

E-LKPD

SISTEM REPRODUKSI MANUSIA



Untuk Kelas **XI**
SMA/MA Sederajat

Nama:

Kelompok:

CP & TP

Capaian Pembelajaran



Peserta didik mampu memahami sistem reproduksi manusia serta menganalisis keterkaitannya dengan isu sosial

Tujuan Pembelajaran



Setelah mengikuti kegiatan ini, siswa diharapkan dapat:

1. Menjelaskan konsep dan proses sistem reproduksi manusia
2. Menyusun solusi berbasis sains yang kreatif untuk mengatasi dampak biologis dari isu sosial
3. Membangun kolaborasi dan berpikir kritis melalui proyek kelompok dalam memecahkan masalah sistem reproduksi manusia.



PERTEMUAN 3

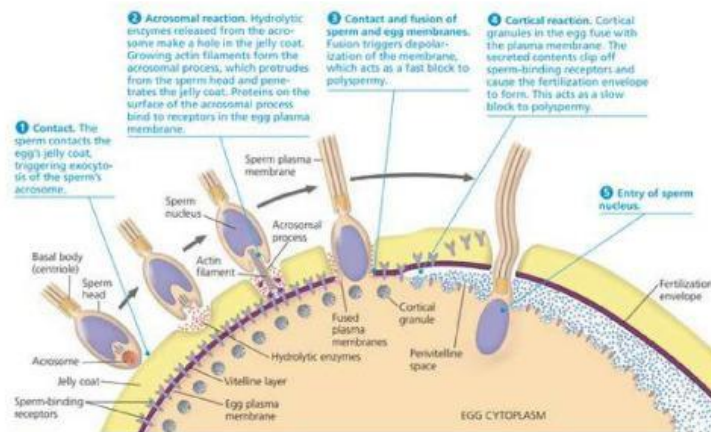
Fertilisasi Hingga Implantasi

KEGIATAN PEMBELAJARAN



Fase 2 : Membuat Desain Proyek (*Clarification Of The Science*)

A. Pengertian Fertilisasi



Sumber : Campbell 2011

Pembuahan

Peristiwa penyatuan antara sel mani dengan sel telur di tuba fallopi. Hanya satu sperma yang telah mengalami proses kapasitasasi yang dapat melintasi zona pelusida dan masuk ke vitellus ovum. Dalam beberapa jam setelah pembuahan, mulailah pembelahan zigot selama 3 hari sampai stadium morula. Hasil konsepsi ini tetap digerakan ke arah rongga rahim oleh arus dan getaran rambut getar (silia), kontraksi tuba dan nidasi (implantasi).

Guna memahami Fertilisasi lebih lanjut, silakan klik sumber di bawah ini.



https://www.google.co.id/books/edition/ASUHAN_KEBIDANAN_REPRODUKSI_REMAJA_DAN_P/9wSJEQAAQBAJ?hl=id&gbpv=1&dq=fertilisasi+pembuahan&pg=PA60&printsec=frontcover

NEXT



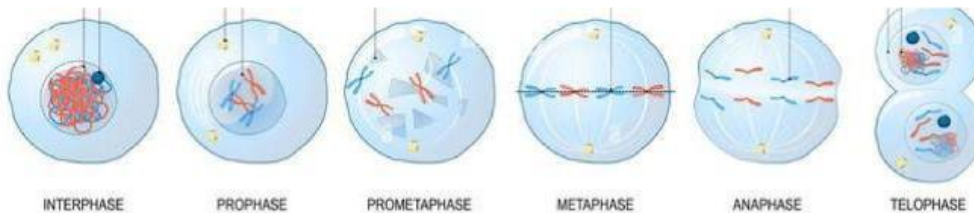
Fertilisasi
Proses penyatuan gamet pria dan wanita yang terjadi di daerah ampulla tuba fallopi. Spermatozoa bergerak dengan cepat dari vagina ke rahim dan masuk ke dalam sel telur. Sebelum spermatozoa dapat membuahi oosit, mereka harus mengalami proses kapasitasasi dan reaksi akrosom. kapasitasasi spermatozoa yaitu tahapan awal sebelum fertilisasi. Sperma yang di keluarkan (*fresh ejaculate*) belum dikatakan fertil atau dapat membuahi ovum.

KEGIATAN PEMBELAJARAN



Fase 2 : Membuat Desain Proyek (*Clarification Of The Science*)

B. Perkembangan Embrio Pada Manusia



<https://j-innovative.org/index.php/Innovative/article/download/12116/8458/20743>

Proses setelah fertilisasi Pembelahan (*Cleavage*)

Tidak lama setelah terbentuk zigot maka sel ini akan langsung beranjak ke tahap pembelahan yang membentuk banyak sel. Pembelahan yang berlangsung ialah pembelahan mitosis yang berlangsung dengan pembelahan 2 sel, 4 sel, 8 sel dan seterusnya hingga terbentuk morula (32 sel). Pada manusia, pembelahan terjadi di sel meristem somatik (sel tubuh muda). Proses ini berlangsung melalui tahapan-tahapan yang terstruktur dan teratur.

Guna memahami proses setelah Fertilisasi lebih lanjut, silakan klik sumber di bawah ini.



https://www.google.co.id/books/edit/ASUHAN_KEBIDANAN_REPRODUKSI_REMAJA_DAN_P/9wsJEQAAQBAJ?hl=id&gbpv=1&dq=fertilisasi+pembuahan&pg=PA60&printsec=frontcove

1

1. Interfase (Fase persiapan)

Kondisi sel tidak membelah, namun sangat aktif. Nukleus berisi kromatin (benang halus kromosom) dan nukleolus (sintesis protein). Ciri khasnya terjadi replikasi DNA dan terdapat 2 pasang sentriol yang siap bergerak.

2. Profase (Awal pembelahan)

DNA memadat menjadi kromosom yang memendek dan menebal (terlihat sebagai 2 kromatid). Sentriol membelah dan bergerak ke kutub berlawanan, membentuk benang spindel. Membran Inti nukleolus hilang dan selubung inti hancur/larut.

KEGIATAN PEMBELAJARAN



Fase 2 : Membuat Desain Proyek (*Clarification Of The Science*)

B. Perkembangan Embrio Pada Manusia

3. Metafase

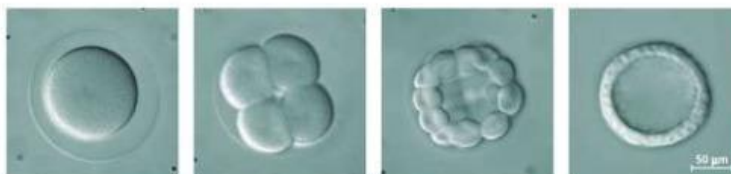
Pada fase ini, kromosom berpindah menjadi satu garis yang disebut the equator. Selain itu, muncul benang-benang yang disebut spindel dan melekat pada sentromer setiap kromosom. Spindel ini menghubungkan kromosom ke 2 kutub sentriol yang berlawanan.

4. Anafase

Masing-masing sentromer yang mengikat kromatid membelah bersamaan dan kromatid bergerak menuju kutub pembelahan, menghasilkan salinan kromosom berpasangan.

5. Telofase

Pada tahap ini kromosom mulai mengatur membentuk nukleus yang terpisah dan dikelilingi membran nukleus. *Cleavage Burrow*/pembelahan alur menyempit dan lama kelamaan membelah sel.



(a) Fertilized egg. Shown here is the zygote shortly before the first cleavage division, surrounded by the fertilization envelope.

(b) Four-cell stage. Remnants of the mitotic spindle can be seen between the two pairs of cells that have just completed the second cleavage division.

(c) Early blastula. After further cleavage divisions, the embryo is a multicellular ball that is still surrounded by the fertilization envelope. The blastocoel has begun to form in the center.

(d) Later blastula. A single layer of cells surrounds a large blastocoel. (Although not visible here, the fertilization envelope is still present at this stage.)

Sumber : Campbell 2011

Blastulasi

Tahap pembentukan blastula (bola berongga) dari morula (bola padat). Pada tahap sebelumnya zigot membelah membentuk banyak sel (sampai 32) yang disebut **Morula**. Tahap morula yaitu tahap 32 sel-sel zigot yang tersusun padat kemudian tiap sel akan terus membelah hingga 64-100 sel. Yang membedakan morula dan blastula yaitu jumlah sel dan terdapatnya rongga pada tahap blastula yang disebut **Blastosol**.

Guna memahami proses setelah Fertilisasi lebih lanjut, silakan klik sumber di bawah ini.



https://www.google.co.id/books/edition/ASUHAN_KEPERAWATAN_REPRODUKSI_REMAJA_DAN_P/9wSJEQAQBAJ?hl=id&gbpv=1&dq=fertilisasi+pembuahan&pg=PA60&printsec=frontcover

Guna memahami pembelahan embrio lebih lanjut, silakan klik sumber di bawah ini.



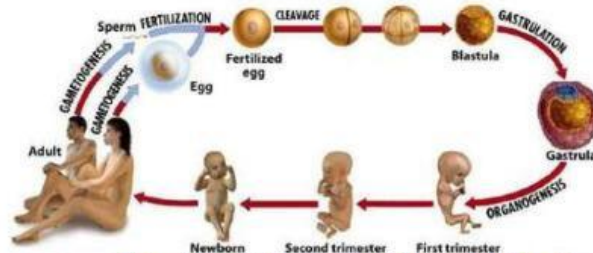
https://www.google.co.id/books/edition/ASUHAN_KEPERAWATAN_PRENATAL_DENGAN_PENDEKATAN/dzGIDwAAQBAJ?hl=id&gbpv=1&dq=perkembangan+embrio+pada+manusia&pg=PA2066&printsec=frontcover

KEGIATAN PEMBELAJARAN



Fase 2 : Membuat Desain Proyek (*Clarification Of The Science*)

B. Perkembangan Embrio Pada Manusia



<https://eprints.unm.ac.id/31106/1/94.pdf>

Grastulasi

Berikut adalah penjelasan tahapan Gastrulasi :

1. Proses Invaginasi (Pelekukan)

Setelah tahap Blastula selesai, kumpulan sel pada salah satu sisi bola mulai melekok ke arah dalam. Proses pelekukan ini disebut **invaginasi**. Lekukan ini terus memanjang ke dalam dan membentuk rongga baru yang disebut **arkenteron**, yang nantinya akan menjadi saluran pencernaan (mulut hingga anus). Lubang tempat mulainya pelekukan disebut blastopori.

Guna memahami pembelahan embrio lebih lanjut, silakan klik sumber di bawah ini.



<https://www.google.co.id/books/editon/ASUHAN KEPERAWATAN PRENATAL DENGAN PENDE/dzGIDwAAQBAJ?hl=id&gbpv=1&dq=perkembangan+embrio+pada+manusia&pg=PA206&printsec=frontcover>

2. Pembentukan Tiga Lapisan Lembaga (Triploblastik)

Hasil akhir dari pergerakan sel selama gastrulasi adalah terbentuknya tiga lapisan jaringan dasar yang disebut lapisan lembaga. Ketiga lapisan ini memiliki "tugas" masing-masing untuk membentuk organ tubuh yang berbeda:

a. Ektoderm (Lapisan Luar): Lapisan ini akan berkembang menjadi kulit, rambut, kuku, serta sistem saraf (otak dan sumsum tulang belakang).

b. Mesoderm (Lapisan Tengah): Lapisan ini akan membentuk otot, tulang, sistem peredaran darah (jantung dan pembuluh darah), sistem ekskresi (ginjal), dan sistem reproduksi.

c. Endoderm (Lapisan Dalam):

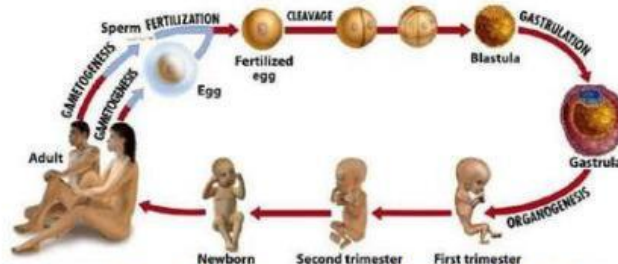
Lapisan ini akan membentuk saluran pencernaan (lambung, usus), saluran pernapasan (paru-paru), serta kelenjar seperti hati dan pankreas.

KEGIATAN PEMBELAJARAN



Fase 2 : Membuat Desain Proyek (*Clarification Of The Science*)

B. Perkembangan Embrio Pada Manusia



<https://eprints.unm.ac.id/31106/1/94.pdf>

3. Organogenesis

Setelah ketiga lapisan ini terbentuk dengan posisi yang tepat, embrio kini disebut sebagai Gastrula. Pada titik ini, identitas bagian depan (anterior), belakang (posterior), punggung (dorsal), dan perut (ventral) sudah mulai ditentukan. Tahap selanjutnya adalah **Organogenesis**, yaitu saat sel-sel di ketiga lapisan tadi mulai "berubah wujud" (spesialisasi) menjadi organ-organ yang fungsional.

Guna memahami pembelahan embrio lebih lanjut, silakan klik sumber di bawah ini.



<https://www.google.co.id/books/edit/ASUHAN KEPERAWATAN PRENATAL DENGAN PENDE/dzGIDwAAQBAJ?hl=id&gbpv=1&dq=perkembangan+embrio+pada+manusia&pg=PA206&printsec=frontcover>



Sumber : Campbell. (2011)

C. Implantasi/Nidasi

Peristiwa tertanamnya atau bersarangnya sel telur yang telah dibuahi ke dalam endometrium, sel telur yang telah dibuahi (zigot) akan segera menjadi blastomer, hari ketiga 16 blastomer disebut morula. Hari keempat di dalam morula akan terbentuk rongga, bangunan ini disebut blastula.

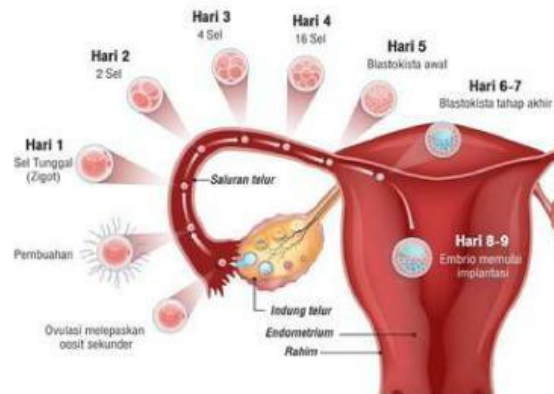
Pada hari ke-4 blastula masuk ke dalam endometrium dan pada hari ke-6 menempel pada endometrium, pada hari ke-10 seluruh blastula sudah terbenam dalam endometrium. Tempat nidasi pada dinding belakang di daerah fundus uteri.

KEGIATAN PEMBELAJARAN



Fase 2 : Membuat Desain Proyek (*Clarification Of The Science*)

D. Proses Implantasi



1. Apposisi

Apposisi dapat diartikan sebagai fase "kontak pertama" atau upaya berhadapan-hadapan antara embrio dengan dinding rahim (endometrium) untuk saling melekatkan diri. Proses ini diawali dengan peristiwa Hatching, yaitu keluarnya blastosista dari Zona Pelusida (lapisan pelindung sel telur). Setelah lepas dari zona pelusida, lapisan luar yang disebut Trofektoderm (cikal bakal Trofoblas) barulah bisa bersentuhan langsung dengan jaringan endometrium rahim.

2. Adhesi

Setelah embrio (blastokis) berhadapan dengan dinding rahim, mereka tidak bisa langsung menempel begitu saja. Dibutuhkan semacam "lem biologis" agar perlekatan ini menjadi kuat.

Molekul Perekat (Integrin & Selektin):

Molekul perekat terdiri dari Protein Integrin dan Selektin muncul di permukaan rahim dan embrio, berfungsi sebagai lem biologis. Bahan matriks seperti laminin dan fibronektin bertindak sebagai perantara yang memperkuat ikatan antara sel embrio dengan sel rahim. Pada pembentukan desidualisasi rahim berubah menjadi lebih tebal dan kaya nutrisi, dengan puncak produksi protein perekat terjadi tepat saat implantasi.

Guna memahami proses implantasi lebih lanjut, silakan klik sumber di bawah ini.



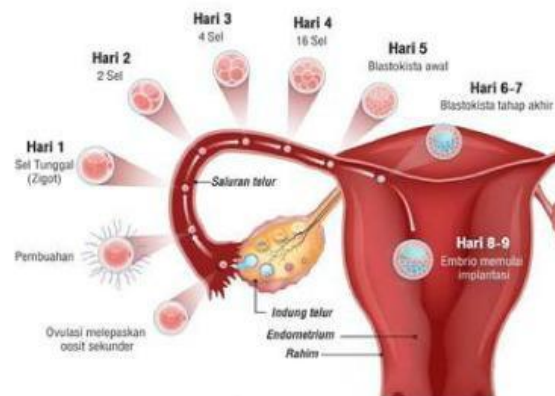
<https://www.google.co.id/books/editon/ASUHAN KEPERAWATAN PRENATAL DENGAN PENDE/dzGIDwAAQBAJ?hl=id&gbpv=1&dq=perkembangan+embrio+pada+manusia&pg=PA2066&printsec=frontcover>

KEGIATAN PEMBELAJARAN



Fase 2 : Membuat Desain Proyek (*Clarification Of The Science*)

D. Proses Implantasi



3. Invasi

Setelah embrio menempel kuat (*Adhesi*), ia akan melakukan invasi atau penyusupan ke dalam dinding rahim. Destruksi Jaringanya yaitu embrio mulai merusak/menghancurkan sedikit jaringan ikat pada dinding rahim agar bisa masuk lebih dalam.

Embrio menyusup hingga mencapai pembuluh darah rahim. Tujuannya adalah membentuk sirkulasi retroplasenter, yaitu sistem aliran darah yang menghubungkan ibu dan calon janin. Pada akhir tahap ini, seluruh hasil pembuahan (*konsepsi*) sudah tertanam sepenuhnya di dalam dinding rahim.

Pembentukan Plasenta

Dimulai pada minggu ke-2 setelah ovulasi dan baru benar-benar sempurna sekitar minggu ke-16 kehamilan. Bagian luar embrio (*trofektoderm*) akan berkembang menjadi dua jenis sel penting:

1. Sitotrofoblas: Sel-sel bagian dalam.
2. Sinsitiotrofoblas: Sel-sel bagian luar yang sangat aktif "menggali" dinding rahim.

Guna memahami proses implantasi lebih lanjut, silakan klik sumber di bawah ini.



https://www.google.co.id/books/edition/Pengantar_Kuliah_Bstertetri/KSu9cUd-cxwC?hl=id&gbpv=1&dq=implantasi&pg=PA98&printsec=frontcover

KEGIATAN PEMBELAJARAN



Fase 2 : Membuat Desain Proyek (*Clarification Of The Science*)

E. Kehamilan

1. Trimester Pertama

Embrio yang telah tertanam mengeluarkan hormon hCG (*Human Chorionic Gonadotropin*). Hormon ini berfungsi menjaga korpus luteum agar terus memproduksi progesteron dan estrogen, sehingga dinding rahim tidak luruh (menstruasi berhenti). hCG inilah yang dideteksi oleh test pack melalui urin ibu.

Trimester pertama adalah masa pembentukan organ tubuh (organogenesis). Karena organ sedang dibentuk, embrio sangat rentan terhadap gangguan luar (seperti alkohol atau obat-obatan).



Sumber : Campbell. (2011)

Guna memahami proses kehamilan lebih lanjut, silakan klik sumber di bawah ini.



https://drive.google.com/file/d/1ID1oi8D-biNb4IRxKDQyzoBMhKkrLH5G/view?usp=drive_link

Minggu ke-4: Jantung mulai berdenyut. Minggu ke-8: Semua struktur organ dasar manusia sudah terbentuk. Pada tahap ini, embrio resmi disebut sebagai Janin (Fetus). Akhir Trimester: Janin sudah terperinci lengkap meski panjangnya baru sekitar 5 cm.

Kadar progesteron yang tinggi memicu perubahan fisik yang cepat:

1. Lendir serviks mengental membentuk sumbatan (plug) untuk mencegah infeksi.
2. Payudara dan rahim membesar, serta plasenta mulai tumbuh.
3. Sekitar 75% wanita mengalami mual atau morning sickness akibat perubahan hormon ini.

KEGIATAN PEMBELAJARAN



Fase 2 : Membuat Desain Proyek (*Clarification Of The Science*)

E. Kehamilan



Sumber : Campbell. (2011)

Guna memahami proses kehamilan lebih lanjut, silakan klik sumber di bawah ini.



https://drive.google.com/file/d/1ID1oi8D-biNb4IRxKDOyzoBMhKkrLH5G/view?usp=drive_link

2. Trimester Ke-dua (Masa Pertumbuhan dan Aktivitas)

Pada fase ini, janin tumbuh pesat hingga mencapai panjang sekitar 30 cm dan menjadi sangat aktif. Ibu biasanya mulai merasakan gerakan janin (tendangan) pada bulan pertama trimester ini. Secara hormonal, kadar hCG mulai menurun dan korpus luteum menyusut karena tugas memproduksi progesteron (hormon penjaga kehamilan) telah diambil alih sepenuhnya oleh plasenta.



Sumber : Campbell. (2011)

Guna memahami proses kehamilan lebih lanjut, silakan klik sumber di bawah ini.



https://drive.google.com/file/d/1ID1oi8D-biNb4IRxKDOyzoBMhKkrLH5G/view?usp=drive_link

3. Trimester Ketiga (Pematangan dan Persiapan)

Janin terus tumbuh hingga beratnya mencapai 3–4 kg dengan panjang sekitar 50 cm. Karena ruang di dalam rahim semakin sempit, aktivitas gerakan janin mungkin akan terasa sedikit berkurang. Pertumbuhan janin yang besar menyebabkan organ-organ perut ibu tertekan, yang sering mengakibatkan gangguan pencernaan dan keinginan untuk buang air kecil lebih sering.

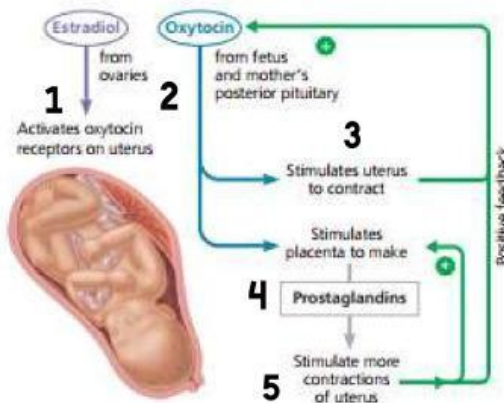
KEGIATAN PEMBELAJARAN



Fase 2 : Membuat Desain Proyek (*Clarification Of The Science*)

E. Kehamilan

Mekanisme hormon saat persalinan (umpan balik positif)



Sumber : Campbell. (2011)

Guna memahami proses kehamilan lebih lanjut, silakan klik sumber di bawah ini.



https://drive.google.com/file/d/1ID1oi8D-biNb41RxKDOyzoBMhKkrLH5G/view?usp=drive_link

1. Menjelang persalinan, hormon estrogen dari ovarium membuat rahim lebih peka terhadap oksitosin
2. Kemudian hormon oksitosin dilepaskan dari hipofisis ibu dan janin
3. Oksitosin ini merangsang rahim untuk berkontraksi
4. Kontraksi rahim membuat plasenta menghasilkan prostaglandin
5. Prostaglandin menyebabkan kontraksi rahim semakin kuat dan sering

1. **Kelenjar Hipofisis:** kelenjar kecil d otak berfungsi sebagai pengatur kerja hormon-hormon lain di tubuh
2. **Oksitosin :** hormon persalinan dan menyusui
3. **Prostaglandin:** zat mirip hormon yang membantu memperkuat kontrasksi rahim terutama saat menjelang dan selama persalinan

DAFTAR PUSTAKA

- Adnan. (2021). *Perkembangan Hewan (Embriogenesis) Jilid I*. NTB : Pusat Pengembangan Pendidikan dan Penelitian Indonesia.
- Deswani., Desmarnita, U., & Mulyanti, Y. (2018). *Asuhan Keperawatan Prenatal Dengan Pendekatan Neurosains*. Malang : Wineka Media.
- Manuaba, I, B, G., Manuaba, I, A, C., & Manuaba I, B, G, F. (2007). *Pengantar Kuliah Obstetri*. Jakarta : EGC.
- Prayogi., Hasibuan, L, M., Tarigan, N., Nur, H., & Rahmadina. (2024). Amitosis, Mitosis dan Meiosis Materi Genetika dan Replika DNA. *INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research*, 4(3), 16414-16422
- Reece, J, B., Urry, L, A., Cain, M, L., Wasserman, S, A., Minorsky, P, V., Jackson, R, B. (2011). *Campbell Biology Tenth Edition*. Pearson Education.
- Syaflindawati., Dewi, N, W, E, P., Mutmainah, V, T., et al . (2024). *Asuhan Kebidanan Reproduksi Remaja dan Pasangan Usia Subur*. Jakarta Barat: Nuansa Fajar Cemerlang.