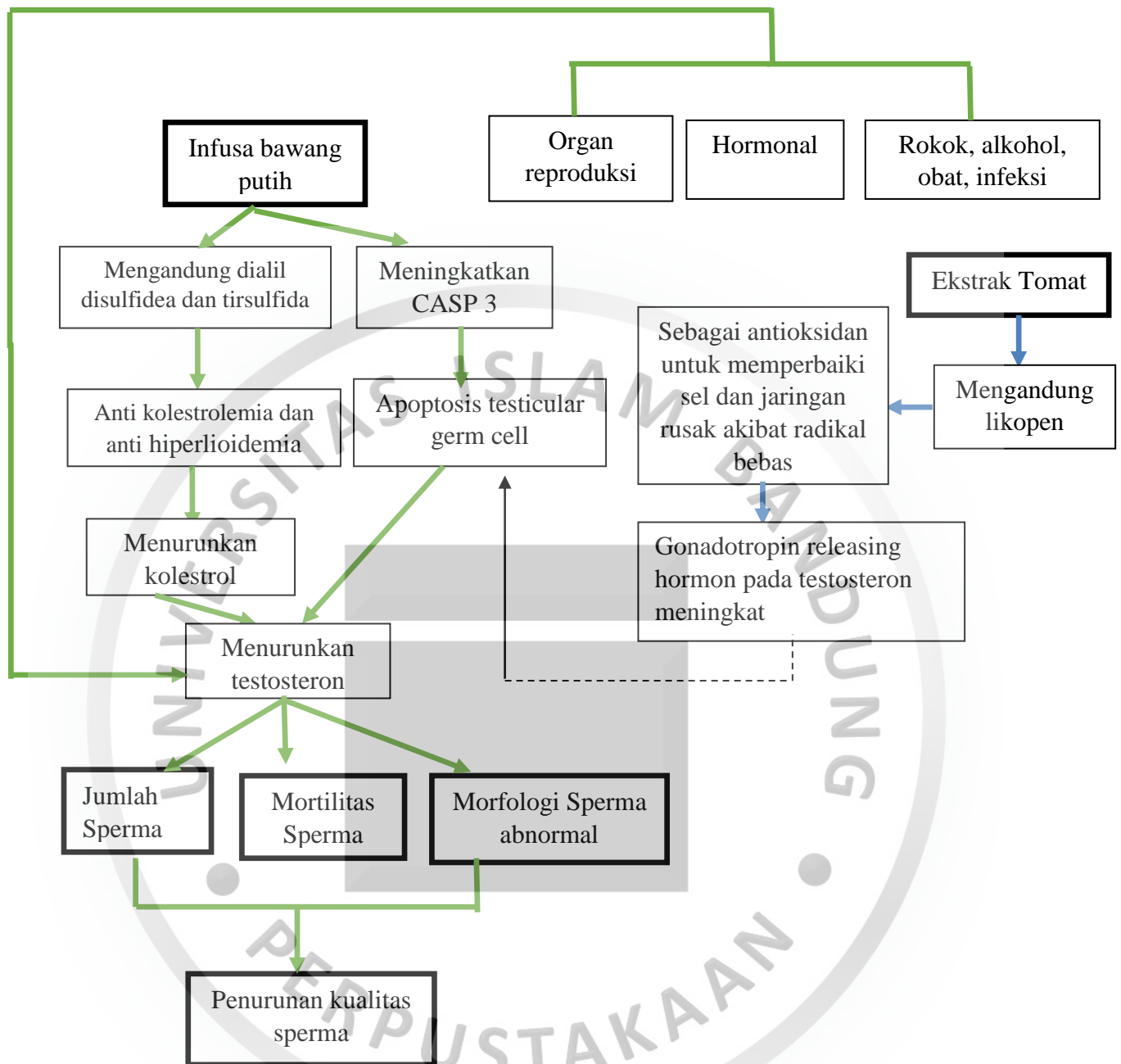
2.1.14 Penelitian Bawang Putih terhadap Infertilitas

Penelitian bawang putih terhadap infertilitas merupakan penelitian yang sebelumnya dilakukan oleh Benahmed et al (2009) menyimpulkan bahwa bawang putih mentah dapat mengakibatkan apoptosis pada *testicular germ cell* yang dikarakteristikan dengan peningkatan CASP3.³¹

2.2 Kerangka Pemikiran

Infertilitas bisa terjadi pada wanita atau pria yang terjadi akibat adanya gangguan hipotalamus dan hipofisis, gaya hidup, terpapar radiasi yang dapat memengaruhi hormon yang tidak seimbang. Infertilitas pada pria bisa mengakibatkan gangguan seperti fungsi reproduksi pria, berupa menurunnya libido (dorongan seksual), gangguan ejakulasi, disfungsi ereksi dan penurunan sperma.¹⁶ Gangguan fungsi seperti penurunan jumlah sperma bisa memengaruhi dari kualitas sperma yaitu jumlah sperma yang menurun, motilitas sperma yang menurun dan morfologi sperma dari bentuk dan pergerakan menjadi abnormal.

Banyak faktor yang memengaruhi penurunan kualitas sperma yang mengakibatkan peran ke sel target berkurang sehingga hormon testosteron yang mengakibatkan terjadinya degenerasi sel Leydig menurun.¹⁷ Ekstrak tomat dapat menjadi obat herbal dengan biaya terjangkau dan mudah di dapat untuk pasangan suami istri yang masih belum dikaruniai anak, karena ekstrak tomat mengandung likopen yang tinggi. Likopen merupakan salah satu antioksidan paling kuat karena likopen dilepaskan dari tomat saat pemasakan. Zat yang terkandung di dalam tomat bekerja sebagai antioksidan yang tidak hanya likopen saja, namun terdapat zat lain seperti vitamin C dan flavonoid. Berdasarkan hal tersebut, maka diduga ekstrak tomat dapat meningkatkan kualitas sperma pada mencit jantan model infertil.



Keterangan :

- : Faktor yang diteliti
- ← : Menghasilkan
- : Mengakibatkan
- - - → : Menghambat

Gambar 2. 6 Kerangka Pemikiran