



BAB II

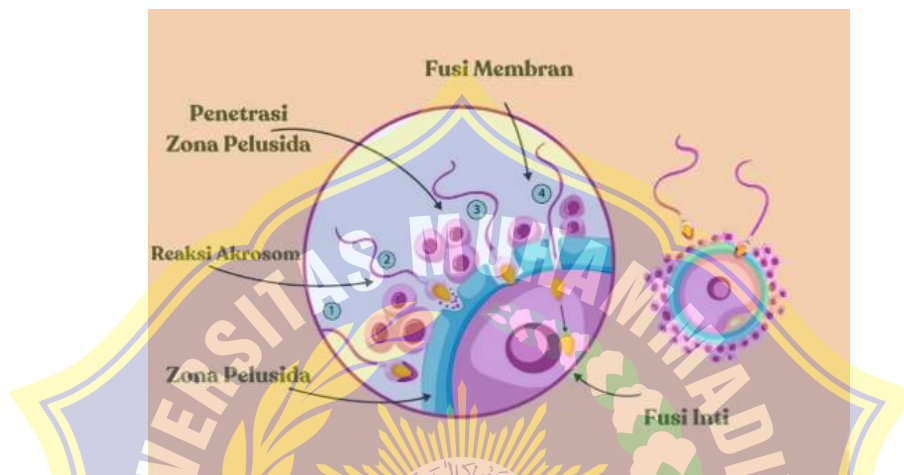
TINJAUAN PUSTAKA

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Embrio

2.1.1 Pembentukan Embrio



Gambar 2.1 Embriogenesis

Embriogenesis dimulai ketika sel telur yang matang dilepaskan dari ovarium selama ovulasi dan bertemu dengan sperma di tuba falopi. Ketika sperma membuahi sel telur, ia membentuk zigot, yaitu sel yang berisi materi genetik dari kedua orang tuanya. Telur yang telah dibuahi mulai membelah dan membentuk bola sel yang disebut morula. Morula kemudian berubah menjadi blastokista, suatu struktur yang terbuat dari dua jenis sel: sel dalam (*inner cell mass*) dan sel luar (*trophoblast*). Sel bagian dalam akan berkembang menjadi embrio, sedangkan sel bagian luar akan membentuk plasenta dan selaput yang mengelilingi embrio. (Noor, Ganap and Dewanto, 2024)

2.1.2 Faktor Yang Mempengaruhi Perkembangan Embrio

Perkembangan embrio dipengaruhi oleh banyak faktor, yaitu kualitas sel telur dan sperma yang digunakan saat pembuahan mempengaruhi langsung perkembangan embrio. Sel telur dan sperma yang sehat dan berkualitas akan meningkatkan peluang embrio berkembang dengan baik. Faktor lingkungan laboratorium sangat penting selama perkembangan embrio selama fertilisasi *in vitro*. Faktor-faktor seperti suhu, kelembaban dan kualitas media pertumbuhan dapat mempengaruhi perkembangan embrio. Faktor genetik pada sel telur, sperma, dan embrio sendiri juga mempengaruhi perkembangan embrio. Kondisi genetik tertentu dapat mempengaruhi kelangsungan hidup embrio dan kemungkinan keberhasilan transfer embrio. (Cavoretto *et al.*, 2018)

2.1.3 Perkembangan Embrio Hari Pertama

Pada hari pertama setelah pembuahan, embrio berada pada tahap awal yang disebut tahap zigot. Pada tahap ini embrio terdiri dari dua sel yang disebut tahap dua sel dan merupakan hasil pembelahan sel telur setelah pembuahan. Proses ini disebut pembelahan zigotik. Embrio pada tahap ini masih berada di tuba falopi dan belum mencapai rahim. Perkembangan embrio pada hari pertama dapat menentukan kualitas embrio yang digunakan untuk dipindahkan ke rahim, waktu pemindahan dan kemungkinan keberhasilannya. Embrio yang diberi peringkat "*Viable*" pada hari pertama mungkin menunjukkan pembelahan sel suboptimal, namun tidak lebih buruk secara signifikan. Embrio yang "*Non Viable*" menunjukkan pembelahan sel yang lambat, jumlah sel yang tidak tepat, atau pembelahan sel yang tidak normal. (Giorgione *et al.*, 2018)

2.1.4 Perkembangan Embrio Hari Ketiga

Pada hari ketiga setelah pembuahan, embrio mencapai pada tahap delapan sel atau morula. Pada tahap ini, embrio akan terus membelah dan membentuk struktur yang lebih kompleks. Sel-sel embrio mulai membentuk lapisan yang disebut blastomere, yang akan membentuk plasenta, jaringan janin dan pembentukan zona pelusida, sebuah lapisan tipis yang melindungi embrio selama tahap perkembangan awalnya. Zona pelusida berfungsi untuk memastikan bahwa hanya satu embrio yang menempel pada dinding rahim selama proses implantasi. Pada tahap ini, embrio akan dinilai oleh tim medis untuk menentukan kualitasnya dan kemungkinan keberhasilan transfer ke Rahim dengan penilaian "*Viable*" menunjukkan pembelahan sel yang tidak optimal. Embrio yang "*Non Viable*" memiliki sedikit sel, pertumbuhan yang lambat, atau ketidaknormalan dalam pembelahan sel, menunjukkan tingkat fragmentasi yang tinggi, yaitu bagian-bagian kecil dari sel-sel embrio terpisah. (Polyzos *et al.*, 2018)

2.1.5 Perkembangan Embrio Hari Kelima

Pada hari kelima setelah pembuahan mencapai tahap blastosis. Pada tahap ini, embrio telah berkembang menjadi struktur yang lebih kompleks dengan dibagi ddua jenis sel yang disebut blastomere yang akan membentuk menjadi janin, dan trophoctoderm yang akan membentuk plasenta dan membran janin. Pada hari kelima, embrio mencapai tahap di mana embrio dapat melakukan proses implantasi ke dinding rahim. Proses ini merupakan langkah penting karena embrio memiliki potensi yang lebih besar untuk berhasil menempel pada dinding rahim dan berkembang menjadi kehamilan yang sehat. Embrio yang dinilai sebagai "*Viable*" sudah mencapai tahap blastosist yang diharapkan, di mana sel-sel embrio

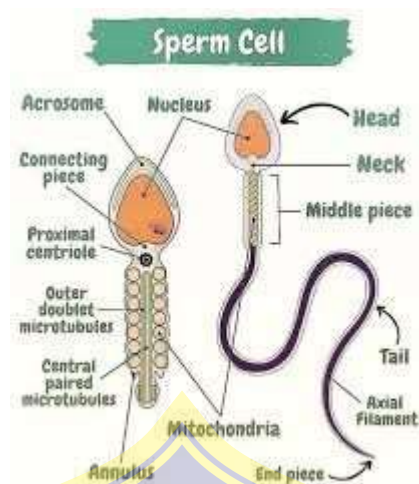
melakukan pembelahan sel yang terdiri dari sekitar 16 hingga 32 sel. Embrio yang "*Non Viable*" menunjukkan pertumbuhan yang lambat, jumlah sel yang tidak memadai, atau ketidaknormalan dalam pembelahan sel. (Munné *et al.*, 2019)

2.2 Sperma

2.2.1 Pembentukan Sperma

Pembentukan sperma, yang disebut spermatogenesis, terjadi dalam testis. Proses ini melibatkan serangkaian perubahan sel-sel germinal (spermatogonia) menjadi sperma matang. Spermatogonia yaitu sel-sel germinal yang ada dalam testis mengalami pembelahan mitosis dan menghasilkan sel-sel yang disebut spermatogonia, spermatogonia kemudian mengalami pembelahan meiosis, yaitu proses pembelahan sel yang menghasilkan sel-sel anak dengan separuh jumlah kromosom. Hasil dari pembelahan meiosis adalah spermatosit primer, spermatosit primer kemudian mengalami pembelahan meiosis sekunder dan menghasilkan spermatid, yang merupakan sel yang belum matang, spermatid mengalami serangkaian perubahan morfologis dan fisiologis yang kompleks, termasuk pembentukan kepala, leher, dan ekor, untuk akhirnya menjadi sperma matang. Sperma matang memiliki struktur yang terdiri dari kepala yang mengandung materi genetik, leher yang mengandung organel-organel sel, dan ekor yang berfungsi untuk gerak. Proses spermatogenesis membutuhkan sekitar 64-72 hari dan terus berlangsung sepanjang hidup seorang pria setelah mencapai masa pubertas. (Oldak *et al.*, 2023)

2.2.2 Struktur Sperma



Gambar 2.2 Sel Sperma

Sperma memiliki struktur yang terdiri dari tiga bagian utama: kepala, leher, dan ekor. Kepala sperma berbentuk oval dan mengandung materi genetik yang akan ditransfer ke sel telur selama pembuahan. Kepala sperma dilengkapi dengan enzim yang membantu sperma menembus lapisan pelindung sel telur dan memungkinkan pembuahan terjadi. Leher sperma terletak di antara kepala dan ekor dan mengandung mitokondria yang memberikan energi untuk gerakan sperma. Mitokondria ini memungkinkan sperma untuk bergerak dan mencapai sel telur. Ekor sperma berfungsi untuk membantu sperma bergerak menuju sel telur. Ekor sperma memiliki struktur yang fleksibel dan dapat bergerak dengan cepat untuk membantu sperma mencapai sel telur. (Mazzilli 2023)

2.2.3 Sperma Normal

Good sperma merujuk pada sperma yang memiliki kualitas yang baik dan memenuhi kriteria untuk memungkinkan pembuahan yang berhasil. Kualitas sperma dinilai berdasarkan beberapa faktor, termasuk jumlah sperma, bentuk (morfologi), dan gerakan (motilitas) sperma. Jumlah sperma yang dianggap normal

dalam satu ejakulasi adalah sekitar 15 juta per mililiter atau lebih. Morfologi setidaknya 4% dari total sperma memiliki bentuk yang normal. Motilitas setidaknya 40% dari total sperma memiliki gerakan yang aktif dan normal. (Hamdan 2015)

2.2.3 Gangguan Pada Sperma

Gangguan sperma merujuk pada berbagai kondisi atau masalah yang dapat memengaruhi kualitas, kuantitas, atau fungsionalitas sperma. Yaitu oligospermia kondisi di mana jumlah sperma dalam air mani lebih rendah dari normal, yang dapat mempengaruhi kemungkinan pembuahan, azospermia kondisi di mana air mani tidak mengandung sperma. Ini dapat disebabkan oleh masalah produksi sperma atau sumbatan saluran reproduksi, teratospermia kondisi di mana sebagian besar sperma memiliki bentuk yang abnormal, yang dapat mempengaruhi kemampuan sperma untuk membuahi sel telur, asthenospermia merujuk pada sperma dengan gerakan yang lambat atau tidak aktif, yang dapat mempengaruhi kemampuan sperma untuk mencapai dan membuahi sel telur, oligoasthenoteratospermia kondisi di mana sperma memiliki jumlah, gerakan, dan bentuk yang abnormal, yang dapat secara signifikan mempengaruhi kemungkinan keberhasilan pembuahan. (Aston 2015)

2.3 IVF (*In Vitro Fertilization*)

2.3.1 Definisi IVF

Secara bahasa Fertilisasi In Vitro terdiri dari dua suku kata yaitu Fertilisasi dan In Vitro. Fertilisasi berarti pembuahan sel telur wanita oleh spermatozoa pria, In Vitro berarti di luar tubuh. Dengan demikian, fertilisasi in vitro berarti proses pembuahan sel telur wanita oleh spermatozoa pria (bagian dari proses reproduksi manusia), yang terjadi di luar tubuh. (Munné 2019)

2.3.2 Posedur IVF

Prosedur IVF yaitu stimulasi ovarium yaitu dengan pemberian obat untuk merangsang ovarium agar menghasilkan lebih banyak sel telur, pengambilan sel telur dan Sel Sperma, inseminasi dan fertilisasi, kultur embrio, transfer embrio. Prosedur IVF dapat berbeda-beda tergantung pada kondisi pasangan dan klinik yang melakukan prosedur tersebut. Penting untuk berkonsultasi dengan dokter spesialis reproduksi untuk mengetahui lebih lanjut tentang prosedur IVF dan apakah itu adalah pilihan terbaik untuk pasangan yang ingin hamil. (Sulaiman 2019)

2.3.3 Faktor Yang Mempengaruhi Keberhasilan IVF

Keberhasilan IVF (*In Vitro Fertilization*) dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, terdiri dari usia wanita, kualitas sel telur dan sperma, kondisi kesehatan rahim, riwayat kehamilan sebelumnya, gaya hidup seperti merokok, konsumsi alkohol, dan kelebihan berat badan. (Bashiri 2018)

2.3.4 Faktor Yang Mempengaruhi Kegagalan IVF

Kegagalan dalam prosedur fertilisasi *in vitro* (IVF) dipengaruhi oleh kondisi kesehatan pasangan, pada pasangan memiliki presentase kegagalan yang tinggi dalam kondisi pria dengan diagnosis normospermia, asthenospermia, oligospermia, teratospermia dan azospermia sedangkan Wanita dengan diagnoisi endometriosis, disfungsi ovulasi, diminished ovarian reserve, dan polistik ovarii. (Prabowo 2022)

2.4 Kriteria Poseidon

2.4.1 Pengertian Kriteria Poseidon

Kriteria Poseidon awalnya diperkenalkan dengan tujuan utama untuk mendefinisikan kriteria pasien *Poor Ovarian Response* (POR) berdasarkan kuantitas oosit yang digunakan dalam studi penelitian pada tahun 2011 oleh *European Society of Human Reproduction and Embryology* (ESHRE). Menurut kriteria Poseidon, setidaknya terdapat tiga kriteria yang harus ada yaitu kehamilan yang terjadi pada wanita berusia 35 tahun atau lebih pada tanggal perkiraan persalinan, jumlah oosit yang diperoleh setelah stimulasi ovarium tidak sesuai dengan cadangan ovarium dan hasil dari tes cadangan ovarium yang abnormal menunjukkan bahwa potensi kesuburan telah menurun tetapi tidak memberi tahu siapa yang akan atau tidak akan hamil dengan pengukuran folikel antral count (AFC) dan kadar hormon anti-Müllerian (AMH) juga termasuk, dengan rentang variabel <5–7 folikel atau <0,5-1,1 ng/ml. (Younis 2015)

2.4.2 Kriteria Poseidon Pertama

Kriteria ini mencakup wanita berusia 35 tahun atau kebawah dengan pengukuran folikel antral count (AFC) lebih dari 5 folikel dan kadar hormon anti-Müllerian (AMH) lebih dari 1,2 ng/ml. (Esteves 2018)

2.4.3 Kriteria Poseidon Kedua

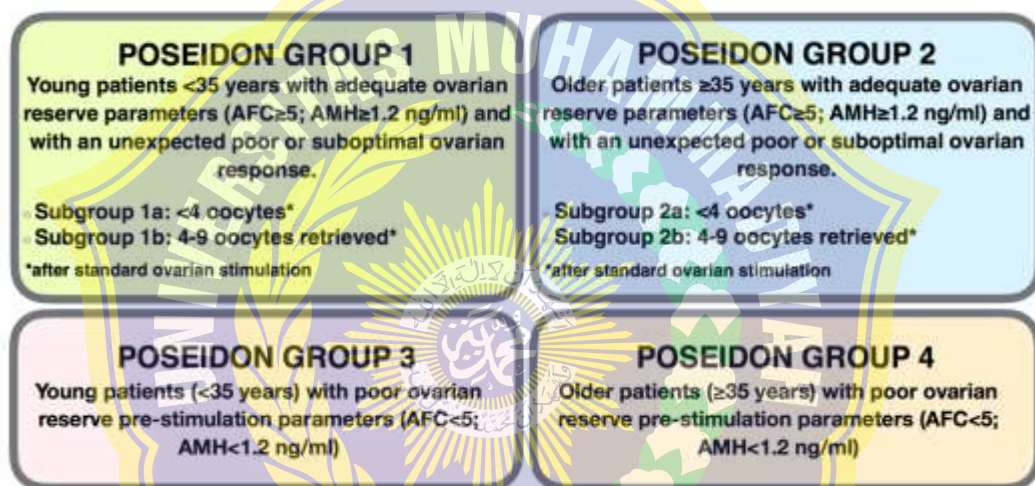
Kriteria ini mencakup wanita berusia 35 tahun atau keatas dengan pengukuran folikel antral count (AFC) lebih dari 5 folikel dan kadar hormon anti-Müllerian (AMH) lebih dari 1,2 ng/ml. (Esteves 2018)

2.4.4 Kriteria Poseidon Ketiga

Kriteria ini mencakup wanita berusia 35 tahun atau kebawah dengan pengukuran folikel antral count (AFC) kurang dari 5 folikel dan kadar hormon anti-Müllerian (AMH) kurang dari 1,2 ng/ml. (Esteves 2018)

2.4.5 Kriteria Poseidon Keempat

Kriteria ini mencakup wanita berusia 35 tahun atau keatas dengan pengukuran folikel antral count (AFC) kurang dari 5 folikel dan kadar hormon anti-Müllerian (AMH) kurang dari 1,2 ng/ml. (Esteves 2018)



Gambar 2.3 Kriteria Poseidon