

TESIS

**EFKETIFITAS HIDROTERAPI TERHADAP NYERI PUNGGUNG IBU
HAMIL TRIMESTER TIGA : ANALISIS TERHADAP KADAR
HORMON ENDORFIN**

**(EFFECTIVE HYDROTHERAPY FOR BACK PAIN
TRIMESTER THREE PREGNANTY WOMEN: ANALYSIS OF
ENDORPHIN HORMONE LEVEL)**

Citra Amalu

P102192013



**PROGRAM STUDI MAGISTER KEBIDANAN
SEKOLAH PASCASARJANA
UNIVERSITAS HASANUDDIN**

2021

**EFKETIFITAS HIDROTERAPI TERHADAP NYERI PUNGGUNG IBU
HAMIL TRIMESTER TIGA : ANALISIS TERHADAP KADAR
HORMON ENDORFIN**

Tesis

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar Magister

**Program Studi
Ilmu Kebidanan**

Disusun dan Diajukan Oleh

**Citra Amalu
P102192013**

Kepada

PROGRAM STUDI MAGISTER KEBIDANAN

SEKOLAH PASCASARJANA

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2021

LEMBAR PENGESAHAN TESIS

EFEKTIFITAS HIDROTERAPI TERHADAP NYERI PUNGGUNG IBU HAMIL
TRIMESTER III : ANALISIS TERHADAP KADAR HORMON ENDORFIN

Disusun dan diajukan oleh

CITRA AMALU

Nomor Pokok : P102192013

Telah Dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian
Studi Program Magister Program Studi Ilmu Kebidanan Sekolah Pascasarjana

Universitas Hasanuddin Makaassar

pada tanggal 04 Februari 2022

dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan



Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,

Dr. dr. Deviana Soraya Riu, S. Ked., Sp. OG
NIP : 19680904 200003 2 00 1

Dr. Andi Nilawati Usman, SKM., M.Kes
NIDN : 0907 048302

Ketua Program Studi,

Dekan Sekolah Pascasarjana,

Dr. dr. Sharvianty Arifuddin, Sp. OG(K)
NIP : 1973 0831 2006 04 2001



Prof. Dr. Ir. Jamaluddin Jompa, M.Sc.
NIP : 1967 0308 1990 03 1001

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Citra Amalu

Nomor Mahasiswa : P102192013

Program Studi : Ilmu Kebidanan Sekolah Pascasarjana Unhas

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tesis yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri. Bukan pengambilan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan sebagian atau keseluruhan tesis ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan saya.

Makassar, 04 Februari 2022



Citra Amalu

KATA PENGANTAR



Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh

Dengan mengucapkan puji syukur atas kehadiran ALLAH SWT dan salawa atas junjungan Nabi besar kita Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan saabat – sahabat beliau, akhirnya penulis dapat menyelesaikan tugas penulisan proposal tesis ini dengan baik. Proposal tesis ini merupakan bagian dari salah satu persyaratan dalam penyelesaian Magister Kebidanan Pascasarjana Universitas Hasanuddin.

Selama penulisan proposal tesis ini penulis memiliki banyak kendala namun berkat bimbingan, arahan dan kerjasamanya dari berbagai pihak baik secara moril maupun materil proposal tesis ini dapat terselesaikan. Sehingga dalam kesempatan ini penulis dengan tulus ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Dwia Aries Tina Pulubuhu, MA., selaku Rektor Universitas Hasanuddin Makassar.
2. Prof. Dr. Ir. Jamaluddin Jompa M.Sc selaku Dekan Sekolah Pascasarjana Universitas Hasanuddin Makassar.

3. Dr.dr.Sharvianty Arifuddin, Sp.OG (K) selaku Ketua Program Studi Magister Kebidanan Universitas Hasanuddin Makassar.
4. Dr. dr. Deviana Soraya Riu, Sp.OG. (K) selaku pembimbing I yang selalu memberikan arahan, masukan, bimbingan serta bantuannya sehingga siap untuk diujikan di depan penguji.
5. Dr. Andi Nilawati Usman, SKM., M.Kes selaku pembimbing II yang telah dengan sabar memberikan arahan, masukan, bimbingan serta bantuannya sehingga siap untuk diujikan di depan penguji.
6. Dr.dr.Sharvianty Arifuddin, Sp.OG (K), Dr. dr. Irfan Idris, M.Kes., dan Dr. Prihartono, Sp.B, Onk., (K). M.Kes, selaku penguji yang telah memberikan masukan, bimbingan, serta perbaikan sehingga tesis ini dapat disempurnakan.
7. Para Dosen dan Staf Program Studi Magister Kebidanan yang telah dengan tulus memberikan ilmunya selama menempuh pendidikan.
8. Teman-teman seperjuangan Magister Kebidanan angkatan XI khususnya untuk teman-teman yang telah memberikan dukungan, bantuan, serta semangatnya dalam penyusunan tesis ini.
9. Terkhusus kepada kedua orang tua (Hasan Amalu dan Marni B.Koni), yang telah tulus ikhlas memberikan kasih sayang, cinta, doa, perhatian, dukungan moral dan materil yang telah diberikan selama ini.

Akhir kata penulis mengharapkan, kritik dan saran yang membangun guna perbaikan dan penyempurnaan proposal tesis ini. Semoga Allah SWT Selalu melimpahkan rahmat-Nya kepada semua pihak yang membantu penulis selama ini, Amin.

Makassar, 29 Januari 2021

Citra Amalu

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMBUL.....	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR SINGKATAN.....	xiv
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN.....	viii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.	1
B. Rumusan Masalah.....	7
C. Tujuan Penelitian.....	7
1. Tujuan Umum.....	7
2. Tujuan Khusus	8
D. Manfaat Penelitian.....	8

1. Manfaat Teoritis.....	8
2. Manfaat Praktis.	8
E. Ruang Lingkup Penelitian.....	8

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Umum Tentang Nyeri Punggung.....	9
1. Definisi Nyeri.	9
2. Definisi Nyeri Punggung.....	10
3. Etiologi Nyeri Punggung.....	13
4. Tanda dan Gejala Nyeri Punggung.....	18
5. Patofisiologi Nyeri Punggung.....	20
6. Anatomi Tulang Belakang.....	21
7. Otot-otot Yang Memperkuat Gerakan Lumbal.....	23
B. Tinjauan Umum Tentang Hydrotherapi.....	25
1. Definisi Tentang Hydrotherapy.....	25
2. Manfaat Hydrotherapy.....	26
3. Efektivitas Hydrotherapy.....	26
4. Mekanisme Hydrotherapy.....	27
5. Kontraindikasi.....	27
6. Tehnik Hydrotherapy.....	28
C. Kerangka Umum Tentang Hormon Endorfin.....	28
1. Definisi Hormon Endorfin.....	28

2. Mekanisme Kerja Hormon.	29
3. Manfaat Hormon Endorfin.	30
4. Jenis Endorfin.....	30
5. Sintesis dan Sekresi Endorfin.....	30
6. Kepekaan Endorfin.	33
7. Peran Endorfin pada Kehamilan.	33
8. Nilai Endorfin Plasma.	34
9. Terapi Farmakologi.	35
10. Terapi Non Farmakologi.	46
D. Kerangka Teori.	54
E. Kerang Konsep.....	57
F. Hipotesis Penelitian.	58
G. Definisi Operasional.....	58

BAB III METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian	60
B. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	60
C. Populasi dan Sampel.....	61
1. Populasi.	61
2. Sampel.....	61
D. Alur Penelitian	65
E. Instrumen Penelitian.....	66

F. Teknik Pengumpulan Data.....	67
BAB IV HASIL PENELITIAN	
A. Hasil Penelitian	76
B. Pembahasan.....	83
1. Karakteristik Responden.....	83
2. Efektivitas Hidroterapi Terhadap Nyeri Punggung Ibu Hamil Trimester III: Analisis Kadar Hormon Endorfin..	90
3. Kelebihan dan Keterbatasan Penelitian.....	93
BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan.....	94
B. Penutup.....	94
DAFTAR PUSTAKA.....	95
LAMPIRAN	98

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Definisi Operasional.....	58
Tabel 4.1 Karakteristik Responden.....	77
Table 4.2 Karakteristik Tingkat Nyeri Responden Berdasarkan Pendidikan, Pekerjaan, Lila, dan Posisi Tidur	79
Tabel 4.3 Efektivitas Hidroterapi Terhadap Nyeri Punggung Ibu Hamil Trimester III Terhadap Kadar Endorfin	80
Tabel 4.4 Nyeri Endorfin Sebelum dan Sesudah Hidroterapi	82

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Columna Vertebralis	22
Gambar 2.2 Otot – Otot Punggung	23
Gambar 2.6 Teknik hydrotheraph.....	26

DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN

Lambang	Keterangan
AKI	Angka kematian ibu
ANC	<i>Antenatal Care</i>
AS	Amerika Serikat
BP	Back pain
°C	Celcius
KB	Keluarga Berencana
KH	Kelahiran Hidup
PAG	<i>Periaqueductuagrey</i>
PX	<i>Processus Xyphoideus</i>
MDG's	<i>Millenium Development Goals</i>
RSUD	Rumah Sakit Umum Daerah
SDG's	<i>Sustainable Development Goal's</i>
SDKI	<i>Survei Demografi Kesehatan Indonesia</i>
SPSS	<i>Statistical Product and Service</i>
WHO	<i>World Health Organization</i>

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Selama menjalani proses kehamilan, ibu hamil akan mengalami beberapa perubahan fisiologis maupun perubahan psikologis. Perubahan fisiologis diantaranya yaitu perubahan pada organ reproduksi, sistem kardiovaskuler, pernafasan, ginjal, integumen, muskuloskeletal, neurologi, pencernaan, dan endokrin. Dari perubahan tersebut tentu saja ibu hamil membutuhkan suatu proses adaptasi baik fisik maupun psikologis. Dalam proses adaptasi tersebut dapat mengakibatkan terjadinya ketidaknyamanan yang akan di rasakan oleh ibu. Untuk mencapai tujuan dalam pelayanan kesehatan sangat mengutamakan prinsip asuhan sayang ibu dan bayi, agar dapat mengurangi ketidaknyamanan tersebut perlu adanya tindakan pencegahan dan perawatan yang sesuai untuk ibu hamil. Ketidaknyamanan yang dirasakan oleh ibu hamil selama kehamilan diantara yaitu mual, muntah, nyeri pada ulu hati, ptialisme (salivasi berlebihan), keletihan, leukorea, peningkatan frekuensi berkemih (nonpatologis), flatulen, ligamentum teres uteri, hiperventilasi (nonpatologis), kesemutan, bengkak pada kaki, sindrom hipotensi telentang, nyeri punggung bagian atas (nonpatologis), dan nyeri punggung bawah. (nonpatologis). (Widi Lestari et al., 2017)

Menurut data survei online yang dilakukan oleh *Univercity Of Ulster* pada tahun 2014 menunjukkan bahwa dari 157 orang ibu hamil yang ikut serta dalam melakukan pengisian kuesioner, terdapat 70% pernah mengalami nyeri punggung. (Sinclair et al, 2014).

Prevelensi angka terjadinya nyeri punggung pada ibu hamil terjadi lebih dari 50% di negara Amerika Serikat, Turki, Korea, Israel, Kanada, dan Iceland. Sementara di negara non Skandinavia contohnya negara Amerika bagian utara, Afrika, Norwegia, Hongkong, Timur Tengah maupun Nigeria, terlihat lebih tinggi prevelensinya yakni diperkirakan berkisar antara 21% hingga mencapai 89,9%. Sedangkan menurut beberapa penelitian di Indonesia menunjukkan bahwan 47% dari 180 ibu hamil yang di teliti rata-rata keluhan dari ibu hami adalah mengalami nyeri punggung. Penelitian yang dilakukan oleh Mafikasari dan Kartikasari (2015) menyatakan bahwa 80% ibu hamil mengalami nyeri punggung. (Megasari, 2015)

Nyeri punggung saat kehamilan merupakan keluhan umum yang sering dialami oleh ibu hamil, diperkirakan sekitar 70% ibu hamil mengeluhkan beberapa bentuk nyeri punggung pada saat menjalani proses kehamila, persalinan maupun masa nifas (Purnamasari, 2019). Biasanya nyeri punggung akan mengalami peningkatan seiring bertambahnya usia kehamilan ibu. (Thahir, 2018)

Nyeri punggung tersebut terjadi karena pembesaran uterus (rahim). selama kehamilan sehingga dapat mengakibatkan pergeseran pusat gravitasi

tubuh, dan perubahan postur tubuh yang dapat menyebabkan lordosis dan peningkatan lengkungan pada tulang spinal sehingga terjaditekanan pada punggung bagian bawah. Kondisi ini sering menimbulkan keluhan pada ibu hamil yaitu back pain (BP) atau yang sering kita kenal dengan nyeri punggung. (Y. Astuti & Afsah, 2019) (Sun et al., 2020)

Nyeri punggung terkait kehamilan (LBP) dan nyeri panggul (PP) adalah nyeri musculoskeletal yang sangat umum terjadi selama proses kehamilan. Hal tersebut dapat mempengaruhi aktivitas sehari-hari seperti berjalan, tidur, bekerja, suasana hati, dan lain sebagainya. Sehingga dapat berdampak meningkatnya resiko rasa sakit secara terus-menerus, menurunnya kualitas hidup, serta dapat merugikan sosial ekonomi, terutama karena tidak adanya pekerjaan. LBP merupakan nyeri yang terjadi diantara tulang rusuk kedua belas dan glutealis lipat, sedangkan PP merupakan nyeri yang dialami dibagian krista iliaka posterior dan glutealis lipat, terutama di bagian sekitar sendi-sendi sacroiliac. (Fransisca et al., 2017)

Periode yang membutuhkan perhatian khusus yakni pada usia kehamilan trimester tiga dimana pada periode ini merupakan masa terjadinya pertumbuhan dan perkembangan janin dalam kandungan semakin meningkat. Dimana terjadi peningkatan berat badan ibu hamil secara drastis sehingga menyebabkan beberapa dampak buruk bagi ibu hamil seperti peningkatan tinggi fundus uteri yang disertai pembesaran perut yang membuat beban tubuh lebih condong kedepan sehingga tulang belakang

mendorong kearah belakang dan membentuk postur lordosis. Sehingga dapat menyebabkan pegal-pegal pada daerah pinggang, kram pada kaki, serta varises. Salah satu upaya yang dilakukan untuk penanganan nyeri punggung yaitu dengan pengobatan farmakologis dan non farmakologis, pengobatan farmakologis yaitu berupa pemberian obat-obatan sedangkan pengobatan non farmakologis yaitu berupa senam, message, aromaterapi, akupuntur, fisioterapi, dan relaksasi. Salah satu media relaksasi yang sering digunakan adalah air. Relaksasi menggunakan media air ini sering disebut dengan hidroterapi. (Rafika, 2018)

Hidroterapi merupakan salah satu terapi non farmakologis, dengan menggunakan media air yakni berupa perendaman dalam bak bersisi air untuk dapat memberikan efek terapeutik. Hidroterapi menggunakan air dan atau dengan ramuan bahan alam (tumbuhan, garam, susu, lumpur, dan lulur) untuk perawatan kesehatan tubuh, dengan mengatur suhu, tekanan, arus, kelembaban, serta kandungan air. (Babbar et al., 2012) (I. Astuti et al., 2015)

Penelitian mengenai nyeri punggung saat kehamilan telah banyak dilakukan di luar negeri dan menjadi salah satu hal penting untuk bisa mengatasi masalah tersebut dikarenakan penelitian ini di Indonesia masih belum banyak dilakukan. Di Indonesia sendiri penelitian yang berkaitan dengan hidroterapi dalam mengurangi nyeri yang dirasakan oleh ibu hamil maupun ibu bersalin. Penggunaan hidroterapi air hangat untuk area yang mengalami nyeri dan tegang dianggap mampu meredakan rasa nyeri. Efek

dari hidroterapi air hangat dapat mengurangi resiko spasme pada otot yang disebabkan oleh iksemia yang merangsang neuron yang memblok transmisi lanjut rangsang nyeri menyebabkan vasodilatasi dan terjadi peningkatan aliran darah ke area yang dilakukan pengompresan. Area pengompresan berada di area lumbosacral, yaitu letaknya berada diatas tulang sacrum. Pada area lumbosacral memiliki peran utama yaitu menyangga berat badan. (Tri, 2018)(Hughes, 2008)

Endorfin adalah peptida opioid endogen yang berfungsi sebagai neurotransmitter. Hormon endorfin ini bersifat seperti morfin dalam struktur dan efek dan memiliki tempat pengikatan yang sama di sel otak atau reseptor. Endorfin yang berbeda akan dilepaskan selama manusia melakukan latihan seperti olahraga, makan makanan yang manis atau saat berhubungan seks, maupun meditasi dan lain sebagainya. Hormon endorfin ini memiliki struktur yang sama dengan obat morfin yang bersifat untuk dapat mengurangi sinyal rasa sakit. Endorfin adalah morfin endogen, morfin yang dilepaskan di dalam tubuh oleh kelenjar pituitari. Endo - endogenous dan orphin - morfin, artinya morfin yang disekresikan di dalam tubuh kita yang dimana apabila terjadi pelepasan hormon endorfin yang menenangkan otak dalam situasi stres dan membawa perasaan bahagia.(Lampah et al., 2019)

Penelitian ini bertujuan melihat apakah hidroterapi efektif terhadap nyeri punggung pada ibu hamil trimester III dengan melihat analisis kadar hormon endorfin. Sebelumnya penelitian ini sudah pernah dilakukan di

Indonesia akan tetapi dengan metode yang berbeda, dalam beberapa penelitian sebelumnya dilakukan hidroterapi menggunakan air hangat maupun air dingin dengan metode kompres baik menggunakan handuk atau menggunakan buli-buli yang berisikan air hangat maupun air dingin. Seperti penelitian yang pernah dilakukan oleh Asrina (2020) mengenai hidroterapi pada remaja yang mengalami disminorea dengan memberikan hidroterapi hangat dan dingin dengan melakukan rendam kaki di suhu 37- 40 °C untuk air hangat, sedangkan untuk air dingin diberikan suhu sekitar 18 – 20 °C.(Purnamasari, 2019)

Berdasarkan latarbelakang diatas maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian ini dan melakukan pengkajian kembali terkait hidroterapi terhadap ibu hamil dengan keluhan nyeri punggung. Serta masih kurangnya penerapan hidroterapi pada ibu hamil yang mengalami ketidaknyamanan selama menjalani proses kehamilannya. Sehingga peneliti tertarik untuk mengkaji kembali keefektifan dari hidroterapi tersebut. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi kedepannya mengingat kondisi sekarang yang masih mengalami pandemic covid-19, yang dimana ibu hamil sangat terbatas dalam melakukan pemeriksaan kesehatan di fasilitas pelayanan kesehatan. Dengan adanya penelitian ini semoga bisa membantu para ibu hamil yang mengalami ketidaknyamanan seperti keluhan nyeri punggung agar kiranya dapat teratasi dengan melakukan hidroterapi dirumah masing-masing tanpa harus kefasilitas kesehatan apabila tidak

terdapat masalah yang sangat urgent contohnya pusing, perdarahan dll. Diharapkan pula penelitian ini dapat memberikan kontribusi dalam dunia pelayanan kesehatan khususnya kebidanan, jika memang terbukti hidroterapi ini berperan terhadap pengurangan nyeri punggung pada ibu hamil maka hidroterapi ini dapat lebih ditingkatkan dan dapat diterapkan pada ibu hamil dalam menjalani proses masa kehamilan, sehingga bisa dilakukan pencegahan sedini mungkin untuk mengurangi angka morbiditas pada ibu dan diharapkan dapat lebih cepat dalam penanganan apabila terjadinya komplikasi yang diakibatkan oleh nyeri yang di rasakan oleh ibu hamil.

Berdasarkan uraian diatas, maka perlu dilakukan penelitian terkait efektivitas hidroterapi terhadap nyeri punggung pada ibu hamil trimester III dengan analisis kadar hormone endorphin.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah : Apakah hidroterapi efektif dalam mengurangi nyeri punggung pada ibu hamil III serta menganalisis perubahan hormon endorfin ibu yang mengalami nyeri punggung setelah diberikan hidroterapi.

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui efektivitas hidroterapi terhadap nyeri punggung ibu hamil trimester III dengan mengukur kadar hormon endorphin.

2. Tujuan Khusus

- a. Menganalisis efektivitas hidroterapi terhadap nyeri punggung pada ibu hamil trimester
- b. Menganalisis perubahan kadar hormon endorfin setelah pemberian hidroterapi.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Sebagai pengembangan keilmuan, khususnya terkait dengan efektivitas hidroterapi terhadap nyeri punggung pada ibu hamil trimester III, sehingga kedepannya dapat diterapkan metode pencegahan serta penanganan secara dini terkait dengan nyeri punggung pada ibu hamil.

2. Manfaat Klinis

Hasil penelitian ini diharapkan bisa dipergunakan sebagai masukan dan menjadi bahan pertimbangan bagi pengambil kebijakan dalam upaya peningkatan kualitas pelayanan kesehatan dalam bidang kebidanan, khususnya untuk penanganan nyeri punggung yang dirasakan oleh ibu hamil.

E. Ruang Lingkup Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan metode *quasy eksperimentalwith one grou ppre-post test design*. Tujuan penelitian ini adalah melihat apakah hidroterapi efektif terhadap nyeri punggung pada ibu hamil trimester III.

BAB II

TINJAUAN TEORI

A. Tinjauan Umum Tentang Nyeri Punggung

1. Definisi Nyeri

Nyeri merupakan masalah yang sering terjadi pada ibu hamil dalam menjalani proses kehamilannya. Nyeri didefinisikan oleh *International Society For The Study Of Pain* sebagai “pengalaman sensorik dan emosi yang tidak menyenangkan akibat dari kerusakan jaringan, baik kerusakan aktual maupun potensial”. Sehingga nyeri dikaitkan dengan salah satu penyebab ketakutan dan kecemasan sehingga dapat meningkatkan stress dan perubahan fisiologis yang drastis selama proses kehamilan. (Carvalho et al., 2017)

Mekanisme Timbulnya Nyeri

- a. Transduksi, transduksi ialah proses ketika suatu stimuli nyeri (noxiousstimuli) diubah menjadi suatu aktifitas listrik yg akan diterima ujung – ujung saraf. Stimuli ini dapat berupa stimuli fisik (tekanan), suhu (panas), atau kimia (substansi nyeri). Terjadi perubahan patofisiologi karena perantara-perantara kimia seperti prostaglandin dari sel rusak, bradikinin berasal dari plasma, histamine berasal dari sel mas, serotonin dari dari trombosit dan substansi.

- b. Transmisi, transmisi merupakan suatu proses penerusan impuls nyeri dari nociceptor saraf perifer melewati cornu dorsalis serta corda spinalis menuju korteks serebri. Transmisi nyeri terjadi melalui serabut saraf aferen (serabut nociceptor) yg terdiri dari 2 macam, yaitu serabut A (A delta) yang peka terhadap nyeri itajam, panas disebut juga juga dengan first pain / fast pain, 28 dan serabut C (C fiber) yang peka terhadap nyeri tumpul serta lama yang dianggap second pain / slow pain.
- c. Modulasi, modulasi artinya suatu proses pengendalian sistem saraf yang berfungsi mempertinggi maupun mengurangi impuls nyeri. Kendala terjadi melalui sistem analgesia endogen yang melibatkan bermacam – macam neurotransmitter diantaranya endorphin yg dikeluarkan sang sel otak serta neuron di spinalis impuls ini bermula dari area periaqueductuagrey (PAG) serta mengganggu transmisi impuls pre juga pasca – sinaps pada tingkat spinalis. Modulasi nyeri bias muncul pada nosiseptor perifer medula spinalis atau supraspinalis.
- d. Persepsi, persepsi adalah hasil rekontruksi susunan saraf pusat wacana impuls nyeri yang diterima. Rekontruksi adalah yang akan terjadi hubungan sistem saraf sensoris, persepsi kognitif (korteks serebri) dan pengalaman emosional (hipokampus serta amigdala)

.Persepsi menentukan berat ringanya nyeri yang dirasakan. Setelah sampai ke otak, nyeri dirasakan secara sadar serta menyebabkan respon berupa perilaku dan ucapan yang merespon adanya nyeri.

Perilaku yang ditunjukkan, mirip dengan stimulasi nyeri, atau ucapan dampak respon yaitu “aduh”, “auw”, “ah”. (Purnamasari, 2019)

2. Definisi Nyeri Punggung

Nyeri punggung akibat kehamilan merupakan suatu sindroma klinis yang ditandai dengan gejala utama yaitu rasa nyeri atau perasaan lain yang tidak enak di bagian tulang belakang di mulai dari rusuk terakhir atau V Th 12 sampai bagian pantat atau anus, disebabkan karena adanya pengaruh hormon yang dapat menyebabkan gangguan di substansi dasar bagian penyangga serta jaringan penghubung sehingga menyebabkan menurunnya elastisitas dan fleksibilitas otot, serta mampu disebabkan oleh faktor mekanika tubuh yg mensugesti kelengkungan tulang belakang dikarenakan perubahan perilaku serta penambahan beban pada saat ibu hamil.

Nyeri punggung didefinisikan menjadi suatu ketidaknyamanan atau rasa nyeri, ketegangan otot, atau kekakuan yang terlokalisir pada aspek posterior tubuh,

mulai dari bagian tepi bawah iga ke-12 sampai pada lipatan gluteal inferior (area tubuh lumbal dan sakral). Onset nyeri punggung bisa berupa akut, subakut, kronik, serta dipengaruhi oleh beberapa faktor risiko, seperti postur okupasional, psikologis, obesitas, tinggi badan, serta usia. Ada banyak faktor etiologi nyeri punggung, tetapi lebih dari 85% ialah nyeri punggung mekanik, yaitu rasa nyeri tanpa sumber anatomi atau patologi yang bisa diidentifikasi. (Carvalho et al., 2017)

Nyeri punggung adalah suatu keluhan nyeri kompleks yang paling sering terjadi di global juga Indonesia. Nyeri punggung pada ibu hamil baik di trimester II juga trimester III, nyeri punggung ini merupakan suatu keluhan umum yang seringkali di alami pada kalangan ibu yang sedang dalam proses kehamilan, diperkirakan nyeri punggung ditemukan pada 45% perempuan yang sedang hamil bahkan semakin tinggi 69% di minggu ke 28. Wanita hamil sekitar 70% yang mengeluh berbagai macam bentuk nyeri punggung yang terjadi waktu pada proses kehamilan, persalinan sampai dengan postpartum.(Candra Resmi et al., 2017)

3. Etiologi

Secara umum, nyeri punggung yang terjadi pada ibu hamil dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu:

a. Perubahan postur tubuh

Dilihat dari sudut pandang biomekanik, perilaku tubuh yang lordosis merupakan suatu keadaan yang diakibatkan oleh kompensasi beban uterus yang semakin membesar serta menggeser daya berat ke belakang lebih tampak di masa trimester III, sehingga mengakibatkan rasa sakit atau nyeri pada bagian tubuh belakang sebab meningkatnya beban kandungan (uterus) yang bisa memengaruhi postur tubuh ibu hamil terutama di terakhir trimester kehamilan (trimester III).

b. Pengaruh hormonal

Nyeri punggung ini erat kaitannya dengan perubahan hormon pada seorang wanita yaitu stimulasi hormon prostaglandin, dimana hormon prostaglandin ini yang menyebabkan berkontraksi pada rahim, melepaskan lapisan dinding darah yang ada di dalamnya. Kontraksi inilah yang menimbulkan rasa nyeri di area panggul dan punggung bagian bawah. Peningkatan hormon progesteron dan relaksin yang dihasilkan oleh luteum mengakibatkan

pengenduran pada jaringan ikat dan otot. Sehingga symphysis pubis serta articulatio cocsigeal menjadi lebih lunak serta bergeser. Hal inilah yang mengakibatkan terjadinya nyeri punggung (*back pain*) pada saat masa kehamilan.

Semakin meningkat hormon relaksin ini maka akan terjadi peningkatan relaksasi ligamentum pelvis sehingga memperbesar diameter pelvis dan mempermudah persalinan. Sehingga peningkatan relaksin berhubungan dengan makin banyaknya produksi relaksin seiring dengan bertambahnya usia kehamilan.

c. Aktivitas yang terlalu berat

Aktivitas selama kehamilan seperti menyetrika dengan keadaan berdiri atau duduk terlalu lama, menyiapkan makanan yang dilakukan dengan posisi berdiri atau duduk dengan durasi yang terlalu lama, mengangkat beban benda yang terlalu berat, hal dapat menyebabkan terjadinya ketenganan pada otot panggul, sehingga dapat menyebabkan nyeri punggung (*back pain*).

d. Peningkatan berat badan

Peningkatan berat badan ibu hamil selama proses kehamilan dapat mengakibatkan ketidakstabilan pada

daerah sendi sacroiliac, sehingga terjadi peningkatan fleksibilitas tulang belakang dan akibatnya memperburuk nyeri pada bagian punggung. Tumpuan beban yang setiap hari semakin tinggi hampir 100% pada bagian sendi ekstremitas bawah khususnya di sendi tulang belakang dan lutut pada melakukan berbagai macam aktifitas fisik baik berjalan, duduk, maupun bekerja. Pertumbuhan ukuran abdomen pada kehamilan dapat menyebabkan terjadinya proses perubahan pada titik tumpuan gravitasi tubuh, dimana titik tumpu jatuh lebih ke arah depan berasal pada posisi normal. Perubahan titik 21 tumpu gravitasi ini menyebabkan terjadi penonjolan kelengkungan tulang belakang dan penambahan tekanan ke sendi tulang belakang, yang akan memberikan kontribusi untuk mengencangkan otot-otot tulang belakang. Hal tersebut juga akan memberi tambahan beban pada sendi, yang berdampak di beban semakin berlebihan pada bagian otot punggung, sehingga tidak jarang mencullah keluhan nyeri pada daerah punggung belakang, perubahan postur tubuh, gangguan ekuilibrium, dan menaikkan risiko jatuh pada ibu hamil.

e. Usia Kehamilan

Penyebab terjadinya nyeri punggung pada ibu hamil yaitu semakin bertambahnya usia kehamilan, dikarenakan adanya peregangan pada bagian otot yg terjadi ketika uterus mulai membesar. Dua otot yang berafiliasi yaitu rectus abdominis yg menghubungkan antara rongga dada hingga ke area pubis, memungkinkan terjadinya pemisahan, pemisahan ini akan memperburuk kondisi nyeri punggung pada ibu hamil.

f. Posisi tidur yang salah

Posisi tidur ialah suatu kebiasaan dimana posisi tidur pada saat sebelum hamil serta hamil wajib berbeda dimana ibu hamil wajib mampu melepaskan posisi tidur favorit serta membiasakan posisi tidur yang baru dimana perut yang semakin mengembang atau semakin membesar sebagai akibatnya mempersulit ibu hamil untuk tidur dengan nyaman yang bias mengakibatkan timbulnya nyeri pada ibu hamil yakni nyeri punggung (*back pain*). Posisi tidur yang kurang tepat ketika hamil dapat menyebabkan berbagai masalah. Dikarenakan pada dalam rahim ibu ada janin yang dapat menekan punggung, usus, serta dua pembuluh darah primer yaitu aorta

serta vena cava inferior. Bila posisi tidurnya kurang tepat maka dapat memperparah keluhan nyeri punggung (*back pain*). Posisi tidur yang baik pada ibu hamil trimester III adalah yang pertama tidur dengan posisi miring ke arah kiri sebab janin akan menerima suplai peredaran darah serta nutrisi yang lebih maksimal. Pada posisi ini pula dapat membantu ginjal membuang sisa produk serta cairan berasal dari tubuh, sehingga dapat mengurangi pembengkakan pada kaki, pergelangan kaki serta pada bagian tangan. Kedua tidur dengan posisi miring ke kanan, bila posisi punggung bayi berada di sebelah kanan dikarenakan posisi punggung dapat memicu pergerakan bayi yang dapat menimbulkan rasa nyeri.

g. Kehamilan kembar

Kehamilan kembar (gemeli) bisa memicu *terjadinya back pain* akibat berat janin yang bisa mempengaruhi pemopangan postur tubuh ibu hamil.

h. *Back pain* terdahulu

Back pain pada masa kehamilan artinya prediktor *back pain* di kehamilan berikutnya. Bila perempuan yang pernah

mengalami back pain sebelum kehamilan beresiko tinggi mengalami hal yang sama waktu hamil berikutnya.

i. Paritas

Paritas merupakan keliru satu faktor penyebab terjadinya nyeri punggung (*back pain*) pada ibu hamil, grandemulti para yang tidak pernah melakukan latihan selesainya melahirkan lebih berpotensi mengalami kelemahan otot abdomen. Sedangkan perempuan primigravida umumnya mempunyai otot abdomen yang sangat baik sebab otot tersebut belum pernah mengalami peregangan sebelumnya. Menggunakan demikian, keparahan nyeri punggung bagian bawah biasanya meningkat seiring paritas. Nyeri punggung juga merupakan akibat membungkuk secara berlebihan, berjalan tanpa istirahat, mengangkat beban, terutama Bila wanita tersebut sedang lelah. (Amaliyah, 2017)

4. Tanda dan Gejala Nyeri Punggung

Tanda dan gejala terjadinya nyeri punggung saat kehamilan yaitu nyeri di area panggul, tulang belakang, juga diantara anus dan vagina, yang paling sering dikeluhkan secara subjektif oleh ibu hamil yang mengalami nyeri punggung. Nyeri ini terjadi terutama ketika posisi tubuh

fleksi kearah depan, hal ini terjadi karena terbatasnya ruang gerak tulang belakang di area lumbal dan memperburuk terjadinya nyeri punggung. Nyeri saat dirasakan ketika berjalan, menaiki tangga, berdiri menggunakan satu kaki,serta bangun asal kawasan tidur. nyeri punggung dilaporkan tidak hanya terjadi lokal di area tulang belakang melainkan dapat menyebar ke area panggul, paha, serta simpisis. Nyeri pula diketahui dapat mengakibatkan ibu sulit buat berkecimpung terutama dalam melangkah dari kawasan satu ke tempat yang lainnya sebagai akibatnya menyebabkan ketidak nyamanan pada ibu dan merusak aktivitas sehari-hari. Nyeri punggung di kehamilan bisa terjadi sejak awal kehamilan, dan pada setiap trimester intensitas nyeri akan mengalami perubahan. Trimester pertama terjadi peningkatan hormon relaksin yang mengakibatkan ligamen tulang belakang meregang sebagai akibatnya terjadi ketidakstabilan posisi tulang belakang. Perubahan nyeri semakin meningkat di trimester ke 2, hal ini ditimbulkan sebab pembesaran uterus dan pusat gravitasi tubuh sehingga nyeri semakin terasa. Trimester ketiga kehamilan nyeri punggung semakin berat terasa, bahkan nyeri punggung dirasakan sepanjang hari dikarenakan

uterus yang semakin membesar dan beban kerja tulang belakang buat menopangnya semakin berat. (Amaliyah, 2017)

5. Patofisiologi Nyeri Punggung

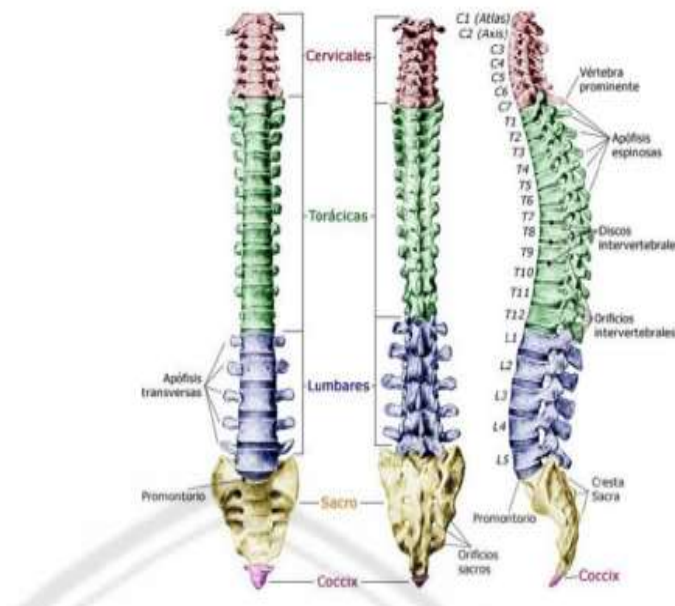
Nyeri biasanya memuncak pada usia kehamilan 36 minggu dan akan menurun atau membaik biasanya 3 bulan pasca persalinan. Wanita selama proses kehamilan akan mengalami beberapa perubahan fisiologis yang disebabkan oleh kubutuhan anatomis dan fungsional, perubahan higienis dapat mempengaruhi sistem musculoskeletal dan biasanya menimbulkan rasa sakit pada daerah punggung saat kehamilan, adanya ketidakseimbangan kerja otot bagian anterior dan bagian posterior pada daerah lumbal. Nyeri punggung pada trimester terakhir kehamilan disebabkan karena nyeri akibat perubahan postur tubuh yang diakibatkan oleh bertambahnya beban rahim yang semakin besar, sehingga menyebabkan bertambahnya sudut lengkungan tulang belakang.

Pertambahan sudut lengkungan ini dapat menyebabkan fleksibilitas dan gerak lumbal menjadi lebih menurun Akibatnya perubahan yang terjadi pada wanita hamil merupakan penambahan berat dan pembesaran Rahim disebabkan terjadinya kombinasi antara hipertrofi atau peningkatan

berukuran sel dan imbas mekanis tekanan interior terhadap dinding rahim seiring perkembangan janin didalam kandungan. Sejalan dengan penambahan berat badan secara sedikit demi sedikit selama kehamilan serta semakin membesarnya berukuran rahim menyebabkan postur tubuh serta cara berjalan perempuan berubah secara menyolok. Bila ibu hamil tidak memperhatikan postur tubuhnya akibatnya ibu akan berjalan dengan ayunan tubuh kebelakang sehingga mengakibatkan lordosis. Lengkung ini lalu akan meregangkan otot punggung serta menimbulkan rasa nyeri.

6. Anatomi Tulang Belakang

Tulang belakang dibagi menjadi dua bagian yaitu pada bagian ventral terdiri atas korpus vertebra yang mana dibatasi oleh discus intervebra dan ditahan ligamen longitudinal ventral serta dorsal, lalu pada bagian dorsal tidak begitu kuat dikarenakan terdiri asal masing-masing arcus vertebra, lamina serta pedikel yang diikat oleh ligamen-ligament pada antaranya ligamen interspinal, ligamen intertransversa serta ligamen flavum. pada processus spinosus dan transversus melekat otot-otot yang berfungsi melindungi columna vertebra.



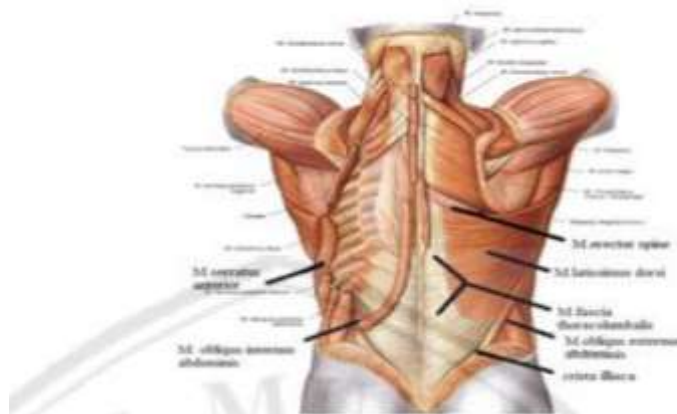
Gambar 2.1 Columna vertebralis (Paulsen & Waschke, 2013)

Columna vertebralis ini terbentuk dari unit-unit fungsional yang terdiri berasal segmen anterior dan posterior.

- a. Segemen anterior, sebagian besar fungsi segmen ini merupakan suatu penyangga badan. Segemen ini mencakup korpus vertebrae serta diskus intervertebralis yang diperkuat oleh ligamen longitudinale anterior pada bagian depan serta ligamentum longitudinale posterior pada bagian belakang. sejak asal oksiput, ligamen ini menutup seluruh bagian belakang diskus. Mulai ligamen ini menyempit, hingga pada daerah L5-S1 lebar ligamen hanya tinggal separuh saja.

b. Segmen posterior, dibentuk oleh arkus, prosesus transverses serta prosesus spinosus. Dihubungkan oleh sepasang artikulasi dan diperkuat oleh otot dan ligamen. Struktur lain pada nyeri punggung merupakan discus intervertebral yang berfungsi menjadi penyangga beban dan peredam kejut. Diskus ini terbentuk oleh annulus fibrosus yg ialah anyaman serat-serat fibrolastik. Tepi atas dan bawah menempel di “*end plate*” vertebra, hingga terbentuk rongga antar vertebra yang berisi nukleus pulposus suatu bahan mukopolisakarida kental yang banyak mengandung air posterior.

7. Otot-otot yang Memperkuat Gerakan Lumbal



Gambar 2.2 Otot-otot punggung

- a. Otot erector Spine ialah kumpulan otot yang luas serta terletak pada bagian dalam lumbodorsal, dan muncul berasal suatu aponeurosis pada sacrum, crista iliaca serta processus spinosus thoraco lumbal. Terdiri asal: m. longissimus, m. transverso spinalis, m. iliocostalis. Spinalis, paravertebral. Kumpulan otot ini berfungsi sebagai penggerak utama gerakan ekstensi lumbal serta menjadi stabilisator vertebra lumbal ketika tubuh pada keadaan tegak.
- b. Otot abdominal adalah kumpulan otot extrinsic yang menghasilkan dan memperkuat dinding abdominal. Otot ini terdiri dari empat otot yaitu otot abdominal yang krusial m. obliquus external serta internal, m. rectus abdominis, serta m. transversalis abdominis. Yang berfungsi menjadi fleksor trunk. Disamping itu m. obliquus internal serta external juga berfungsi menjadi rotasi trunk.
- c. Deep lateral muscle merupakan group otot intrinstik di bagian lateral lumbal yg terdiri dari m. quadratus lumborum, m. psoas, class otot ini berfungsi spada gerakan lateral fleksi serta rotasi lumbal. Jika di pemeriksaan ditemukan kelainan yg ringan berupa spasme ringan pada otot-otot punggung bawah dan oto-totot

perut serta keterbatasan pergerakan tulang belakang. Spasme otot umumnya di m.erector spine dan pada m. quadratus lumborum. Keterbatasan motilitas fleksi, perluasan dan side fleksi, sebab kencangnya jaringan lunak sehingga menyebabkan nyeri.

B. Tinjauan Umum Tentang Hidroterapi

1. Definisi

Hidroterapi atau terapi air adalah suatu metode perawatan non farmakologis yang menggunakan air yang dipanaskan dengan suhu tidak melebihi 37 °C untuk tujuan kesehatan atau sebagai objek terapi, misalnya menghilangkan nyeri, menyembuhkan luka, dan dapat mengurangi stress.(Henrique et al., 2016)

Hidroterapi adalah penggunaan atau perendaman dengan air dalam bak, telah banyak digunakan di seluruh dunia untuk dapat meningkatkan relaksasi, mengurangi kecemasan, memberikan rasa nyaman dan mengurangi rasa sakit, baik pada saat kehamilan maupun saat proses persalinan.(Purnamasari, 2019)



Gambar 2.6 Teknik *hydrotheraphy*

2. Manfaat

- a. Mengurangi kecemasan.
- b. Mengurangi nyeri menjelang persalinan.
- c. Menambah relaksasi otot.
- d. Memperlancar aliran darah.
- e. Mengurangi penggunaan analgesik atau anastesi dan mengurangi tindakan episiotomy
- f. Mengurangi nyeri punggung atas dan bawah.(Henrique et al., 2016) (Stark et al., 2008)

3. Efektivitas

Hydrotheraphy lebih efektif mengurangi rasa nyeri dengan merangsang produksi endorphin yang merupakan zat kimia syaraf yang memiliki sifat analgesik, mengurangi kadar

hormon neuro endokrin yang efektif bagi wanitayang mengalami tingkat nyeri tinggi.(Stark et al., 2008)(Pratrisna, 2013)

4. Mekanisme

Didalam air, anggota tubuh yang sulit digerakkan diluar air karena adanya kekuatan otot dan persendian akan lebih mudah digerakkan dan dilatih kelenturannya. Hal ini karena ada beberapa efek fisika air, seperti gaya apung air (*buoyancy*), efek hermal atau suhu air serta efek hydrostatik atau daya tekan, dan hydrodinamik atau daya gerak, air yang akan berpengaruh pada saat proses terapi. Efek daya apung air, misalnya secara fisiologis dapat membuat beban terhadap sendi tubuh pasien berkurang, menguatkan otot-otot dan sendi-sendi tubuh karena hilangnya gaya grafitasi tubuh. Sedangkan efek Hermal yaitu efek panas air pada kisaran suhu 31-33°C akan meningkatkan sirkulasi darah, dan penyerapan oksigen kedalam jaringan syaraf sehingga dapat mengurangi kekuatan otot, membuat jaringan ikat disekitar sendi lebih lentur, menurunkan rasa nyeri, meberikan efek relaksasi, meningkatkan kemampuan gerak anggota tubuh. (Henrique et al. 2016)(Stark et al., 2008)

5. Kontraindikasi

Terapi air hangat dapat mengakibatkan masalah apabila diberikan pada saat kondisi air yang terlalu panas, yang dimana

usia terlalu muda atau terlalu tua dikarenakan lapisan kulit di usia yg terlalu muda maupun terlalu tua sangat tipis, sehingga dapat beresiko mengalami alergi juga luka termal. Problem lainnya yang akan terjadi jika diberikan terapi pada orang yang luka bakar, diabetes, cedera tulang belakang serta yg terakhir penurunan kesadaran. (Henrique et al., 2016) (Stark et al., 2008)

6. Teknik

Hydrotherapy dilakukan pada ibu hamil dengan nyeri punggung, persiapan yang dilakukan berupa persiapan alat, lingkungan, pasien, dan therapist. *Hydrotherapy* dilakukan, tepatnya pada tidak melebihi suhu 37°C atau berkisar antara 31-33 °C dilakukan perendaman dimulai pada bagian kaki sampai *Processus Xyphoideus* (PX) minimal 20 menit dan maksimal 60 menit didalam kolam atau *whirspool*.(Henrique et al., 2016)(Stark et al., 2008)(Pratrisna, 2013).

C. Tinjauan Umum Tentang Hormon Endorfin

1. Definisi Hormon Endorfin

Endorfin adalah neuropeptida yang diproduksi oleh tubuh pada saat relaksasi atau ketenangan. Endorfin diproduksi di otak dan sumsum tulang belakang. Hormon ini berfungsi sebagai obat

penenang alami yang diproduksi oleh otak dan menghasilkan rasa nyaman serta meningkatkan kadar endorfin dalam tubuh untuk mengurangi rasa sakit. Hormon endorphin merupakan suatu senyawa kimia yang dapat membuat orang merasa bahagia. (Jahangir et al., 2013)

2. Mekanisme Kerja Hormon

Beta-endorfin merupakan protein yang dihasilkan oleh kelenjar pituitari sebagai respons terhadap stres fisiologis seperti nyeri. β -endorfin berfungsi melalui berbagai mekanisme di sistem saraf pusat dan perifer untuk menghilangkan rasa sakit saat terikat pada reseptor mu-opioidnya. Endorfin dilepaskan dari kelenjar pituitari sebagai respons terhadap rasa sakit dan dapat bekerja di sistem saraf pusat (SSP) dan sistem saraf perifer (PNS). Di PNS, β -endorfin adalah endorphin primer yang dilepaskan dari kelenjar pituitari. Endorphin ini menghambat transmisi sinyal rasa sakit dengan cara mengikat μ -reseptor saraf perifer, yang memblokir pembebasan dari neurotransmitter substansi P. Mekanisme di SSP bekerja dengan memblokir neurotransmitter yang berbeda. Asam gamma-aminobutyric (GABA) yang dimana dapat menghambat GABA meningkatkan produksi dan pelepasan dopamine neurotransmitter yang terkait dengan kesenangan. (Sprouse-Blum et al., 2010)

3. Manfaat Hormon Endorfin

Adapun beberapa manfaat endorfin yaitu mengatur produksi hormon pertumbuhan serta seks, bisa mengendalikan rasa sakit serta nyeri yang terjadi secara terus-menerus, mengendalikan perasaan stres dan dapat menaikkan sistem kekebalan tubuh.

4. Jenis Endorfin

Endorfin diidentifikasi sebagai empat peptide berbeda yaitu:

- a. Alpha, endorfin merupakan rantai asam amino yang terdiri asal 16 urutan asam amino
- b. Beta, endorfin artinya rantai terpanjang mengandung 31 asam amino
- c. Sigma, endorfin terdiri dari 17 rantai asam amino
- d. Gama, endorfin terdiri dari 17 rantai asam amino

dari keempat jenis endorfin tersebut β -endorfin adalah keliru satu zat endorfin yg dikeluarkan sang otak di ketika stress atau sakit

5. Sintesis dan Sekresi Endorfin

Endorfin termasuk pada grup neuronulator yang mengubah divestasi neurotransmitter membawa pesan kimia di otak yang memancarkan sinyal listrik pada sistem saraf tetapi endorfin tidak hanya ditemukan di otak namun pada distribusikan ke seluruh sistem saraf. Konsentrasi tinggi ditemukan di kelenjar pituitary. (Rokade, 2011)

Sintesis endorfin difasilitasi oleh prekursor protein POMC yang artinya prekursor

ACTH pada menanggapi sinyal dari hipotalamus untuk melepaskan CRH sebagai tanggapan terhadap stres. Endorfin disintesis oleh pituitari yang akan menstimulasi sistem saraf sentral dan sistem saraf perifer yaitu sistem saraf simpatis dan sistem saraf parasimpatis. Pada sistem saraf perifer endorfin membentuk analgesic menggunakan mengikat reseptor μ (Mu) sebelum serta sesudah terminal saraf sinaptik menggunakan mempertinggi afinitas presinaptik sedangkan di sistem saraf pusat endorfin mengikat reseptor μ opioid buat meningkatkan tindakan presinaptik, sebagai akibatnya produksi memberikan rasa nyaman, suka, dan kebahagiaan. Reseptor opioid memiliki peran yang lain mirip memodulasi rasa nyeri organ jantung serta lambung. (Sharma n Ferma, 2014) (Hughes, 2008)

Ketika keadaan ACTH semakin tinggi maka terjadi umpan balik negatif pada hormon endorfin. Sekresi endorfin plasma yang sedikit disebabkan karena afinitas reseptor μ -opiod endorfin presinaptik rendah. Reseptor μ -opiod ialah reseptor utama presinaptik yang berfungsi menjadi morfin. Selain itu, mengganggu divestasi reseptor GABA- A sebagai akibatnya neurotransmitter GABA menurun serta merusak pelepasan reseptor5

hidroxytrptamine (5-HT) sehingga neurotransmitter serotonin menurun. (Takahashi, 2016).

Sintesis buatan endorfin membantu pada meningkatkan sistem kardiovaskuler, sistem kastroinstestinal, sistem urinarius, dan sistem genetal yg dapat mencegah timbulnya masalah atau penyakit. Selain itu, membantu pada perbaikan sikap dan emosi menjadi tertekan coping alami tubuh menggunakan mempertinggi fungsi organ visceral sebagai akibatnya menjaga ekuilibrium organ vital seperti tekanan darah, laju pernafasan, daur jantung dan lain-lain. (Veening & Barendregt, 2015)

Endorfin merupakan salah satu bahan kimia otak yang berfungsi buat mengirimkan frekuwensi listrik ke pada sistem saraf. tertekan dan rasa sakit artinya faktor yang paling umum mengakibatkan melepaskan endorfin. Endorfin bereaksi menggunakan reseptor opioid di otak untuk mengurangi presepsi perihal stress serta rasa sakit yang bekerja mirip obat morfin serta kodein. Aktivasi opioid endorfin alami tubuh tidak menyebabkan ketergantungan atau kecanduan tidak sinkron dengan obat opioid. (Sharma n Ferma, 2014) (Hughes, 2008)

Selain penurunan rasa sakit, sekresi endorfin dapat menunjuk pada persaaan euphoria (rasa nyaman, rasa senang, atau

rasa senang) memodulasi nafsu makan, divestasi hormon seks dan peningkatan respon imun. Sekresi endorfin setiap individual.

Sel-sel sistem kekebalan tubuh bisa mensintesis endorfin sebab sel-sel tubuh mempunyai transkrip mRNA buat PMOC. Limfosit T, limfosit B, monosit serta makrofag terbukti mengandung endorfin selama inflamasi. (Sharma n Ferma, 2014) (Hughes, 2008).

6. Kepekaan Endorfin

Endorfin adalah peptide yg lebih akbar pada otak memiliki afinitas reseptor yang lebih tinggi, jauh lebih stabil, lebih konsisten dan menghasilkan dampak jangka panjang. Endorfin dalam menanggapi perubahan melibatkan prosedur biosintesis yg lebih usang berlangsung selama beberapa hari. (Smyth, 2016)

Pengalaman serta perilaku bisa mengaktifkan divestasi endorfin. Peningkatan ringan di endorfin dapat membentuk rasa nyaman dan peningkatan yang lebih akbar dapat mengakibatkan euphoria serta analgesia. Olah raga yang rutin, penggunaan alkohol, meditasi rutin, mekanisme coping serta inflamasi bisa mempertahankan pelepasan endorfin. (Hjhey n Behroozfour, 2018).

7. Peran Endorfin pada Kehamilan

Menurut Sharma dan Ferma, 2014 endorfin berperan pada ketika kehamilan melalui jaringan plasenta yaitu sensitotropoblas kedalam sistem darah bunda di bulan ketiga

kehamilan sebagai akibatnya dapat membuat endorfin dependent
 buat mempertinggi alokasi nutrisi ke plasenta.

Beberapa peran endorfin pada kehamilan yaitu

- a. Produksi endorfin berperan sebagai suatu transisi masalah dari ibu ke janin.
- b. Kerja endorfin dalam darah ibu sangat bervariasi tergantung pada makanan yang di konsumsi oleh ibu.
- c. Kekurangan endorfin selama kehamilan dapat menyebabkan kecemasan serta memiliki resiko terjadinya gejala psikopatologi postpartum seperti postpartum *blues*, depresi dan psikosis postpartum pada ibu.
- d. Menyusui dan meningkatkan sekresi endorfin dari hipofisis ibu.

8. Nilai Endorfin Plasma

Bila dalam keadaan normal konsentrasi endorfin plasma $> 6,74$ pg/ml menggunakan limit low detection (LLD) yaitu konsentrasi protein terendah merupakan 0. tertekan psikologis bisa menurunkan plasma endorfin kurang lebih $0,9$ pg/ml – $4,30$ pg/mililiter. Hasil pemulihan plasma endorfin dengan menggunakan baku interval kisaran recovery berkisar 78-94% menggunakan homogen-homogen 86%.

Antibodi manusia bereaksi

silang dengan endorfin menggunakan reaktivitas $< 5\%$ dengan beta lipoprotein serta tidak mempunyai reaktivitas

silang dengan peptide dan hormone mirip leucine encephaling dan ACTH.²⁴

9. Terapi Farmakologi

a. Golongan Opioid

Obat-obatan opioid (misalnya vicodin, morfin dan fentanyl) umumnya disepkan untuk pasca operasi. Obat-obatan ini menggunakan efek meniru endorphin alami (endogen), mengikat reseptor mu di kedua susunan saraf pusat dan perifer dengan spesifisitas yang bervariasi. Hal ini dicapai dengan membagi kelompok etilamina beta-fenil (beta-phenylethylamine), gugus yang mengikat reseptor opioid. Administrasi akut opioid eksogen menghambat produksi opiat endogen (misalnya beta endorphin) (Sharma,A. 2014) (Hughes, 2008).

Pasien yang menjalani anastesi umum telah menunjukkan peningkatan yang signifikan pada beta endorphin selama operasi. Peningkatan ini secara efektif dihambat oleh pemberian tambahan fentanil. Dalam penelitian serupa, menunjukkan bahwa pasien yang menjalani operasi gigi dan diberi anastesi lokat (lidokain) telah meningkatkan tingkat plasma beta endorphin selama dan setelah operasi. Namun, setelah fentanyl digunakan bersamaan, tingkat plasma beta endorphin secara signifikan berkurang. Pemberian terus-menerus opioid eksogen menghambat produksi baik opiat

endogen dan reseptor mu. Beberapa penelitian telah menunjukkan penurunan regulasi dari ekspresi gen POMC dan penurunan berikutnya dalam produksi endorfin pada tikus yang di berikan morfin terus-menerus. Pasien bedah sesekali memerlukan pengobatan untuk rasa sakit dalam jangka waktu tertentu. Namun, pemberian analgesik opioid terus-menerus membawa resiko signifikan dari hiperalgesia diakibatkan opioid (Opioid Induced Hyperalgesia-OIH), toleransi dan kecanduan. Pasien yang mengalami hiperalgesia (peningkatan kepekaan terhadap rangsangan yang menyakitkan) dan allodinia (nyeri yang ditimbulkan dari stimulasi normal yang tidak menyakitkan) pada penghentian penggunaan morfin. Sementara penurunan regulasi dari kedua endorfin dan reseptor mu yang terkait dengan penggunaan opioid eksogen terus menerus mungkin memainkan peran dalam OIH, peptida anti-opioid juga mungkin terlibat. Peptida anti-opioid yang diketahui sejauh ini termasuk cholecystokinin (CCK), neuropeptida FF (NPFF) dan orphanin FQ/ nociceptin (Bruehl,S. 2012).

Peptida anti-opioid di duga melakukan aksi dengan mengikat reseptor mu sehingga mengurangi afinitas mereka untuk endorfin dan opioid yang sama. Kedua regulasi endorfin dan reseptor mu, serta produksi peptida anti-opioid, adalah proses yang terjadi dari

waktu ke waktu. Sebagai proses ini terjadi, pasien memerlukan peningkatan jumlah opioid untuk mendorong tingkat analgesia yang sama, sebuah proses yang dikenal sebagai toleransi. Kecanduan digambarkan sebagai penyakit otak yang mengakibatkan hilangnya kontrol atas minum obat atau keinginan kuat untuk mencari obat, meskipun konsekuensinya berbahaya. Sementara mekanisme tersebut terkait dengan OIH dan toleransi merupakan kontributor kunci terhadap kecenderungan kecanduan opioid, diskusi kecanduan tidak akan lengkap tanpa membahas secara singkat hubungan antar sistem dopaminergik dan opioid (Bruehl, S. 2012).

Seperti disebutkan sebelumnya, opioid di SSP menggunakan efek analgesik dengan meningkatkan pelepasan dopamin dengan menghalangi efek GABA pada neuron dopaminergik. Neuron dopaminergik yang paling terkait dengan kecanduan adalah dari "reward center" termasuk daerah tegmental ventral, inti accumbens sistem, korteks prefrontal dan extended amygdala. Untuk mempertahankan tingkat dopamin normal, pasien yang memiliki toleransi memerlukan peningkatan jumlah opioid eksogen. Sebaliknya, ketika pasien yang bergantung pada opioid eksogen untuk mempertahankan dopamin homeostasis mencoba untuk menghentikan penggunaan opioid, mereka sering menderita gejala

withdrawal parah dan dapat memunculkan perilaku mencari obat (Bruehl,S. 2012).

Derajat nyeri yang dialami oleh pasien bedah selama dan setelah prosedur berkorelasi dengan tingkat plasma beta endorphan. Sebuah studi dari tingkat beta endorphan pra dan pasca operasi dilakukan untuk berbagai operasi besar. Ditemukan pada pra dan pasca operasi, tingkat plasma beta endorphan berkorelasi positif dengan tingkat keparahan nyeri pasca operasi. Dalam sebuah penelitian serupa membandingkan tingkat plasma beta endorphan antara choclecystectomi terbuka dan laparskopi, prosedur infasif dan infasif minimal, menyimpulkan bahwa enrophan kemungkinan besar diekskresikan/ dikeluarkan untuk menanggapi rasa sakit pasca operasi. Penelitian sebelumnya juga telah menemukan korelasi negatif antara kosentrasi plasma beta endorphan intra- operatif dan keparahan nyeri pasca operasi.

1) Sumber, klasifikasi, kimia

Morfin, suatu prototipe agonis opioid, sudah sejak lama dikenal sangat efektif meredakan nyeri hebat. Obat ini dikenal sebagai opioid analgesik, dan tidak hanya meliputi turunan alkaloid alamia dan semisintetik dari opium saja, tapi juga pengganti sintetiknya, yaitu obat mirip opioid yang efeknya di blokade oleh antagonis non-selektif nalokson, serta beberapa

peptida endogen yang berinteraksi dengan beberapa sustipereseptor opioid.

Opium, yang merupakan sumber morfin, diperoleh dari tanaman poppy, yakni *papaver somniferum* dan *P. album*. Jika di sayat, kulit biji poppy mengeluarkan cairan putih yang berubah menjadi gom coklat, gom ini adalah opium mentah. Obat-obatan opioid terdiri atas agonis penuh, agonis parsial, dan antagonis. Morfin adalah agonis penuh pada reseptor mu, yakni reseptor opioid analgesik pada utama.

2) Peptida opioid endogen

Alkaloid opioid (misalnya, morfin) menghasilkan analgesia melalui efek pada daerah-daerah disusunan saraf pusat yang mengandung peptida dengan kerja farmakologi mirip opioid. Istilah umum yang sekarang digunakan peptida opioid endogen. Terdapat 3 keluarga peptida opioid endogen yaitu endorfin, pentapeptida metionin- enkefalin (metenkafalin) dan leusin-enkafalin (leu-enkefalin), serta tinorfin.

3) Farmakokinetik

a) Absorpsi

Sebagian besar opioid analgesik diabsorpsi dengan baik dengan pemberian subkutan, intramuskuler, dan oral. Namun, karena melalui metabolisme lintas- pertama, opioid

dosis oral (misalnya, morfin) perlu diberikan melebihi dosis parenteral untuk menghasilkan efek terapeutik. Jalur pemberian lainnya meliputi mukosa oral via lozenge, dan transdermal via patca trans dermal, yang dapat memberikan efek analgesik untuk beberapa hari.

b) Distribusi

Ambilan opioid oleh berbagai organ dan jaringan bergantung pada faktor fisiologi dan kimia. Meskipun semua opioid terikat pada protein plasma dengan berbagai tingkat afinitas, senyawa ini cepat meninggalkan darah dan banyak menumpuk di berbagai jaringan yang berfungsi tinggi, seperti otak, paru, hati, ginjal dan limfa. Konsentrasi obat di otot rangka mungkin kecil, tapi jaringan ini menjadi reservoir obat yang utama karena massanya sangat besar. Walaupun aliran darah ke jaringan lemak lebih rendah dari pada jaringan darah ke jaringan yang kaya terfusi, akumulasi obat dalam jaringan lemak sangat penting, terutama pemberian opioid dosis tinggi yang sering atau infus kontinu opioid yang sangat lipofilik yang lambat di metabolisme, seperti fetanil.

c) Metabolisme

Opioid sebagian besar di ubah menjadi metabolik polar (kebanyakan glukuronida) yang cepat di ekskresi oleh ginjal.

d) Ekskresi

Metabolik polar, terutama konjugat glukoronida dari opioid analgesik, terutama diekskresi melalui ginjal. Selain itu, juga ditemukan di empedu tetapi sirkulasi enterohepatik hanya merupakan bagian kecil dari proses ekskresi

4) Farmakodinamik

Opioid agonis menghasilkan analgesia melalui ikatannya dengan reseptor protein G dalam daerah-daerah di otak dan medulla spinalis yang terlibat dalam transmisi dan modulasi nyeri. dimana mekanisme kerjanya akan dijelaskan sebagai berikut :

a) Tipe reseptor

Tiga golongan reseptor opioid yang utama (μ, δ, k) merupakan reseptor utama yang memediasi efek utama dari opioid dan merupakan bagian dari reseptor protein guanine yang berpasangan (G protein couplet reseptor) dan menghambat adenil siklase menyebabkan penurunan formasi siklis AMP sehingga aktivitas neurotransmitter terhambat.

b) Efek seluler

Melalui mekanisme dengan reseptor protein guanine yang berpasangan, mempengaruhi beban kanal ion, memodulasi disposisi ca^{2+} intrasel, dan mengubah fosforilasi protein. Opioid memiliki 2 efek langsung pada saraf : (1) menutup kanal ca^{2+} bergerbang- tegangan di ujung saraf trasinaptik sehingga menurunkan pembebasan transmitter, dan (2) menghiperpolarisasi sehingga menghambat neuron pasca sinaptik melalui pembukaan kanal K^{+} .

c) Hubungan efek fisiologi dengan jenis reseptor

Kebanyakan opioid analgesik bekerja terutama pada reseptor opioid μ . Akan tetapi, efek analgesik milik opioid sangat kompleks dan melibatkan interaksi morfin dengan reseptor δ dan κ . Agonis reseptor delta memberikan efek analgesik pada mencit yang reseptor μ nya telah dirusak.

d) Distribusi reseptor dan mekanisme analgesia di neuron

Tempat kerja opioid di reseptor sudah ditetapkan secara autoradiografis menggunakan radioligan berafinitas tinggi dan antibodi terhadap sekuens peptida yang unik pada tiap subtipe reseptor. Ketiga reseptor utama opioid sangat banyak di jumpai di kornu posterior medula spinalis.

Reseptor-reseptor ini terdapat dalam neuron penghantar rasa nyeri di medulla spinalis dan di aferen primer yang menyampaikan pesan nyeri kepada neuron di medulla spinalis tadi. Agonis opioid menghambat pembebasan transmitter eksitatoris dari aferen primer penghantar rasa nyeri, selain itu, agonis opioid juga secara langsung menghambat neuron penghantar nyeri di medulla spinalis. Sehingga dapat dikatakan opioid bekerja secara langsung sebagai analgetik kuat di medulla spinalis. Efek spinal ini telah dimanfaatkan secara klinis sebagai analgetik regional melalui pemberian langsung opioid analgetik pada medulla spinalis; efek ini cenderung lebih sedikit menimbulkan depresi nafas, mual dan muntah, dan sedasi dari pada efek supraspinal yang timbul melalui pemberian opioid secara sistematis.

Pada berbagai keadaan, opioid biasanya diberikan secara sistemik, tidak hanya bekerja di jaras ascenden transmisi nyeri, yang berawal dari ujung perifer khusus tempat rangsangan nyeri ditransduksi, tetapi juga jaras descenden (modulatoris). Kerja ini menghasilkan aktivasi neuron inhibitoris descenden yang mengirim proses-proses

ke medulla spinalis dan menghambat neuron penghantar rasa nyeri.

Sebagian efek pereda nyeri opioid eksogen ini melibatkan pembebasan peptida opioid endogen. Seperti contohnya, morfin, mungkin bekerja terutama dan secara langsung di reseptor mu, tapi kerja ini dapat mencetuskan pembebasan opioid endogen tambahan yang bekerja di reseptor delta kappa.

Studi kliniks pada hewan dan manusia membuktikan bahwa opioid endogen dan eksogen dapat menghasilkan analgesia yang diperantarai oleh opioid pada tempat-tempat di luar SSP. Nyeri akibat inflamasi tampaknya sangat peka terhadap kerja opioid di perifer ini. Hipotesis ini juga didukung oleh temuan reseptor mu fungsional pada ujung perifer neuron sensorik. Aktivasi reseptor mu perifer mengakibatkan penurunan aktivitas neuron sensorik dan pembebasan transmitter. Jika memang dikembangkan, opioid yang selektif di perifer akan menjadi tambahan yang bermanfaat bagi terapi nyeri inflamatorik.

e) Toleransi dan ketergantungan fisik

Akibat pemberian berulang morfin atau penggantinya dalam dosis terapi secara terus menerus, terjadi penurunan

efektivitas secara perlahan, yaitu toleransi. Sedangkan ketergantungan fisik ditandai oleh suatu adanya sindrom withdrawal atau putus obat ketika suatu obat dihentikan atau antagonis diberikan. Mekanisme timbulnya toleransi dan ketergantungan fisik belum terlalu dipahami, tetapi aktivitas reseptor mu secara persisten, seperti pada terapi nyeri kronik berat, tampaknya berperan penting dalam induksi dan pemeliharaan kedua keadaan tersebut.

Toleransi disebabkan oleh up-regulation sederhana pada sistem adenosin monofosfat siklis (cAMP), mulai berganti arah. Hipotesis kedua didasarkan pada suatu pandangan yang menyatakan bahwa penggunaan agonis berulang menyebabkan timbulnya down-regulation reseptor mu oleh endositosis. Oleh karena itu, perlu adanya reaktivasi oleh endositosis secara daur ulang untuk menjaga agar sensitivitas reseptor mu tetap normal. Hipotesis dengan konsep reseptor uncoupling, toleransi terjadi akibat disfungsi interaksi struktural antara reseptor mu dan protein G, sistem perantara kedua, dan kanal ion yang menjadi sasarannya. Lebih lanjut lagi, suatu kompleks kanal ion khusus, yakni reseptor NMDA, telah terbukti sangat berperan dalam timbulnya dan terpeliharannya toleransi karena antagonis

reseptor NMDA, seperti ketamin, dapat mencegah timbulnya toleransi. Selain menimbulkan toleransi, pemberian opioid analgesik secara terus menerus diamati meningkatkan sensasi nyeri yang menjurus pada timbulnya hiperalgesia. Dinorfin spinal dicalonkan sebagai terapi nyeri dan hiperalgesia akibat opioid.

b. Golongan Non-Opioid

Obat non-opioid mempengaruhi tingkat plasma beta endorfin melalui mekanisme yang tidak diketahui. Dalam sebuah studi dari osteoarthritis lutut, baik acetaminophen dan rofecoxib (COX-2 inhibitor) diberikan kepada pasien dengan gejala osteoarthritis. Selain itu, penurunan tingkat keparahan nyeri pasca operasi dan kebutuhan opioid mengikuti pemberian celecoxib ditambah gabapentin pra operasi. Di masa depan, penelitian lebih lanjut dapat mengungkapkan dinamika/hubungan antara beta endorfin dan obat non-opioid lain untuk memberikan analgesia yang lebih efektif tanpa resiko yang terkait dengan obat-obatan opioid.

10. Terapi Non Farmakologi

a. Olahraga

Olahraga dapat menimbulkan sensasi yang menyenangkan dan sedikitnya tiga kali olahraga berhubungan dengan fenomena yang melibatkan endorfin dengan sebutan “athlete’s high”, peningkatan

toleransi nyeri, dan ketergantungan terhadap olahraga. "Runner's high" terkadang dikaitkan dengan fenomena munculnya euforia dan pengalaman yang menyenangkan setelah konsumsi opioid. Pada penelitian di manusia, terutama atlet lari, level beta endorfin ACTH, prolaktin dan hormon pertumbuhan meningkat. Hal itu menunjukkan bahwa olahraga intensitas tinggi meningkatkan kadar plasma beta endorfin pada 30-60 menit.

Aktivitas fisik menyebabkan analgesia sudah jelas dikaitkan dengan opioid. Hal ini sesuai dengan temuan penelitian pada binatang dan manusia didapatkan peningkatan ambang nyeri setelah olahraga. Ketergantungan terhadap olahraga dianggap sebagai aktivitas menyenangkan (berlari) berhubungan dengan toleransi dan withdrawal. Penelitian morgan menyebutkan ketergantungan berlari menempati prioritas lebih tinggi dibandingkan komitmen bekerja, berkeluarga, hubungan interpersonal, dan saran secara medis. dimana yang dipaksa berhenti untuk berlari menjadi depresi, cemas, dan iritabilitas secara ekstrim. Hal tersebut juga memiliki kesamaan dan ketergantungan terhadap narkotika. Secara umum jumlah plasma endorfin akan meningkat selama olahraga, utamanya lari. Sehingga dapat disimpulkan bahwa olahraga memiliki nilai efek yang setara dengan penggunaan opioid akut atau kronis.

Aktivitas fisik yang dilakukan secara teratur, terarah dan terprogram dengan pemberian dosis yang tepat akan berpengaruh pada berbagai aspek di dalam tubuh yang diantaranya adanya peningkatan sekresi berbagai hormon dan sitokin. Perubahan hormonal yang terjadi akibat latihan jasmani (physical exercise) cukup banyak, yang paling menonjol adalah katekolamin, kortisol, hormon pertumbuhan dan beta endorfin. Pada suatu penelitian, perubahan atau peningkatan kadar beta endorfin paling besar terjadi pada pengukuran 45 menit setelah latihan terakhir sebesar 4,24 ng/ ml. sedangkan pada pengukuran 24 jam setelah latihan terakhir bila dibandingkan dengan pengukuran 45 menit telah terjadi penurunan sebesar 0,47 ng/ml. selain itu, dikatakan juga setelah latihan kronik kadar beta endorfin dapat terjadi peningkatan pada latihan sedang mampu mencapai 150-200% dan latihan intensif mampu mencapai 300-500%.

Latihan dengan intensitas tinggi dengan durasi selama 30-60 menit sudah cukup untuk menaikkan level plasma beta endorfin. Olahraga memicu pengeluaran beta endorfin dalam waktu sekitar 30 menit setelah olahraga dimulai. Meningkatnya kadar beta endorfin karena aktivitas dan kondisi tertentu, menyebabkan subjek tidak sensitif terhadap nyeri, bahkan melaporkan dirinya merasa bahagia, atau euforia. Pada wanita setelah latihan aerobik

selama 8 minggu respon terhadap beta endorfin meningkat pada 1 jam setelah latihan. Peningkatan kadar beta endorfin ini terjadi karena adanya stresor olahraga senam pernapasan. Pada prinsipnya senam pernapasan melibatkan unsur aktivitas fisik berupa gerakan, olah nafas yang merangsang terjadinya hipoksia ringan dan adanya keterlibatan psikologis yang mengarahkan untuk berkonsentrasi. Hal tersebut terkait paradigma fisiobiologik dengan konsep psikoneuroimunologik melalui limbic hipotalamus pitutary adrenal (LHPA). Namun perlu diketahui pula bahwa penetapan dosis latihan olahraga juga penting karena didasarkan atas respon ketahanan tubuh. Respon tersebut telah diamatai pada respons kardiovaskuleryang berupa denyut jantung. Latihan fisik dengan rentang respon dosis 60-85% denyut nadi maksimalmasih menimbulkan respon komponene ketahanan tubuh yang tidak konsisten. Sedangkan pada rentang denyut jantung 70-85% denyut nadi maksimal memberikan ketahanan tubuh yang konsisten. Dan dapat disimpulkan bahwa untuk meningkatkan ketahanan tubuh melalui peningkatan toleransi nyeri, maka frekwensi latihan olahraga dilakukan 3-4 kali perminggu karena hal ini didasarkan oleh adanya indikasi penurunan kadar beta endorfin setelah 24 jam latihan terakhir.

b. Makanan

Menurut teori klasik ada dua bidang utama yang mengatur asupan makanan, keduanya berada di dalam hipotalamus, satu di zona ventromedial (VMH) bertanggung jawab untuk rasa kenyang dan ventrolateral (VLH) yang memulai/ menyebabkan rasa ingin makan. Hal ini penting bahwa VLH adalah salah satu pusat otak tentang penghargaan dan kesenangan yang paling ampuh. Hewan atau manusia belajar dengan cepat tentang respon yang menghasilkan stimulasi listrik pada daerah ini, selanjutnya elektroda yang sama yang menyediakan kesenangan juga menginduksi/ mendorong untuk makan. Sekarang terlihat lebih mungkin/ menyakinkan bahwa ini paraventricular (PVN) dan inti dorsomedial (DMN) yang saling terkait erat bertanggung jawab untuk regulasi makanan yang berhubungan dengan opioid. Banyak peptida yang terkait dengan regulasi makanan (faktor pelepasan cholecystokinin dan corticotrophin yang kedua menghambat asupan) tapi opiat bisa membantu peran ganda untuk meningkatkan konsumsi dan kenikmatan. Morfin, beta endorfin, metenkephalamide dan terutama dynorphin semuanya merangsang untuk makan ketika diberikan dalam jumlah sedikit ke PVN, sementara nalokson melemahkan keinginan untuk makan. Opiat diberikan seolah-olah secara parental terutama untuk merangsang konsumsi makanan berlemak. Dynorphin yang

diberikan secara sentral mendorong rasa ingin makan pada tikus akibat aktivasi reseptor k dan PVN sementara obat K-antagonis menghambat makan, lebih poten dari nalokson. Ada bukti dari pemberian opioid dalam amigdala yang melibatkan reseptor mu, akan tetapi, ini dianggap bertanggung jawab untuk keinginan mencari makan sementara sistem K berhubungan dengan asupan makanan. Pada manusia, opioid antagonis menekan asupan makanan seperti pada orang yang mengalami bulimia. Sementara tingkat beta endorfin plasma telah terbukti meningkat pada subyek obesitas.

Jika tingkat opioid endogen meningkat dengan makan ini akan memberikan penjelasan seberapa banyak kesenangan yang berhubungan dengan makan. Berikut ini memberikan bukti bahwa opioid bisa terlibat : a) sekresi beta endorfin hipotalamus meningkat ketika makanan yang sangat lezat diberikan kepada tikus meskipun sekresi juga meningkat karena kelaparan; b) pasien dengan bulimia sering menggambarkan binging (kegiatan/ keinginan makan terus menerus) dan purging (self-induced vomit/ muntah yang disengaja) sebagai rasa yang menyenangkan; c) makan yang disebabkan oleh stress dapat ditimbulkan dengan mencubit ekor atau berenang pada hewan laboratorium dan telah ditemukan mengaktifkan sekresi endorfin. Pada keadaan makan

yang disebabkan stress pada tikus, sindrom withdrawal terlihat mirip dengan yang diamati setelah kecanduan opioid, sejak saat itu disebutkan bahwa obesitas mungkin hasil dari kecanduan otomatis opioid endogen. Kelemahan yang jelas dengan penjelasan ini adalah bahwa rasa sakit diduga menyebabkan peningkatan pelepasan endorphin pada mereka sendiri; d) encephalin ditemukan di semua usus manusia, terutama antrum, baik dalam neuron dan sel-sel sekretori terbuka. Telah diusulkan bahwa dalam kondisi obesitas reseptor duodenum sel sekretori memproduksi berlebih dan melepaskan kelebihan encephalin (atau gagal untuk menurunkan dengan cepat), dan ini akan memiliki efek yang sebanding dengan morfin; e) telah dilaporkan bahwa hidrolisat dari gluten gandum dan α -kasein mengandung fragmen petida dengan aktivitas opioid. Beberapa fragmen ini, kadang-kadang disebut "exorphines" kemungkinan akan diproduksi normal di dalam perut, dan dapat mempengaruhi sistem saraf otak.

c. Cinta dan seks

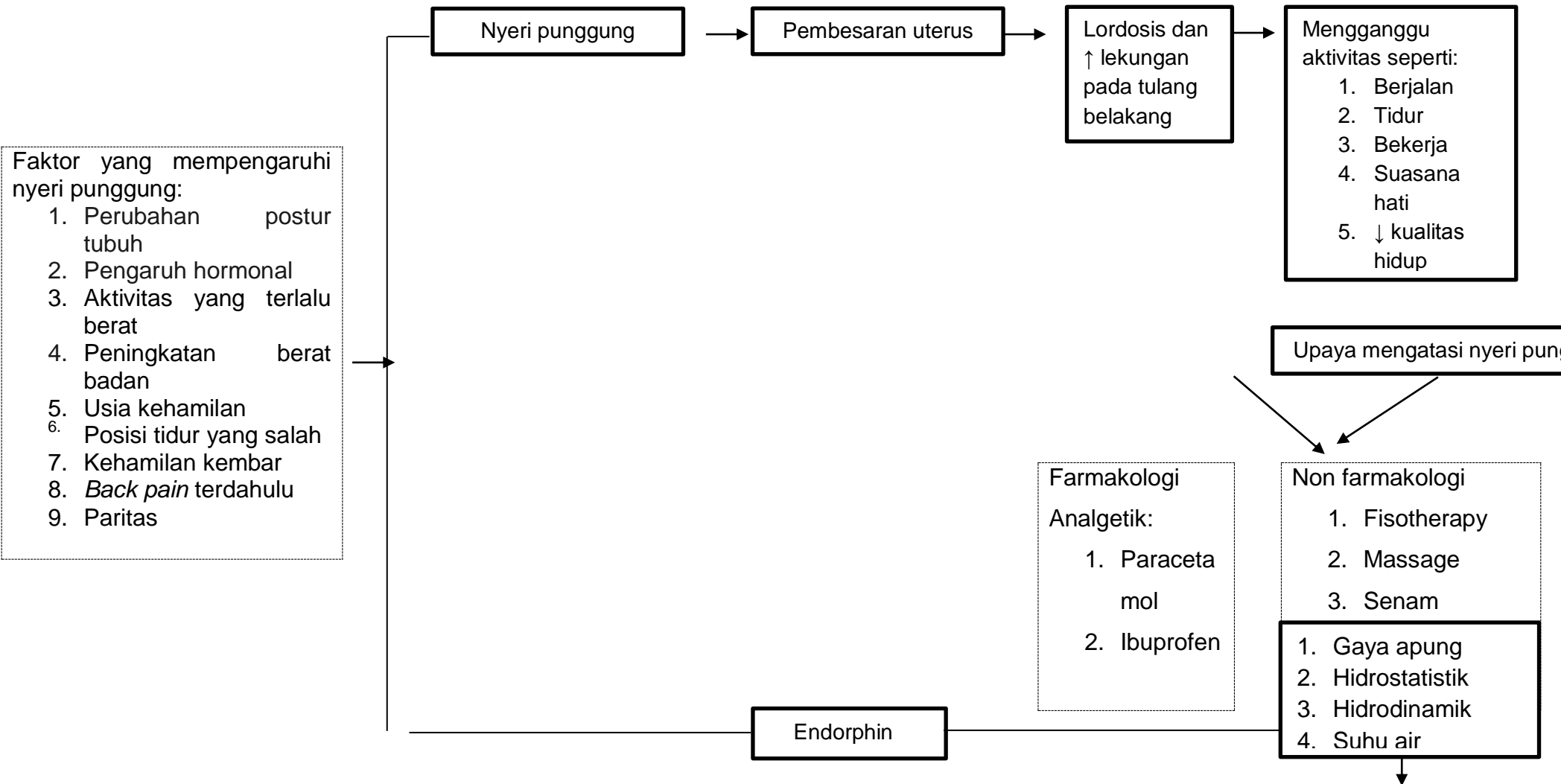
Masih belum ada penelitian tentang pelepasan endorphin pada manusia pada coitus namun terdapat penelitian dari binatang dimana stimulasi seksual pada tikus dan hamster meningkatkan aktivitas sistem opioid endogen. Pada tikus jantan, kopulasi secara

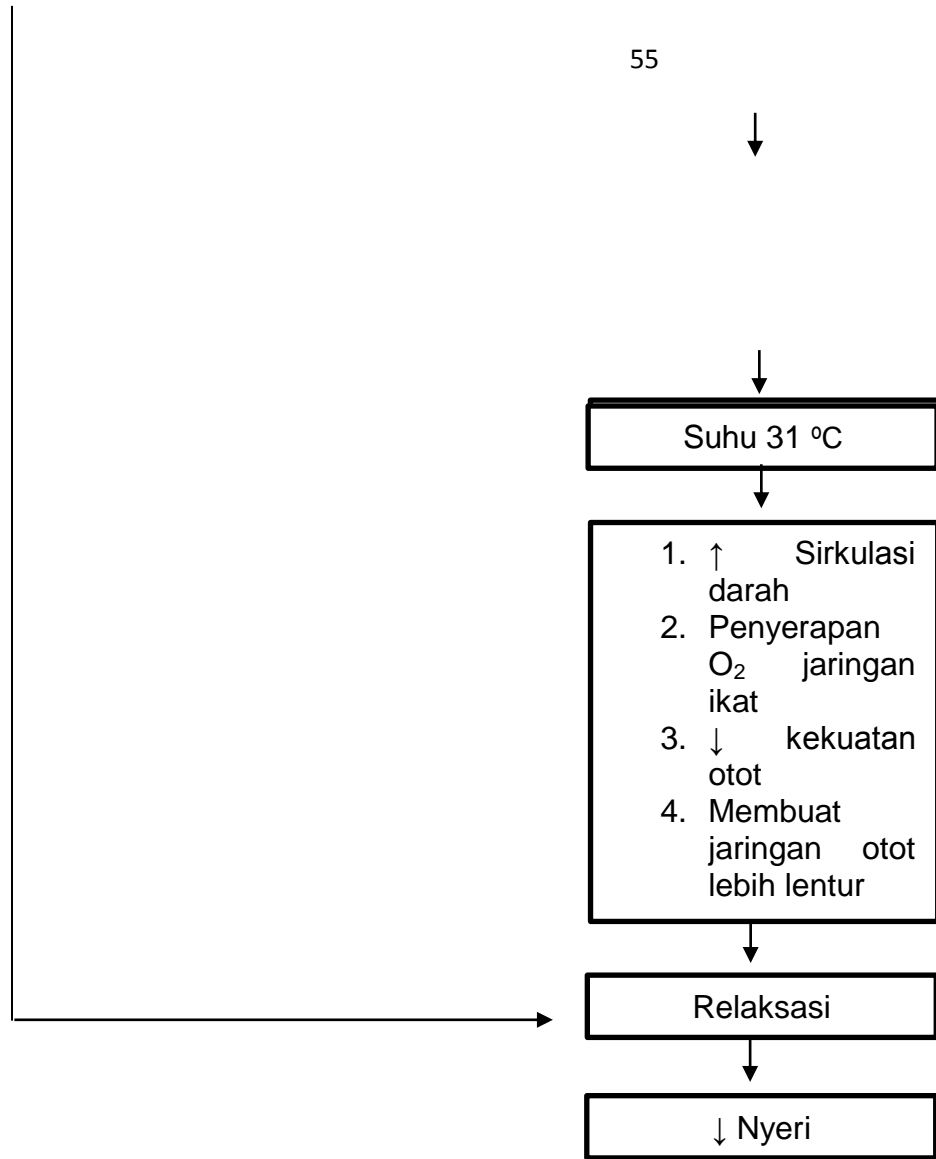
progresif menginduksi analgesia dan adanya stimulasi vagina servikal pada tikus betina juga menginduksi efek analgesia.

Kadar plasma beta endorphen diambil dari hamster jantan 30 detik setelah ejakulasi kelima, didapatkan 86 kali lipat lebih tinggi dibandingkan variabel kontrol. Pada suatu studi disebutkan bahwa tikus jantan di penggal setelah 30 menit atau 120 menit setelah di kopulasi namun tidak didapatkan perbedaan pada konten opioid serebral dibandingkan saat 30 menit kopulasi. Konten opioid pada otak tengah secara signifikan menurun pada kopulasi setelah 120 menit, dimana terindikasi terjadinya penghambat sintesis atau pengurangan terkait adanya pergantian atau metabolisme. Selain itu, aktivitas sentral dari beta endorphen tidak bisa serta merta disimpulkan dari konsentrasi plasma. Pada contoh lain, diakui bahwa pada penderita migrain dimana intercourse dapat menghilangkan nyeri kepala.

Namun terdapat sedikit bukti bahwa endorphen berhubungan dengan gairah cinta dan hasrat seksual. Hal tersebut menspekulasi bahwa cinta membawa perasaan pusing dibandingkan dengan penggunaan amfetamin. Euforia yang berhubungan dengan gairah cinta dapat dijelaskan sebagai hasil dari peningkatan aktivitas endorphen namun ketiadaan alat ukur aktual membuat hal tersebut menjadi sekedar spekulasi.²⁵

D. Kerangka Teori





Bagan 2.1 Kerangka Teori

F. Hipotesis Penelitian

Hidroterapi efektif terhadap nyeri punggung pada ibu hamil trimester III; Analisis Terhadap Kadar Hormon Endorfin

G. Definisi Operasional

Tabel 2.1 Definisi Operasional

No.	Variabel	Definisi	Kriteria Objektif	Cara Ukur	Skala
1.	Hidroterapi	Hidroterapi adalah penggunaan atau perendaman dengan air dalam bak. Yang dapat dilakukan pada pagi hari dan sore hari. Hidroterapi dilakukan selama dua minggu dapat diberikan setiap minggu 2 kali dengan durasi 15 menit menggunakan suhu 31°C.	Ibu hamil trimester III yang mengalami nyeri punggung	SOP, Leaflet	Nominal
3.	Nyeri punggung	Nyeri punggung pada trimester	1. Berubahnya	Face Pain Scale-Revised	Ordinal