



ADAPTASI ANATOMI dan FISILOGI DALAM KEHAMILAN



DIAN SOEKMAWATY RIEZQY ARIENDHA, M.Keb.

ADAPTASI ANATOMI dan FISILOGI DALAM KEHAMILAN

Buku Adaptasi Anatomi Dan Fisiologi Dalam Kehamilan ini membahas tentang beberapa topik diantaranya :

- 1) Konsep Dasar Kehamilan,
- 2) Anatomi Organ Reproduksi Wanita
- 3) Sistem Hormon Wanita
- 4) Persiapan Endometrium untuk Implantasi
- 5) Konsepsi Kehamilan ,
- 6) Faktor-Faktor Hormonal Dalam Kehamilan
- 7) Adaptasi Fisiologis Ibu Dalam Kehamilan
- 8) Pertumbuhan Dan Maturasi Plasenta
- 9) Fisiologi Janin.



ADAPTASI ANATOMI DAN FISIOLOGI DALAM KEHAMILAN

Dian Soekmawaty Riezqy Ariendha, M.Keb.



eureka
media aksara

PENERBIT CV.EUREKA MEDIA AKSARA

**ADAPTASI ANATOMI DAN FISILOGI DALAM
KEHAMILAN**

Penulis : Dian Soekmawaty Riezqy Ariendha, M.Keb.

Desain Sampul : Eri Setiawan

Tata Letak : Meilita Anggie Nurlatifah

ISBN : 978-623-487-787-8

Diterbitkan oleh : **EUREKA MEDIA AKSARA,
FEBRUARI 2023
ANGGOTA IKAPI JAWA TENGAH
NO. 225/JTE/2021**

Redaksi :
Jalan Banjaran, Desa Banjaran RT 20 RW 10 Kecamatan Bojongsari
Kabupaten Purbalingga Telp. 0858-5343-1992

Surel : eurekamediaaksara@gmail.com

Cetakan Pertama : 2023

All right reserved

Hak Cipta dilindungi undang-undang
Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian atau seluruh
isi buku ini dalam bentuk apapun dan dengan cara apapun,
termasuk memfotokopi, merekam, atau dengan teknik perekaman
lainnya tanpa seizin tertulis dari penerbit.

KATA PENGANTAR

Syukur alhamdulillah saya panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya serta tidak lupa pula shalawat dan salam saya haturkan kepada Rasulullah SAW sehingga kami dapat menyelesaikan penyusunan Buku Adaptasi Anatomi Dan Fisiologi Dalam Kehamilan ini. Penyusunan buku ini bertujuan untuk membantu mahasiswa kebidanan dalam mempelajari Fisiologi Kehamilan. Saya berharap buku ini dapat digunakan sebagai acuan belajar mahasiswa untuk mencapai kemampuan akhir yang diharapkan.

Saya sebagai penyusun menyadari bahwa dalam penyusunan buku ini jauh dari kata sempurna, oleh sebab itu saya berharap masukan dan saran dari pembaca atau mahasiswa demi untuk meningkatkan kualitas buku ini. Semoga buku ini bermanfaat bagi semua pembaca, khususnya mahasiswa kebidanan.

Mataram, Februari 2023
Penyusun

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
BAB 1 KONSEP DASAR KEHAMILAN	1
A. Pengertian Kehamilan.....	1
B. Fisiologi Proses Kehamilan.....	1
C. Diagnosa Kehamilan	4
D. Tanda-Tanda Kehamilan.....	4
BAB 2 ANATOMI ORGAN REPRODUKSI WANITA	10
A. Genetalia eksterna	10
B. Genetalia Interna.....	12
BAB 3 SISTEM HORMON WANITA.....	18
A. Sistem Hormon Wanita.....	18
B. Hormon Estrogen	24
C. Progesteron	28
BAB 4 PERSIAPAN ENDOMETRIUM UNTUK IMPLANTASI.....	32
A. Endometrium.....	32
B. Desidua.....	38
C. Persiapan Endometrium untuk Implantasi	47
D. Akomodasi Kehamilan Adalah Fungsi Utama Endometrium/ Desidua.....	50
BAB 5 KONSEPSI KEHAMILAN.....	53
A. Konsep Dasar Teori Kehamilan.....	53
B. Tanda Dan Gejala Kehamilan.....	54
C. Klasifikasi Kehamilan.....	55
D. Proses Kehamilan	55
BAB 6 FAKTOR-FAKTOR HORMONAL DALAM KEHAMILAN.....	60
A. Hormon progesterone	60
B. Hormon estrogen.....	60
C. Hormon kortisol.....	60
D. Hormon Human Chorionic Gonadotropin (HCG)	61
E. Hormon Human Placental Lactogen	61
F. Hormon hipofisis.....	61

BAB 7	ADAPTASI FISILOGIS IBU DALAM KEHAMILAN	62
	A. Sistem Reproduksi	62
	B. Kulit.....	69
	C. Perubahan Pembuluh Darah.....	70
	D. Payudara	71
	E. Sistem Endokrin	72
	F. Sistem Kekebalan	75
	G. Sistem Kekebalan	75
	H. Sistem Kardiovaskular.....	76
	I. Perubahan Metabolik.....	77
	J. Perubahan Hematologis	83
	K. Sistem Kardiovaskular.....	85
	L. Traktus Respiratorius.....	86
	M. Fungsi Paru.....	86
	N. Sistem Urinaria	88
BAB 8	PERTUMBUHAN DAN MATURASI PLASENTA.....	92
	A. Pertumbuhan Dan Maturasi Plasenta	92
	B. Pertumbuhan Dan Maturasi Plasenta	93
	C. Maturasi Plasenta.....	94
	D. Fungsi Plasenta.....	94
	E. Sirkulasi Darah Janin Dan Ibu Dalam Plasenta Matur	95
	F. Sirkulasi Janin.....	96
	G. Sirkulasi Maternal	97
	H. Kebocoran Pada “Sawar” Plasenta	98
	I. Pertimbangan Immunologis Mengenal Batas Janin-Maternal	98
	J. Immunogenesitas Trofoblas	99
	K. Ekspresi HLA Trofoblas (MHC) Kelas I.....	99
	L. Sel Natural Killer Uterus	99
	M. Ekspresi HLA-G dalam Trofoblas	100
	N. Amnion	100
	O. Tali Pusat Dan Struktur Terkait	103

BAB 9	FISIOLOGI JANIN.....	105
	A. Fisiologi Janin.....	105
	B. Sirkulasi Janin	106
	C. Ontogeni Respons Imun Janin.....	115
	D. Sistem Saraf Dan Organ Sensorik.....	117
	E. Traktus Gastrointestinal.....	117
	F. Mekonium	119
	G. Hepar	119
	H. Pankreas	120
	I. Sistem Urinaria	121
	J. Sistem Paru.....	123
	K. Pematangan Anatomis Paru Janin	123
	L. Surfaktan	124
	M. Komposisi Surfaktan	125
	N. Sintesis Surfaktan.....	126
	O. Kortikosteroid Dan Pematangan Paru Janin.	127
	P. Respirasi	128
	Q. Vagitus Uteri	128
	R. Kelenjar Endokrin.....	129
	S. Tiroid	131
	T. Kelenjar Adrenal.....	132
	U. Jenis Kelamin Janin.....	132
	DAFTAR PUSTAKA.....	138
	TENTANG PENULIS.....	143

BAB 1

KONSEP DASAR KEHAMILAN

A. Pengertian Kehamilan

1. Kehamilan adalah keadaan dimana janin dikandung di dalam tubuh wanita, yang sebelumnya diawali dengan proses pembuahan dan kemudian akan diakhiri dengan proses persalinan (Cunningham, 2012).
2. Kehamilan adalah suatu masa yang dimulai dari konsepsi sampai lahirnya janin. Lamanya hamil normal adalah 280 hari (40 minggu atau 9 bulan 7 hari), dan terbagi dalam periode 3 triwulan / trimester (Nugroho, 2014)
3. Menurut Federasi Obstetri Ginekologi Internasional, kehamilan didefinisikan sebagai fertilisasi atau penyatuan dari spermatozoa dan ovum dan dilanjutkan dengan nidasi atau implantasi. Kehamilan terbagi menjadi 3 trimester. Trimester pertama berlangsung selama 12 minggu, trimester kedua 15 minggu (minggu ke-13 hingga minggu ke-27), dan trimester ketiga 13 minggu (minggu ke 28 hingga minggu ke 40) (Prawirohardjo, 2009).

B. Fisiologi Proses Kehamilan (Prawirohardjo, 2009)

Kehamilan yaitu pertumbuhan dan perkembangan dari *intrauterin* mulai sejak konsepsi sampai permulaan persalinan. Setiap bulan wanita melepaskan satu sampai dua sel telur dari induk telur (*ovulasi*) yang ditangkap oleh umbai-umbai (*fimbrae*) dan masuk ke dalam sel telur. Saat melakukan hubungan seksual, cairan sperma masuk ke dalam vagina dan berjuta-juta

sel sperma bergerak memasuki rongga rahim lalu masuk ke dalam sel telur. Pembuahan sel telur oleh sperma biasa terjadi dibagian yang mengembang dari *tuba falopii*. Pada sekeliling sel telur banyak berkumpul sperma kemudian pada tempat yang paling mudah untuk dimasuki, masuklah satu sel sperma dan kemudian bersatu dengan sel telur. Peristiwa ini disebut *fertilisasi*. Ovum yang telah dibuahi ini segera membelah diri sambil bergerak oleh rambut getar tuba menuju ruang rahim kemudian melekat pada mukosa rahim untuk selanjutnya bersarang diruang rahim, Peristiwa ini disebut *nidasi (implantasi)*. Dari pembuahan sampai nidasi diperlukan waktu kira-kira 6-7 hari (Bobak, 2010)

Proses kehamilan dimulai dengan terjadinya konsepsi. Konsepsi adalah bersatunya sel telur (ovum) dan sperma. Proses kehamilan atau (gestasi) berlangsung selama 40 minggu atau 280 hari dihitung dari hari pertama menstruasi terakhir. Usia kehamilan sendiri adalah 38 minggu, karena dihitung mulai dari tanggal konsepsi (tanggal bersatunya sperma dengan telur) yang terjadi dua minggu setelahnya (Yuliani, D. R., Saragih, 2021)

Menurut (Manuaba, 2012) proses kehamilan akan terjadi jika terdapat 5 aspek berikut:

1. Ovum Merupakan sel dengan diameter $\pm 0,1$ mm yang terdiri dari suatu nukleus yang terapung-apung dalam vitellus yang dilindungi oleh zona pelusida dan korona radiata. (Bradley & Westlund, 2017)
2. Spermatozoa Bentuk sperma seperti cebong yang terdiri atas kepala (lonjong sedikit gepeng yang mengandung inti), leher (penghubung antara kepala dan ekor), ekor (panjang sekitar 10 kali kepala, mengandung energi sehingga dapat bergerak). Pada saat berhubungan seksual dikeluarkan sekitar 3 cc sperma yang mengandung 40-60 juta sperma setiap cc.
3. Konsepsi Pertemuan inti ovum dengan inti sperma disebut konsepsi atau fertilisasi dan membentuk zigot. proses konsepsi dapat berlangsung seperti berikut :

BAB | ANATOMI ORGAN REPRODUKSI WANITA

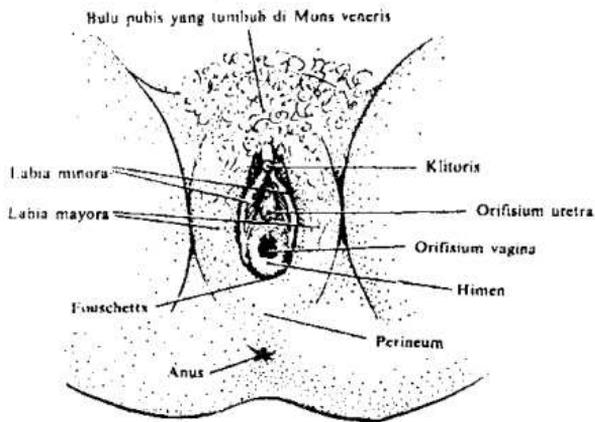
2

Anatomi Organ Reproduksi Wanita terdiri dari genitalia eskterna dan Interna (Cohn, 2011)

A. Genitalia eksterna (Cohn, 2011)

1. Vulva

Tampak dari luar mulai dari mons pubis sampai tepi perineum. Tundun (Mons veneris). Bagian yang menonjol meliputi simfisis yang terdiri dari jaringan dan lemak, area ini mulai ditumbuhi bulu (pubis hair) pada masa pubertas. Bagian yang dilapisi lemak, terletak di atas simfisis pubis. (Bobak, 2010)



Gambar 2.1 Organ Eksterna Wanita (Bobak, IM, 2000)

2. Labia Mayora

Merupakan kelanjutan dari mons veneris, berbentuk lonjong. Kedua bibir ini bertemu di bagian bawah dan membentuk perineum. Labia mayora bagian luar tertutup rambut, yang merupakan kelanjutan dari rambut pada mons veneris. Labia mayora bagian dalam tanpa rambut, merupakan selaput yang mengandung kelenjar sebacea (lemak). Ukuran labia mayora pada wanita dewasa panjang 7- 8 cm, lebar 2 - 3 cm, tebal 1 - 1,5 cm. Pada anak-anak dan nullipara kedua labia mayora sangat berdekatan. (Mohammed Salama & Kamal Aly, 2019).

3. Labia Minora

Labia minora merupakan bibir kecil yang merupakan lipatan bagian dalam bibir besar (labia mayora), tanpa rambut. Setiap labia minora terdiri dari suatu jaringan tipis yang lembab dan berwarna kemerahan; Bagian atas labia minora akan bersatu membentuk preputium dan frenulum clitoridis, sementara bagian. Di Bibir kecil ini mengelilingi orifisium vagina bawahnya akan bersatu membentuk fourchette. (Amira et al., 2011)

4. Klitoris

Klitoris merupakan bagian penting alat reproduksi luar yang bersifat erektil. Glans clitoridis mengandung banyak pembuluh darah dan seraf saraf sensoris sehingga sangat sensitif. Analog dengan penis pada laki-laki. Terdiri dari glans, corpus dan 2 buah crura, dengan panjang rata-rata tidak melebihi 2 cm. (Mahoney et al., 2022)

5. Vestibulum (serambi)

Vestibulum merupakan rongga yang berada di antara bibir kecil (labia minora). Vestibula terdapat 6 buah lubang, yaitu orifisium urethra eksterna, introitus vagina, 2 buah muara kelenjar Bartholini, dan 2 buah muara kelenjar paraurethral. Kelenjar bartholini berfungsi untuk mensekresikan cairan mukoid ketika terjadi rangsangan seksual. Kelenjar bartholini juga menghalangi masuknya

BAB

3

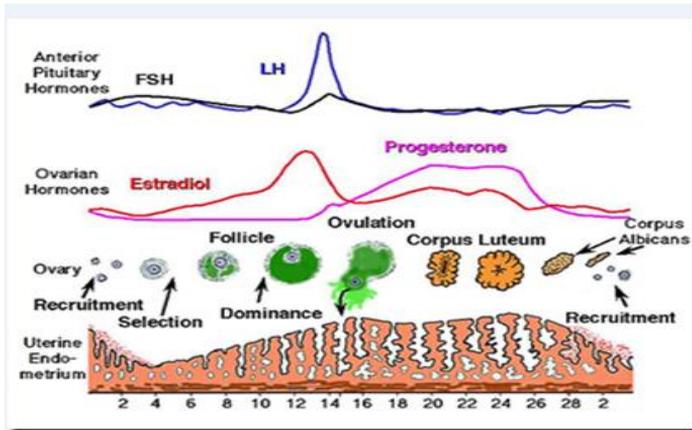
SISTEM HORMON WANITA

A. Sistem Hormon Wanita

Sistem hormon perempuan, seperti pada laki-laki, terdiri atas tiga hierarki hormon sebagai berikut: Hormon yang dikeluarkan hipotalamus, hormon pelepas gonadotropin (GnRH). (Guyton and Hall, 2014).

1. Hormon seks hipofisis anterior, hormon perangsang folikel (FSH) dan hormon luteinisasi (LH), keduanya disekresi sebagai respons terhadap pelepasan GnRH dari hipotalamus.
2. Hormon-hormon ovarium, estrogen dan progesteron, yang disekresi oleh ovarium sebagai respons terhadap kedua hormon seks perempuan dari kelenjar hipofisis anterior.
3. Hormon ovarium, estrogen dan progesteron yang disekresi oleh ovarium sebagai respons terhadap kedua hormon seks perempuan terhadap kedua hormon seks perempuan dan kelenjar hipofisis anterior.

Berbagai macam hormon ini disekresi dengan kecepatan yang sangat berbeda dari siklus bulanan perempuan tersebut. Gambar menunjukkan perkiraan perubahan konsentrasi hormon-hormon gonadotropik hipofisis anterior FSH dan LH, serta hormon-hormon ovarium, estradiol (estrogen) dan progesteron



Gambar 3.1 Perkiraan konsentrasi gonadotropin plasma dan hormon-hormon ovarium selama siklus seks normal perempuan FSH, hormon perangsang LH, hormon luteinisasi (Modifikasi Guyton and Hall 2014)

Jumlah GnRH yang dilepaskan dari hipotalamus meningkat dan menurun tidak begitu cepat selama siklus seksual hulanan. GnRH disekresi dalam semburan-semburan pendek rata-rata sekali 90 menit, seperti yang terjadi pada laki-laki.

1. Siklus ovarium Bulanan : Fungsi hormon-Hormon Gonadotropik

Tahun-tahun reproduksi normal ditandai dengan perubahan ritmis bulanan pada kecepatan sekresi hormon-hormon perempuan serta perubahan fisik yang sesuai pada ovarium dan organ-organ seks lainnya. Pola ritmis ini disebut siklus seksual bulana perempuan . durasi rata-rata 28 hari . sebagian perempuan, siklus dapat berlangsung sesingkat 20 hari atau selama 45 hari, walaupun panjang siklus yang abnormal kerap kali berkaitan dengan penurunan kesuburan.

Terdapat dua akibat yang bermakna dari siklus seks perempuan. Pertama hanya satu ovum yang biasanya dilepaskan dari ovarium setiap bulan, sehingga biasanya hanya ada satu janin yang mulai berkembang pada satu waktu. Kedua, endometrium uterus dipersiapkan terlebih

BAB

4

PERSIAPAN ENDOMETRIUM UNTUK IMPLANTASI

A. Endometrium

Uterus bersifat dinamis. Uterus tidak hanya memberi respon dan mengalami perubahan-perubahan yang sensitif terhadap sinyal-sinyal hormonal klasik (kejadian endokrin dalam siklus menstruasi) tetapi juga terdiri dari jaringan yang kompleks, dengan fungsi autokrin dan parakrin penting yang melayani tidak hanya uterus tetapi jika jaringan kontinyu dari unit fetoplasenter selama kehamilan. Komponen uterus yang paling dinamis adalah endometrium. Desidu-endometrium merupakan lokasi anatomis tempat mendekatnya dan melekatnya blastokista serta perkembangan plasenta. Dari sudut pandang ovulasi, endometrium manusia telah sangat berkembang untuk mengakomodasi implantasi endometrial dan plasentasi tipe hemokorial. (Kitazawa et al., 2020).

1. Pengertian Endometrium

Endometrium adalah lapisan epitel yang melapisi rongga rahim. Permukaannya terdiri atas selapis sel kolumnar yang bersilia dengan kelenjar sekresi mukosa rahim yang berbentuk invaginasi ke dalam stroma selular. Endometrium/ desidua merupakan lokasi anatomis terjadinya aposisi dan implantasi blastokista serta perkembangan plasenta. Endometrium adalah lapisan mukosa rongga uterus sedangkan desidua adalah endometrium pada kehamilan yang mengalami modifikasi khusus. Dari sudut pandang evolusioner, endometrium

manusia mengalami perkembangan sempurna untuk mengakomodasi tipe plasentasi hemokorioendotel. Perkembangan endometrium yang setara dengan yang terdapat pada wanita, yaitu dengan arteri-arteri spiralis khusus (yang menyerupai kumparan)- terbatas hanya pada primata jenis *catarrhine*-misalnya manusia, kera besar, dan monyet Old World. Saat implantasi dan pembentukan plasenta, trofoblas blastokista menginvasi arteri-arteri endometrium ini untuk membentuk pembuluh-pembuluh uteroplasenta. (Eftekhar et al., 2019)

2. Anatomi dan fisiologi

Endometrium terdiri atas dua lapisan yaitu lapisan fungsional letaknya superfisial yang akan mengelupas setiap bulan dan lapisan basal yaitu tempat lapisan fungsional berasal yang tidak ikut mengelupas. Epitel lapisan fungsional menunjukkan perubahan proliferasi yang aktif setelah periode haid sampai terjadi ovulasi, kemudian kelenjar endometrium mengalami fase sekresi. (Amira et al., 2011).

Vaskularisasi Endometrium :

- Arteri spiralis bergelung di endometrium dan desidua
- Arteri yg berbentuk spiral atau bergelung pada endometrium manusia berasal dari arteri arkuata yg merupakan cabang dari pembuluh-pembuluh uterus.

Perubahan aliran darah arteri spiralis endometrium (Chunningham, 2013)

- Endometrium mendapat darah dari dua jenis pembuluh yaitu :
 - Arteri lurus yang memperdarahi 1/3 basal endometrium
 - Arteri berbentuk kumparan atau spiral (ikal), yang memperdarahi 2/3 jaringan superfisial

BAB 5

KONSEPSI KEHAMILAN

A. Konsep Dasar Teori Kehamilan

Kehamilan didefinisikan sebagai fertilisasi atau penyatuan dari spermatozoa dan ovum dilanjutkan dengan nidasi atau implementasi. Bila dihitung dari saat fertilisasi hingga bayi lahir, kehamilan normal akan berlangsung dalam waktu 40 minggu atau 10 bulan atau 9 bulan menurut kalender internasional (Prawirohardjo, 2008). Kehamilan yaitu pertumbuhan dan perkembangan dari intrauterin mulai sejak konsepsi sampai permulaan persalinan. Setiap bulan wanita melepaskan satu sampai dua sel telur dari induk telur (ovulasi) yang ditangkap oleh umbai-umbai (fimbriae) dan masuk kedalam sel telur. Saat melakukan hubungan seksual, cairan sperma masuk ke dalam vagina dan berjuta-juta sel sperma bergerak memasuki rongga rahim lalu masuk ke dalam sel telur. Pembuahan sel telur oleh sperma biasa terjadi dibagian yang mengembang dari tuba falopii. Pada sekeliling sel telur banyak berkumpul sperma kemudian pada tempat yang paling mudah untuk dimasuki, masuklah satu sel sperma dan kemudian bersatu dengan sel telur. Peristiwa ini disebut fertilisasi. (Hatini, 2019)

Ovum yang telah dibuahi ini segera membelah diri sambil bergerak oleh rambut getar tuba menuju ruang rahim kemudian melekat pada mukosa rahim untuk selanjutnya bersarang diruang rahim, Peristiwa ini disebut nidasi (implantasi). Dari pembuahan sampai nidasi diperlukan waktu

kira-kira 6-7 hari (Restyana, 2012 dalam Sumarmi, 2015). Proses kehamilan dimulai dengan terjadinya konsepsi. Konsepsi adalah bersatunya sel telur (ovum) dan sperma. Proses kehamilan atau (gestasi) berlangsung selama 40 minggu atau 280 hari dihitung dari hari pertama menstruasi terakhir. Usia kehamilan sendiri adalah 38 minggu, karena dihitung mulai dari tanggal konsepsi (tanggal bersatunya sperma dengan telur) yang terjadi dua minggu setelahnya. (Kamariyah dkk, 2014).

B. Tanda Dan Gejala Kehamilan

1. Amenore
Gejala ini sangat penting karena umumnya wanita hamil tidak dapat haid lagi. Dengan diketahuinya tanggal hari pertama haid terakhir supaya dapat ditaksir umur kehamilan dan taksiran tanggal persalinan akan terjadi, dengan memakai rumus Neagie: $HT - 3$ (bulan + 7) (Prawirohardjo, 2008).
2. Mual muntah Keadaan ini biasa terjadi pada bulan-bulan pertama kehamilan hingga akhir triwulan pertama. Sering terjadi pada pagi hari disebut "morning sickness" (Prawiroharjo. 2008).
3. Ngidam (menginginkan makanan tertentu) Sering terjadi pada bulan-bulan pertama kehamilan, akan tetapi menghilang dengan makin tuanya kehamilan (Prawiroharjo. 2008).
4. Pingsan atau sinkope Bila berada tempat-tempat ramai yang sesak dan padat. Biasanya hilang sesudah kehamilan 16 minggu (Prawirohardjo, 2008).
5. Payudara tegang Disebabkan pengaruh estrogen dan progesteron yang merangsang duktus dan alveoli payudara (Kuswanti, 2014).
6. Anoreksia Nervousa Pada bulan-bulan pertama terjadi anoreksia (tidak nafsu makan), tetapi setelah itu nafsu makan muncul kembali (Marjadi dkk, 2010).
7. Sering kencing (miksi) Keadaan ini terjadi karena kandung kencing pada bulan-bulan pertama kehamilan tertekan oleh

BAB 6

FAKTOR-FAKTOR HORMONAL DALAM KEHAMILAN

A. Hormon progesterone

Pada awal kehamilan hormon progesteron dihasilkan oleh corpus luteum dan setelah itu secara bertahap dihasilkan oleh plasenta. Kadar hormon ini meningkat selama hamil dan menjelang persalinan mengalami penurunan. Produksi maksimum diperkirakan 250 mg/hari. Peningkatan kadar progesterone 10 menyebabkan kenaikan suhu tubuh, cadangan lemak, dan dapat memicu perkembangan payudara (Tyastuti & Wahyuningsih, 2016).

B. Hormon estrogen

Pada awal kehamilan sumber utama estrogen adalah Ovarium. Selanjutnya estrone dan estradiol dihasilkan oleh plasenta dan kadarnya meningkat beratus kali lipat, out put estrogen maksimum 30 - 40 mg/hari. Peningkatan kadar estrogen dapat memicu pertumbuhan dan pengendalian fungsi uterus serta dapat memicu pertumbuhan payudara selama kehamilan (Tyastuti & Wahyuningsih, 2016).

C. Hormon kortisol

Kortisol secara simultan merangsang peningkatan produksi insulin dan meningkatkan resistensi perifer ibu pada insulin, misalnya jaringan tidak bisa menggunakan insulin, hal ini mengakibatkan tubuh ibu hamil membutuhkan lebih banyak insulin. Sel-sel beta normal pulau Langerhans pada pankreas

dapat memenuhi kebutuhan insulin pada ibu hamil yang secara terus menerus. Pada awal kehamilan sumber utama adalah adreanal maternal dan pada kehamilan lanjut sumber utamanya adalah plasenta. Produksi harian 25mg/hari. sebagian ibu hamil mengalami peningkatan gula darah hal ini dapat disebabkan karena resistensi perifer ibu hamil pada insulin (Tyastuti & Wahyuningsih, 2016).

D. Hormon Human Chorionic Gonadotropin (HCG)

Hormon HCG ini diproduksi selama kehamilan. Pada hamil muda hormon ini diproduksi oleh trofoblas dan selanjutnya dihasilkan oleh plasenta. HCG dapat untuk mendeteksi kehamilan dengandarah ibu hamil pada 11 hari setelah pembuahan dan mendeteksi pada urine ibu hamil pada 12-14 hari setelah 11 kehamilan. Kandungan HCG pada ibu hamil mengalami puncaknya pada 8-11 minggu umur kehamilan (Tyastuti & Wahyuningsih, 2016).

E. Hormon Human Placental Lactogen

Kadar HPL atau Chorionic somatotropin ini terus meningkat seiring dengan pertumbuhan plasenta selama kehamilan. Hormon ini mempunyai efek laktogenik dan antagonis insulin. HPL juga bersifat diabetogenik sehingga menyebabkan kebutuhan insulin pada wanita hamil meningkat (Tyastuti & Wahyuningsih, 2016).

F. Hormon hipofisis

Terjadi penekanan kadar FSH dan LH maternal selama kehamilan, namun kadar prolaktin meningkat yang berfungsi untuk menghasilkan kholostrum. Pada saat persalinan setelah plasenta lahir maka kadar prolaktin menurun, penurunan ini berlangsung terus sampai pada saat ibu menyusui (Tyastuti & Wahyuningsih, 2016).

BAB 7 | ADAPTASI FISILOGIS IBU DALAM KEHAMILAN

Selama kehamilan terdapat adaptasi fisiologis ibu dalam kehamilan diantaranya :

A. Sistem Reproduksi

1. Uterus

Pada wanita yang tidak hamil, uterus merupakan struktur yang hampir padat dengan berat kurang lebih 70 g serta rongga bervolume 10 ml atau kurang. Selama masa kehamilan, uterus berubah bentuk menjadi sebuah organ muskular berdinding relatif tipis dengan kapasitas yang cukup untuk menampung janin, plasenta, dan cairan amnion. Volume total isi uterus saat aterm rata-rata sekitar 5 liter, tetapi dapat mencapai 20 liter atau lebih, sehingga pada akhir kehamilan kapasitas uterus telah mencapai 500 sampai 1000 kali lebih besar daripada saat tidak hamil. Terjadi penambahan berat uterus yang berkaitan dengan hal tersebut diatas, dan saat aterm, berat uterus adalah sekitar 1100 g. (Chunningham, 2013)

Selama kehamilan, pembesaran uterus meliputi peregangan dan hipertrofi nyata dari sel-sel otot, sementara miosit baru diproduksi dalam jumlah terbatas. Sel-sel otot polos miometrium dikelilingi oleh suatu rangkaian fibril-fibril kolagen yang tersusun secara tak beraturan. Daya kontraksi dihantarkan dari protein kontraktil miosit tersebut ke jaringan ikat di sekitarnya melalui retikulum kolagen.

Yang menyertai penambahan ukuran sel otot uterus selama kehamilan adalah suatu akumulasi jaringan fibrosa, khususnya di lapisan otot luar, bersama dengan bertambah banyaknya jaringan elastik. jaringan yang terbentuk tersebut secara material menambah kekuatan dinding uterus. Bersamaan dengan itu, terjadi penambahan besar-besaran dalam ukuran dan jumlah pembuluh darah dan limfatik. Vena-vena yang mengalirkan darah di sisi placenta berubah bentuk menjadi sinus-sinus uteri yang besar, dan terdapat hipertrofi saraf yang ditunjukkan dengan bertambahnya ukuran ganglion servikal Frankenhduer.(Gangakhedkar & Kulkarni, 2021)

Selama beberapa bulan pertama, hipertrofi uterus mungkin terutama dirangsang oleh kerja estrogen dan mungkin juga oleh kerja progesteron. Tampaknya hipertrofi awal tidak seluruhnya merupakan respons terhadap distensi mekanis oleh produk konsepsi, karena perubahan-perubahan uterus yang serupa terjadi juga pada kehamilan ektopik. Tetapi setelah sekitar 12 minggu, penambahan ukuran uterus dalam beberapa hal dikaitkan dengan efek tekanan yang diberikan oleh produk konsepsi yang semakin membesar.(Bradley & Westlund, 2017)

a. Susunan Sel-Sel-Otot.

Otot uterus selama kehamilan tersusun dalam tiga lapisan:

- 1) Satu lapisan luar seperti kerudung, yang melengkung melingkupi fundus dan terbentang ke berbagai ligament
- 2) Satu lapisan dalam, yang terdiri dari serat-serat menyerupai sfingter di sekeliling orifisium tuba dan ostium tema.
- 3) Terletak di antara keduanya, sebuah jaringan serat otot yang padat, yang ditembus oleh pembuluh darah dari segala arah.(Chunningham, 2013)(Ramlakhan et al., 2021)

BAB

8

PERTUMBUHAN DAN MATURASI PLASENTA

A. Pertumbuhan Dan Maturasi Plasenta

1. Plasenta

Setelah nidasi, trofoblas terdiri atas 2 lapis yaitu bagian dalam disebut sitotrofoblas dan luar disebut sinsitrofoblas dan bagian luar disebut sisiotrofoblas. Endometrium atau sel desidua dimana terjadi nidasi menjadi pucat dan besar disebut sebagai reaksi desidua. Sebagian lapisan desidua mengalami fagositosis oleh sel trofoblas. Reaksi desidua agaknya merupakan proses untuk menghambat invasi, tetapi berfungsi sebagai sumber pasokan makanan. (Putri, Y., Yulianti, S., Hilinti, Y., Umami, D. A., Rossita, T., Sulastri, M., ... & Nurjanah, 2022)

Sebagian sel trofoblas terus menembus bagian dalam lapisan endometrium mendekati lapisan basal endometrium dimana terdapat pembuluh spiralis, kemudian terbentuk lacuna yang berisi plasma ibu. Proses pelebaran darah arteri spiralis sangat penting sebagai bentuk fisiologik yaitu model mangkuk. Hal ini dimungkinkan karena penipisan endotel arteri akibat invasi trofoblas yang menumpuk lapisan fibrin disana. Proses invasi trofoblas tahap kedua mencapai bagian myometrium arteri spiralis terjadi pada kehamilan 14-15 minggu dan saat itu perkembangan plasenta telah lengkap. Apabila model mangkuk tersebut kurang sempurna, akan timbul kekurangan pasokan. (Bobak, 2010)

Bagian dasar trofoblas akan menebal yang disebut korion frondosem dan berkembang menjadi plasenta. Sementara ,bagian luar yang menghadap ke kavum uteri disebut korion leave yang diliputi oleh desidua kapsularis. Desidua yang menjadi tempat implantasi plasenta disebut desidua basalis. Pada usia kehamilan 8 minggu (6 minggu dari nidasi) zigot telah melakukan invasi terhadap arteri spiralis di daerah desidua basalis . villi sekunder akan mengapung di kolom darah ibu , ditempat sebagian vili melekatkan diri melalui integrin kepada desidua.

B. Pertumbuhan Dan Pematangan Plasenta(Varney, 2008)

1. Pertumbuhan Plasenta

Dalam trimester pertama, pertumbuhan plasenta terjadi lebih cepat dibandingkan janin. Namun, pada sekitar minggu ke 17 pascamenstruasi, berat janin dan plasenta kurang lebih sama. Saat aterm, berat plasenta kutang lebih seperenam berat janin. Menurut Boyd dan Hamilton (1970), diameter rata-rata plasenta saat aterm adalah 185 mm dan ketebalan rata-ratanya 21 mm. Dengan volume 497 ml dan berat 508 gr. Nilai-nilai pengukuran ini sangat bervariasi, dan terdapat berbagai varian bentuk plasenta serta beberapa tipe insersi tali pusat.

Bila di lihat dari permukaan maternal, jumlah area yang sedikit meninggi, yang dinamakan lobus, bervariasi antara 10 dan 38. Lobus di pisahkan secara tidak sempurna oleh celah dengan kedalaman bervariasi. Celah ini terletak diatas septum plasenta, yang terbentuk dari pelipatan lempeng basal. Meskipun lobus yang tampak makroskopis lazim disebut dengan kotiledon, hal ini tidaklah tepat. Sebenarnya, lobulus atau kotiledon merupakan unit fungsional yang didarahi oleh satu vilus primer.

Jumlah total lobus plasenta tidak berubah sepanjang kehamilan, sedangkan tiap lobus terus bertumbuh meskipun kurang aktif pada minggu-minggu terakhir.

BAB

9

FISIOLOGI JANIN

A. Fisiologi Janin

1. Cairan Amnion

Pada awal kehamilan, cairan amnion adalah suatu ultrafiltrat plasma ibu. Pada awal trimester kedua, cairan ini terutama terdiri dari cairan ekstrasel yang berdifusi melalui kulit janin sehingga mencerminkan komposisi plasma janin. Namun, setelah 20 minggu, kornifikasi kulit janin menghambat difusi ini dan cairan amnion terutama terdiri dari urin janin. (Ahmadi F, 2019)

Ginjal janin mulai memproduksi urin pada usia gestasi 12 minggu, dan pada minggu ke-18 memproduksi 7 sampai 14 ml urin per hari. Urin janin mengandung lebih banyak urea, kreatinin, dan asam urat dibandingkan plasma; selain itu, juga mengandung sel janin yang mengalami deskuamasi, verniks, lanugo, dan berbagai sekresi. (Ahmadi F, 2019)

Karena zat-zat ini bersifat hipotonik, maka seiring dengan bertambahnya usia gestasi, osmolaritas cairan amnion berkurang, cairan paru memberi kontribusi kecil terhadap volume amnion keseluruhan, dan cairan yang tersaring melalui plasenta berperan membentuk sisanya. Volume cairan amnion pada setiap minggu gestasi cukup berbeda-beda. Secara umum, volume meningkat 10 ml per minggu pada minggu ke-8 dan meningkat sampai 60 ml per minggu pada minggu ke-21, dan kemudian berkurang secara

bertahap hingga kembali ke kondisi mantap pada minggu ke-33. Dengan demikian, volume cairan amnion biasanya meningkat dari 50 ml pada minggu ke-12 menjadi 400 ml pada pertengahan kehamilan dan 1000 ml pada kehamilan aterm (Hutahaean, 2019). Cairan amnion berfungsi sebagai bantalan bagi janin, yang memungkinkan perkembangan sistem muskuloskeletal dan melindungi janin dari trauma. Cairan ini mempertahankan suhu dan memiliki fungsi nutrisi yang minimal. Faktor pertumbuhan epidermis (epidermal growth factor, EGF) dan faktor pertumbuhan mirip-EGF, misalnya transforming growth factor- α , terdapat di cairan amnion. (Sherwood Lauralee, 2012)

Ingesti cairan amnion ke dalam paru dan saluran cerna mungkin meningkatkan pertumbuhan dan diferensiasi jaringan-jaringan ini melalui gerakan inspirasi dan menelan cairan amnion. PTH-rP dan endotelin-juga terdapat di cairan amnion, dan diperkirakan bahwa peptida-peptida ini mungkin terlibat dalam perkembangan janin. Keduanya berfungsi sebagai faktor pertumbuhan di sel-sel tertentu, dan *in vitro*, PTH-rP mendorong sintesis surfaktan di pneumosit tipe II. (Mukhoirotin, M., Widiastuti, A., Aswan, Y., Yani, D. P., Hutabarat, J., Zulfatunnisa, N., ... & Permatasari, 2022)

Namun, fungsi yang lebih penting adalah mendorong pertumbuhan dan perkembangan normal paru dan saluran cerna. Dengan demikian, pembentukan cairan intraparu dan keluar-masuknya cairan di paru oleh gerakan bernapas—yang paling tidak sama pentingnya, merupakan hal esensial bagi perkembangan paru.

B. Sirkulasi Janin

Sirkulasi janin berbeda dengan sirkulasi dewasa. Sebagai contoh, karena darah janin tidak perlu masuk ke pembuluh paru agar dapat teroksigenasi, maka sebagian besar curah ventrikel kanan tidak melewati paru. Oksigen dan zat gizi yang diperlukan untuk pertumbuhan dan pematangan janin disalurkan ke janin dari plasenta oleh satu vena umbilikalis

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmadi F. (2019). *Kehamilan, Janin, & Nutrisi*. Depublish.
- Akinlaja, O. (2016). Hematological Changes in Pregnancy - The Preparation for Intrapartum Blood Loss. *Obstetrics & Gynecology International Journal*, 4(3).
<https://doi.org/10.15406/ogij.2016.04.00109>
- Al., R. et. (2021). 28 BJOG - 2021 - Reijnders - First-trimester maternal haemodynamic adaptation to pregnancy and placental embryonic and fetal.pdf (pp. 785–795). BJOG.
- Amira, A. B. K., Zuki, A. B. Z., Goh, Y. M., & Noordin, M. M. (2011). Histological changes in the endometrial of pregnant Sprague-Dawley rats under supplementation levels of n-6:n-3 fatty acid ratio. *African Journal of Biotechnology*, 10(28), 5524–5528.
<https://doi.org/10.5897/AJB10.2166>
- Aulia, F., Argaheni, N. B., Longgupa, L. W., Marasing, I., Apriani, L. A., Wiharyanti, R., ... & Putri, N. R. (2023). *Embriologi*. Global Eksekutif Teknologi.
- Block John H and Beale John M. (2012). *Wilson & Gisvold. Buku Ajar Kimia Medisinal Organik dan Kimia Farmasi* (dkk A. A. Kd. Harmita, Emelia Devi L, M. Sumitro, Liliek Nurhidayati, Novi Yantih, Diah Widowati, Deni Rahmat (ed.); 11th ed.).
- Bobak. (2010). *Buku Ajar Keperawatan Maternitas* (4th ed.). EGC.
- Bradley, K. T., & Westlund, N. K. (2017). NHS Public Access. *J Neuosci Res*, 95(6), 1336–1356.
<https://doi.org/10.1002/cphy.c190015>.Uterine
- Chunningham, F. G. (2013). *Obstetri Williams* (23rd ed.). EGC.
- Cohn, M. J. (2011). Development of the external genitalia: Conserved and divergent mechanisms of appendage patterning. *Developmental Dynamics*, 240(5), 1108–1115.
<https://doi.org/10.1002/dvdy.22631>
- Eftekhar, M., Mehrjardi, S. Z., Molaei, B., Taheri, F., & Mangoli, E.

- (2019). The correlation between endometrial thickness and pregnancy outcomes in fresh ART cycles with different age groups: a retrospective study. *Middle East Fertility Society Journal*, 24(1). <https://doi.org/10.1186/s43043-019-0013-y>
- Finnemore, A., & Groves, A. (2015). *Physiology of the fetal and transitional circulation. In Seminars in fetal and neonatal medicine.* WB Saunders.
- Gangakhedkar, G. R., & Kulkarni, A. P. (2021). Physiological Changes in Pregnancy. *Indian Journal of Critical Care Medicine*, 25(S3), S189–S192. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10071-24039>
- Garabedian, C. (2017). Understanding fetal physiology and second line monitoring during labor. *Journal of Gynecology Obstetrics and Human Reproduction*, 46(2), 113–117.
- Greenstein, B. and W. D. F. (2010). *At a Glance, Sistem Endokrin.*
- Guyton Arthur C and Hall John E. (2011). *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran* (Irawati (ed.); 11th ed.). EGC.
- Hatini, E. E. (2019). *Asuhan Kebidanan Kehamilan.* Wineka Media.
- Hermaphroditism, M. (2022). *Category: Health Understanding the Discrepancies Between External Genitalia and Internal Reproductive Organs in Both Category: Health.* 3(1), 573–578. <https://doi.org/10.53075/Ijmsirq/6657766555797645>
- Hutahaeen, S. (2019). *Perawatan antenatal.*
- Jain, L., & Eaton, D. C. (2016). *Physiology of fetal lung fluid clearance and the effect of labor.* 33–34.
- Kieturakis, A. J., Wahab, R. A., Vijapura, C., & Mahoney, M. C. (2021). Current recommendations for breast imaging of the pregnant and lactating patient. *American Journal of Roentgenology*, 216(6), 1462–1475. <https://doi.org/10.2214/AJR.20.23905>
- Kiserud, T., & Acharya, G. (n.d.). *The fetal circulation. Prenatal Diagnosis: Published in Affiliation With the International Society*

for *Prenatal Diagnosis*. Published in Affiliation With the International Society for Prenatal Diagnosis.

Kiserud, T. (2005). *Physiology of the fetal circulation*. In *Seminars in Fetal and Neonatal Medicine* (6th ed.).

Kitazawa, J., Kimura, F., Nakamura, A., Morimune, A., Takahashi, A., Takashima, A., Amano, T., Tsuji, S., Kaku, S., Kasahara, K., & Murakami, T. (2020). Endometrial immunity for embryo implantation and pregnancy establishment. *Tohoku Journal of Experimental Medicine*, 250(1), 49–60. <https://doi.org/10.1620/tjem.250.49>

Lina Fitriani. (n.d.). *Buku Ajar Kehamilan*. Deepublish.

Mahoney, C., Reid, F., Smith, A., & Myers, J. (2022). The Impact of Pregnancy and Childbirth on Pelvic Sensation : a Prospective Cohort Study. *Research Square, Preprint* -, 1–21.

Manuaba. (2012). *Ilmu Kebidanan, Penyakit Kandungan dan Keluarga Berencana untuk Pendidikan Bidan*. EGC.

Martin Jr, C. B. (2008). *Normal fetal physiology and behavior, and adaptive responses with hypoxemia*. In *Seminars in perinatology*. 239–242.

McBride, C. A., Bernstein, I. M., Sybenga, A. B., McLean, K. C., Orfeo, T., & Bravo, M. C. (2022). Placental Maternal Vascular Malperfusion Is Associated with Prepregnancy and Early Pregnancy Maternal Cardiovascular and Thrombotic Profiles. *Reproductive Medicine*, 3(1), 50–61. <https://doi.org/10.3390/reprodmed3010006>

Mohammed Salama, A., & Kamal Aly, F. (2019). Effect of Antenatal Instructional Package on Pregnant Women' Knowledge, Attitude and Practices. *American Journal of Nursing Research*, 7(4), 519–533. <https://doi.org/10.12691/ajnr-7-4-14>

Moore, R. M., Mansour, J., Redline, R., Mercer, B., & Moore, J. J. (2006). The physiology of fetal membrane rupture: insight gained from the determination of physical properties. *Placenta*, 1037–1051.

- Morton, S. U., & Brodsky, D. (2016). No Title. *Clinics in Perinatology*, 43(3), 395–407.
- Mukhoirotin, M., Widiastuti, A., Aswan, Y., Yani, D. P., Hutabarat, J., Zulfatunnisa, N., ... & Permatasari, D. (2022). *Genetika dan Biologi Reproduksi*. Yayasan Kita Menulis.
- Nugroho. (2014). *Buku Ajar Askeb 1 Kehamilan*.
- Polin, R. A., & Abman, S. H. (2011). *Fetal and neonatal physiology E-Book*. Elsevier health sciences.
- Prawirohardjo. (2009). *Ilmu Kandungan*. EGC.
- Putri, Y., Yulianti, S., Hilinti, Y., Umami, D. A., Rossita, T., Sulastri, M., ... & Nurjanah, N. A. L. (2022). *Buku Ajar Fisiologi Kehamilan, Persalinan, Nifas, dan Bayi Baru Lahir*. NEM.
- Ramlakhan, K. P., Gommers, D., Jacobs, C. E. R. M., Makouri, K., Duvekot, J. J., Reiss, I. K. M., Franx, A., Roos-Hesselink, J. W., & Cornette, J. M. J. (2021). Women of reproductive age in a tertiary intensive care unit: indications, outcome and the impact of pregnancy—a retrospective cohort study. *BMC Women's Health*, 21(1), 1–8. <https://doi.org/10.1186/s12905-021-01396-0>
- Sherwood Lauralee. (2012). *Fisiologi Manusia Dari Sel ke Sistem (Human Physiology : From Cells to Systems* (dr. Brahm U Pendit (ed.); 6th ed.). EGC.
- Soma-Pillay, P., Nelson-Piercy, C., Tolppanen, H., & Mebazaa, A. (2016). Physiological changes in pregnancy. *Cardiovascular Journal of Africa*, 27(2), 89–94. <https://doi.org/10.5830/CVJA-2016-021>
- Varney. (2008). *Buku Suku Asuhan Kebidanan Varney*. EGC.
- Yagel, S., Silverman, N. H., & Gembruch, U. (2018). *Fetal cardiology: embryology, genetics, physiology, echocardiographic evaluation, diagnosis, and perinatal management of cardiac diseases*. CRC press.
- Za, R. N., Rezeki, S., Kurniawan, A., & Riskia, P. (2022). *Jurnal*

Pengabdian Masyarakat (Kesehatan), Vol . 4 No . 2 Oktober 2022
Universitas Ubudiyah Indonesia PENYULUHAN
PENCEGAHAN PENYAKIT DIARE PADA MASYARAKAT
KABUPATEN ACEH BESAR *Counseling on Diarrhea Prevention*
to the Community of Lambada Lhok Village , B. 4(2), 138-142.

TENTANG PENULIS



**Dian Soekmawaty Riezqy Ariendha,
S.ST.,M.Keb**

Penulis adalah dosen tetap Program Studi Kebidanan Program Sarjana STIKes Yarsi Mataram. Penulis menempuh pendidikan tinggi Diploma Tiga Kebidanan di Stikes Nani Hasanuddin tahun 2008. Penulis kemudian melanjutkan pendidikan ke Diploma empat kebidanan bidan pendidik di STIKes Mega Rezky Makassar pada tahun 2011 dan lulus pada tahun 2012. Pada tahun 2017 penulis menyelesaikan program Magister Kebidanan di Fakultas Kedokteran Universitas Andalas .

Penulis memiliki kepakaran di bidang kebidanan. Penulis mewujudkan karir sebagai dosen professional dibuktikan dengan telah tersertifikasi sebagai dosen di bidang ilmu kebidanan pada tahun 2021. Selain melakukan pengajaran, penulis pun aktif melakukan penelitian dan pengabdian kepada masyarakat di bidang kepakarannya tersebut. Beberapa penelitian yang telah dilakukan didanai oleh internal perguruan tinggi, Penelitian Dosen Pemula dari Kementerian Riset dan Pendidikan Tinggi.

Email Penulis: diansoekmawaty.ra@gmail.com