

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Pustaka

1. Dismenorea

a. Pengertian Dismenorea Primer

Dismenorea primer merupakan nyeri saat menstruasi yang diakibatkan oleh adanya ketidakseimbangan hormon progesteron dalam darah tanpa adanya kelainan pada sistem reproduksi. Kondisi ini biasanya muncul dalam 6-12 bulan setelah *menarche* dan sering kali berkaitan dengan siklus ovulasi yang sudah mulai teratur (Terranova, 2015).

Proses terjadinya dismenorea adalah setelah terjadi fase ovulasi sebagai respon terhadap peningkatan produksi progesteron, asam lemak pada fosfolipid membran sel akan meningkat. Asam arakidonat dan asam lemak omega-7 lainnya dilepaskan dan memulai mekanisme prostaglandin yang mengakibatkan hipertonus dan penyempitan pembuluh darah menuju rahim. Hal tersebut menimbulkan terjadinya iskemik, kontraksi miometrium dan penurunan distribusi O₂ yang kemudian menyebabkan kerusakan pembuluh darah serta menimbulkan respon inflamasi (Fajrin *et al.*, 2020). Mekanisme tersebut menimbulkan rasa nyeri dismenorea yang terjadi pada area bagian bawah perut yang dapat menyebar hingga ke punggung bagian bawah, panggul, pinggang, paha atas, sampai betis (Wahyuni *et al.*, 2021).

Dismenoreia primer lebih sering dialami oleh remaja putri dengan riwayat keluarga yang sama, usia *menarche* dini, stres dan gaya hidup yang kurang sehat (Ismalia *et al.*, 2019; Hu *et al.*, 2020). Kekurangan gizi juga dikaitkan dengan tingkat keparahan nyeri haid karena dapat berdampak pada perubahan kadar hormonal yang memengaruhi sistem reproduksi (Gagua *et al.*, 2012).

b. Klasifikasi Dismenoreia

1) Dismenoreia Primer

Dismenoreia primer merupakan kondisi dismenoreia yang muncul tanpa disertai dengan keadaan patologi panggul. Dismenoreia primer muncul pada saat 6-12 bulan setelah *menarche* dan akan berlanjut sampai usia 20an (Khamidah *et al.*, 2022). Semakin bertambahnya usia, rasa sakit akan terasa semakin berkurang (Sinaga *et al.*, 2017). Dismenoreia pada umumnya mulai terasa dari 1-2 hari sebelum menstruasi atau tepat pada saat awal menstruasi hari pertama. Rasa nyeri yang muncul biasanya dapat berlangsung selama 8-72 jam (Karout *et al.*, 2021).

2) Dismenoreia Sekunder

Dismenoreia sekunder merupakan nyeri pada saat menstruasi yang disebabkan karena keadaan patologi dari uterus dan ditemukan pada usia 25-33 tahun (Khamidah *et al.*, 2022). Etiologi yang paling umum ditemukan pada dismenoreia sekunder yaitu endometriosis, kelainan anatomi panggul, infeksi kronik

genitalia interna, dan penyakit lain yang terkait dengan sistem reproduksi (Sinaga *et al.*, 2017). Gejala dismenorea sekunder ditandai dengan nyeri berat pada area bawah perut yang progresif, perdarahan menstruasi yang abnormal dan keputihan (McKenna dan Fogleman, 2021). Rasa nyeri pada dismenorea sekunder mulai timbul saat sebelum menstruasi, akan semakin terasa nyeri selama menstruasi berlangsung dan baru akan hilang beberapa hari setelah menstruasi berakhir (Sinaga *et al.*, 2017).

c. Derajat Dismenorea Primer

Derajat dismenorea primer dapat dibagi menjadi tiga yaitu dismenorea ringan, sedang dan juga berat (Silaen *et al.*, 2019):

- 1) Dismenorea ringan terjadi hanya sebentar dan rasa nyeri yang ditimbulkan tidak mengganggu aktivitas.
- 2) Dismenorea sedang ditandai dengan diperlukannya obat-obatan untuk menghilangkan rasa sakit, namun masih dapat melakukan aktivitas.
- 3) Dismenorea berat ditandai dengan rasa sakit yang hebat sehingga mengakibatkan terganggunya aktivitas sehari-hari dan memerlukan obat dengan intensitas yang tinggi.

d. Gejala Dismenorea Primer

Willson (1991) menjelaskan bahwa gejala dismenorea terdiri dari gejala fisik dan psikologis.

- 1) Gejala fisik yang umum dialami adalah sistemik, gastrointestinal dan eliminasi. Gejala sistemik yaitu termasuk nyeri perut bagian bawah, sakit kepala, kelelahan, sakit punggung, nyeri otot, dan persendian. Gejala gastrointestinal biasanya terdiri dari peningkatan atau penurunan nafsu makan, mual, muntah, dan kembung. Gejala eliminasi yaitu berupa diare, konstipasi, sering buang air kecil, dan berkeringat.
- 2) Gejala psikologis berupa gangguan suasana hati seperti depresi, mudah marah, cemas, dan gugup (Karout *et al.*, 2021).

e. Faktor Risiko Dismenoreia Primer

Faktor risiko terkait dismenoreia primer terdiri dari berbagai macam, yaitu faktor biologis (usia *menarche* dini dan riwayat dismenoreia keluarga), faktor psikologis (stres) dan juga faktor gaya hidup (asupan makanan dan aktivitas fisik) (Ismalia *et al.*, 2019; Hu *et al.*, 2020).

1) Usia *Menarche* Dini

Menarche merupakan menstruasi pertama yang dialami oleh perempuan pada masa pubertas (Dya dan Adiningsih, 2019). *Menarche* biasanya dialami oleh remaja pada usia 12-14 tahun, tapi terdapat kasus remaja yang mengalami *menarche* lebih cepat yaitu pada usia <12 tahun (Sarwono, 2010).

Usia *menarche* dini pada remaja disebabkan oleh faktor genetik, sosial, ekonomi, lingkungan dan asupan gizi (Karapanou

dan Papadimitriou, 2010). Asupan lemak, serat dan kalsium berperan penting sebagai penentu usia *menarche* pada remaja putri (Susanti dan Sunarto, 2012).

Usia *menarche* dini dapat menjadi penyebab masalah pada remaja karena organ-organ reproduksi belum berkembang dan berfungsi dengan maksimal serta leher rahim masih terjadi penyempitan. Sehingga rasa nyeri akan timbul saat menstruasi karena organ reproduksi yang belum maksimal (Wardani *et al.*, 2021).

2) Riwayat Dismenorea Keluarga

Riwayat keluarga sangat berpengaruh terhadap kondisi kesehatan anggota keluarga itu sendiri. Remaja putri yang memiliki riwayat dismenorea keluarga memiliki kemungkinan untuk mengalami dismenorea (Mouliza, 2020). Riwayat dismenorea pada keluarga menjadi faktor risiko karena secara anatomi dan fisiologi seseorang pada umumnya akan sama dengan orang tua atau keturunannya (Wariyah *et al.*, 2019).

3) Stres

Setiap individu memiliki respon terhadap stres yang berbeda-beda. Hal tersebut disebabkan oleh kemampuan adaptasi individu terhadap stres, kepribadian dan karakteristik stresor (Tsamara *et al.*, 2020).

Stres dapat mengganggu kerja sistem endokrin ketika endometrium dalam fase sekresi memproduksi prostaglandin yang mengakibatkan otot polos berkontraksi dan menimbulkan rasa sakit saat menstruasi. Selain prostaglandin, hormon adrenal dan estrogen juga diproduksi berlebihan oleh tubuh yang menyebabkan terjadinya kontraksi uterus yang berlebihan dan terjadi ketegangan otot rahim yang membuat pembuluh darah terjepit oleh otot uterus. Ketegangan otot rahim tersebut akan menimbulkan dismenorea primer karena suplai oksigen berkurang dan menjadi iskemia (Anurogo dan Wulandari, 2011).

4) Asupan Makanan

Asupan makanan dapat menjadi faktor risiko terjadinya dismenorea tergantung peranan dari masing-masing zat gizi (Nurhuda dan Fathurrahman, 2019). Asupan gizi dapat berpengaruh karena berdampak pada produksi steroid yang dapat menyebabkan perubahan kadar hormonal dan menyebabkan gangguan menstruasi (Gagua *et al.*, 2012). Asupan lemak yang tinggi akan meningkatkan asam lemak pada bagian fosfolipid yang berfungsi sebagai penyedia asam arakidonat yang akan disintesis menjadi prostaglandin untuk membantu otot rahim berkontraksi saat menstruasi (Zreik dan Behrman, 2008).

Asupan zat gizi mikro berkaitan dengan dismenorea primer melalui peran-peran yang berbeda. Vitamin B1, vitamin E dan

asam linoleat berkaitan dengan pembentukan prostaglandin. Zat besi, vitamin A, vitamin B2 dan vitamin C berkaitan dengan dismenorea primer melalui pendistribusian oksigen. Kalsium dan magnesium berperan dalam kontraksi dan relaksasi otot (Wahyuni *et al.*, 2021; Fachruddin *et al.*, 2022).

5) Aktivitas Fisik

Aktivitas fisik yang teratur akan memicu sekresi endorfin yang akan meningkatkan ambang batas nyeri sehingga apabila aktivitas fisik kurang maka sensitivitas terhadap nyeri menjadi meningkat (Lestari *et al.*, 2018). Aktivitas fisik yang kurang juga dapat meningkatkan risiko terjadinya dismenorea primer, karena penurunan sirkulasi darah dan oksigen sehingga aliran darah dan oksigen yang menuju uterus tidak lancar dan menimbulkan rasa nyeri saat menstruasi (Tristiana, 2017).

6) Lama Menstruasi

Lama menstruasi merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kondisi kesehatan reproduksi perempuan, biasanya berlangsung sekitar 4 hingga 7 hari (Anwar, 2017). Jumlah darah yang keluar selama satu siklus menstruasi normal berkisar antara 20 hingga 25 cc, yang setara dengan kehilangan zat besi sekitar 12,5-15 mg per bulan atau 0,4-0,5 mg per hari (Arisman, 2014). Lama menstruasi berpengaruh pada volume darah yang dikeluarkan. Remaja putri yang mengalami menstruasi lebih dari 7

hari memiliki risiko anemia yang lebih tinggi dibandingkan dengan remaja yang mengalami lama menstruasi normal (Anwar, 2017). Anemia akibat kehilangan darah saat menstruasi diatasi dengan suplementasi zat besi dosis 1 tablet tambah darah (TTD) seminggu sekali minimal selama 16 minggu dan 1 tablet setiap hari selama masa menstruasi (Kemenkes, 2018).

Risiko anemia zat besi terjadi karena semakin lama menstruasi berlangsung, semakin banyak volume darah yang dikeluarkan, terutama jika 80 ml per hari. Peningkatan volume darah yang keluar berdampak pada penurunan kadar hemoglobin dalam tubuh (Yunita *et al.*, 2023). Lama menstruasi lebih dari normal (>7 hari) membuat uterus akan berkontraksi lebih sering dan semakin banyak mengeluarkan prostaglandin. Peningkatan durasi menstruasi berbanding lurus dengan frekuensi kontraksi uterus yang menyebabkan produksi prostaglandin semakin meningkat. Kelebihan prostaglandin memicu timbulnya nyeri dan juga menghentikan sementara suplai darah ke uterus sehingga terjadi dismenorea primer (Harel, 2002).

2. Zat Gizi Makro

Zat gizi merupakan ikatan kimia yang diperlukan tubuh untuk menghasilkan energi, membangun dan memelihara jaringan serta mengatur proses-proses kehidupan. Zat gizi yang dibutuhkan oleh tubuh dalam jumlah

besar yaitu zat gizi makro, yang terdiri dari karbohidrat, protein dan lemak. (Ayu Purnamasari *et al.*, 2022).

a. Karbohidrat

Karbohidrat merupakan zat gizi berupa senyawa organik yang terdiri dari unsur karbon, hidrogen dan oksigen. Karbohidrat diklasifikasikan menjadi 3 yaitu monosakarida, disakarida dan polisakarida. Fungsi utama karbohidrat dalam tubuh yaitu untuk menyediakan kebutuhan energi tubuh. Karbohidrat juga berfungsi dalam mengatur metabolisme lemak, penyuplai energi otak dan saraf, serta pengatur peristaltik usus (Hardinsyah dan Supariasa, 2017). Karbohidrat pada wanita berfungsi sebagai sumber asupan kalori selama fase *luteal*, sehingga apabila asupan karbohidrat tidak terpenuhi maka akan terjadi pemendekan fase *luteal* dan mengakibatkan gangguan pada siklus menstruasi (Diah Ayu Hartini *et al.*, 2023).

b. Protein

Protein merupakan zat gizi yang terdiri dari unsur karbon, hidrogen, oksigen, dan nitrogen. Protein pada umumnya berfungsi sebagai sumber energi, pertumbuhan, pembentukan komponen struktural, pengangkut dan penyimpan zat gizi, enzim, dan pembentukan anti bodi. Kandungan protein dapat ditemukan dalam makanan yang berasal dari hewan (hewani) maupun tumbuh-tumbuhan (nabati). (Hardinsyah dan Supariasa, 2017). Asupan protein pada remaja

perempuan berfungsi untuk membantu memaksimalkan fase folikuler sehingga siklus menstruasi berjalan normal (Fernanda *et al.*, 2021).

c. Lemak

Lemak merupakan ester asam lemak dengan gliserol yang berbentuk padat pada suhu ruang (Murray *et al.*, 2003). Asam lemak terdiri dari atom karbon yang saling menyatu membentuk ikatan rantai dengan panjang yang berbeda-beda. Lemak tersusun dari molekul karbon (C), hidrogen (H) dan oksigen (O) (Kusumadila, 2021). Lemak adalah zat organik hidrofobik yang memiliki sifat sukar larut dalam air. Lemak merupakan zat gizi makro yang mengandung banyak energi dan berfungsi sebagai sumber energi untuk keperluan proses metabolisme lemak (Hardinsyah dan Supariasa 2017).

Lemak dalam pangan merupakan lemak yang digunakan oleh tubuh manusia yang berasal dari dalam bahan pangan. Lemak pangan terdiri dari trigliserida, kolesterol, fosfolipid, asam lemak jenuh, dan asam lemak tak jenuh (asam lemak tak jenuh tunggal dan asam lemak tak jenuh ganda) (Hardinsyah dan Supariasa 2017).

1) Kebutuhan Lemak

Anjuran konsumsi lemak pada remaja perempuan sebanyak 70 gram/hari (Permenkes, 2019). Klasifikasi persen asupan lemak menurut (WNPG, 2012):

- a) Kurang (<80% AKG)
- b) Normal (80-110% AKG)

c) Lebih ($>110\%$ AKG)

2) Sumber Lemak

Santika (2016) menyebutkan sumber lemak berdasarkan asalnya dibagi menjadi dua:

- a) Sumber lemak nabati yang berasal dari tumbuhan yaitu kemiri, mentega, kacang tanah, zaitun, kelapa, kedelai, dan sebagainya.
- b) Sumber lemak hewani yang berasal dari hewan yaitu ikan, daging, susu, keju, telur, dan sebagainya.

3) Fungsi Lemak

Fungsi lemak yang utama pada manusia yaitu sebagai sumber energi, karena lemak merupakan sumber energi paling padat yang menghasilkan 9 kkal/gram. Simpanan lemak dalam tubuh dapat menjadi cadangan energi yang paling besar. Lapisan lemak yang terdapat dalam lapisan bawah kulit dapat memelihara suhu tubuh karena lapisan lemak tersebut akan mengisolasi tubuh serta mencegah tubuh kehilangan panas secara cepat (Hardinsyah dan Supariasa, 2017).

Selain itu lemak juga dapat melindungi organ dalam tubuh dan membantu menahan organ tersebut supaya tetap berada di tempatnya dan melindungi dari benturan. Lemak menjadi salah satu bahan penyusun hormon dan sebagai pemula prostaglandin yang berperan untuk mengatur tekanan darah dan denyut jantung (Hardinsyah dan Supariasa, 2017).

Fungsi lain dari lemak yang penting untuk tubuh yaitu sebagai pelarut vitamin A, D, E, dan K. Bahan penyusun asam kholat dalam empedu salah satunya yaitu lemak. Lemak juga berperan dalam penyusunan vitamin dan hormon (Santika, 2016).

4) Dampak Kekurangan dan Kelebihan Lemak

a) Dampak Kekurangan Lemak Ramadhini *et al.*, (2023)

- (1) Memicu terganggunya masalah pengaturan suhu tubuh, sehingga sering merasa kedinginan.
- (2) Glukosa darah tidak stabil
- (3) Kekurangan lemak di bawah permukaan kulit membuat kulit kering hingga kulit seakan bersisik.

b) Dampak Kelebihan Lemak Ramadhini *et al.*, (2023)

- (1) Obesitas, lemak yang berada di dalam tubuh tidak dapat ditransfusikan sehingga menjadi penimbunan.
- (2) Kerusakan dinding arteri, kelebihan lemak dapat menambah kadar kolesterol dalam darah dan mempengaruhi arteri jantung.
- (3) Kerusakan otak, kandungan lemak jenuh berlebih dapat merusak otak bagian hipotalamus.
- (4) Meningkatkan dampak kanker, kelebihan mengonsumsi makanan berlemak tanpa dibarengi dengan makanan berserat dapat memicu sel kanker dalam tubuh.

3. Zat Gizi Mikro

a. Definisi Zat Gizi Mikro

Zat gizi mikro adalah salah satu dari komponen pangan yang terdiri dari vitamin dan mineral. Zat gizi mikro dibutuhkan oleh tubuh dalam jumlah kecil tetapi memiliki peranan yang penting (Ferry dan Amaliah, 2021). Zat gizi mikro sangat penting karena berfungsi untuk menjaga fungsi fisiologis tubuh, sehingga apabila tubuh kekurangan zat gizi mikro dapat menimbulkan berbagai dampak negatif pada kesehatan (Saei *et al.*, 2020).

b. Jenis Zat Gizi Mikro

1) Vitamin

Vitamin adalah ikatan organik mengandung karbon dan berikatan dengan hidrogen yang menjadi zat pengatur dalam tubuh. Vitamin merupakan zat esensial karena manusia tidak dapat menyintesisnya, sehingga dapat diperoleh dari makanan (Hardinsyah dan Supariasa, 2017). Vitamin diklasifikasikan berdasarkan kelarutannya yaitu vitamin larut lemak dan vitamin larut air. Vitamin larut air yaitu vitamin B dan vitamin C, sedangkan vitamin larut lemak terdiri dari vitamin A, vitamin D, vitamin E, dan vitamin K (Rawung *et al.*, 2021).

2) Mineral

Mineral merupakan unsur kimia dalam tubuh yang berada dalam bentuk elektrolit anion dan kation. Mineral terbagi menjadi

mineral makro dan mikro. Mineral makro dalam tubuh jumlahnya $>0,01\%$ dari berat badan, terdiri dari kalsium, fosfor, kalium, belerang, natrium, magnesium, dan klor. Jumlah mineral mikro dalam tubuh hanya $<0,01\%$ berat badan yang terdiri dari besi, yodium, tembaga, zink, selenium, mangan, kromium, fluor, silikon, molibdenum, kobalt, dan boron (Hardinsyah dan Supariasa 2017).

Mineral dalam tubuh berfungsi sebagai kofaktor dalam reaksi metabolismik, sebagai ion yang memungkinkan pergerakan otot dan juga zat yang melintasi membran sel dan sebagai bagian dari senyawa yang memiliki kandungan zat organik seperti hormon dan enzim dalam darah (Wirandoko dan Nurbaiti, 2019). Mineral sangat baik bagi tubuh apabila dikonsumsi dalam jumlah yang cukup, namun apabila kekurangan atau kelebihan asupan mineral maka tidak baik karena kekurangan mineral akan mengakibatkan defisiensi sedangkan kelebihan akan mengakibatkan keracunan (Hardinsyah dan Supariasa, 2017).

c. Zat Gizi Mikro yang Berhubungan dengan Dismenorea Primer

1) Kalsium (Ca)

a) Pengertian Kalsium

Kalsium termasuk ke dalam golongan mineral makro.

Kalsium adalah mineral yang terdapat di dalam tubuh dengan jumlah terbanyak, hampir seluruh kalsium terdapat dalam gigi dan tulang (Wirandoko dan Nurbaiti, 2019). Kalsium mengatur

kemampuan sel otot dalam merespons rangsangan saraf dan bertindak menjadi zat penstabil, sehingga dapat mencegah dari terjadinya kejang dan kontraksi otot (Abdi *et al.*, 2021).

b) Tingkat Kecukupan Kalsium

Tingkat kecukupan kalsium seseorang dapat berbeda-beda, tergantung dari usia, jenis kelamin dan kondisi khusus lain.

AKG (2019), menyebutkan bahwa asupan kalsium yang cukup untuk wanita usia remaja adalah 1200 mg/hari. Klasifikasi persen asupan kalsium menurut WNPG (2012):

- (1) Kurang (<70% AKG)
- (2) Baik (70%-100% AKG)
- (3) Lebih (>100% AKG)

c) Sumber dan Penyerapan Kalsium

Bahan makanan yang menjadi sumber kalsium yaitu susu, olahan susu, tempe, tahu, sayuran hijau, udang, ikan bandeng, sarden, keju, yoghurt, dan eskrim (Wahyuni *et al.*, 2021).

Faktor-faktor yang dapat membantu dalam penyerapan kalsium yaitu vitamin D, laktosa, keasaman lambung, dan kebutuhan tubuh akan kalsium itu sendiri. Faktor yang dapat menghambat dalam menyerap kalsium ialah asam oksalat, asam

fitat, peningkatan motilitas saluran cerna, ketidakstabilan emosi, dan kurang aktivitas fisik (Hardinsyah dan Supariasa, 2017).

2) Zat Besi (Fe)

a) Pengertian Zat Besi

Zat besi adalah hal utama yang memiliki peran penting untuk proses pembentukan darah dengan cara menyintesis hemoglobin. Zat besi memiliki fungsi yang berhubungan dengan penyimpanan, pengangkutan, dan pemanfaatan oksigen dalam bentuk hemoglobin, *cytochrom*, atau mioglobin dalam tubuh. Kadar zat besi dalam tubuh sangat dipengaruhi asupan makanan, cadangan zat besi dalam jaringan dan kebutuhan tubuh (Yulita *et al.*, 2022)

Bentuk dari zat besi di dalam makanan dapat terbagi menjadi *heme* dan *non heme*. Zat besi *heme* merupakan zat besi yang banyak terdapat dalam makanan hewani karena berikatan dengan protein. Zat besi *non heme* merupakan senyawa besi anorganik kompleks yang biasanya terdapat dalam sayur-sayuran dan buah-buahan. Zat besi *heme* pada dasarnya dapat diabsorpsi lebih banyak dibandingkan dengan zat besi *non heme* (Adriani, 2016a).

b) Kecukupan Zat Besi

Kecukupan zat besi dapat berbeda-beda pada setiap kelompok usianya. Kebutuhan zat besi usia remaja biasanya

akan lebih tinggi karena terjadinya percepatan pertumbuhan, terutama pada remaja perempuan karena akan mengalami menstruasi yang akan menyebabkan kehilangan zat besi (Miraturrofi'ah, 2020).

Asupan zat besi yang disarankan untuk remaja putri yaitu sebesar 15 mg/hari (Permenkes, 2019). Klasifikasi persen asupan zat besi menurut WNPG (2012):

- (1) Kurang (<70% AKG)
- (2) Baik (70%-100% AKG)
- (3) Lebih (>100% AKG)

c) Sumber dan Penyerapan Zat Besi

Sumber pangan zat besi yang baik adalah hati, daging, sereal fortifikasi, padi-padian, kacang-kacangan, tepung kedelai, dan sayuran yang berwarna hijau gelap. Penyerapan zat besi akan terhambat atau menurun apabila sumber zat besi dikonsumsi dengan serat pangan, kopi, minuman berkarbonasi, teh, asam oksalat, dan asam fitat (Hardinsyah dan Supariasa, 2017).

Zat besi *non heme* dapat ditingkatkan absorpsinya apabila adanya peningkatan asupan vitamin C dan konsumsi ikan, daging sapi serta daging ayam. Penyerapan zat besi *non heme* akan terjadi peningkatan sekitar 2-3 kali lebih besar (Adriani 2016a; Hardinsyah dan Supariasa 2017).

4. Hubungan Tingkat Kecukupan Lemak, Kalsium dan Zat Besi dengan Dismenorea Primer

a. Hubungan Tingkat Kecukupan Lemak dengan Dismenorea Primer

Asupan lemak dalam tubuh memiliki peranan penting dalam pembentukan hormon estrogen. Lemak yang dikonsumsi akan diubah menjadi asam lemak seperti asam arakidonat yang disimpan dalam membran sel tubuh, khususnya fosfolipid (Zreik dan Behrman, 2008).

Pada tubuh seseorang yang memiliki kadar lemak tinggi akan memiliki estrogen dalam jumlah yang berlebihan, disebabkan karena peningkatan aktivitas aromatase pada jaringan lemak (Kandeel, 2007).

Kadar estrogen yang tinggi, terutama pada fase proliferasi siklus menstruasi akan merangsang penebalan endometrium sebagai bentuk persiapan untuk implantasi jika terjadi pembuahan (Sinaga *et al.*, 2017).

Ketika tidak terjadi pembuahan, hormon estrogen dan progesteron menurun drastis, sehingga memicu peluruhan jaringan endometrium (Hillard, 2006). Selama proses ini, asam arakidonat yang tersimpan pada membran fosfolipid endometrium akan dilepaskan oleh enzim fosfolipase dan diubah menjadi prostaglandin melalui jalur siklooksigenase (Zreik dan Behrman, 2008). Semakin tebal jaringan endometrium, maka akan semakin banyak jaringan endometrium yang terkelupas dan akan semakin banyak prostaglandin yang dihasilkan (Baranowski *et al.*, 2007).

Pelepasan prostaglandin dalam jumlah tinggi menyebabkan terjadinya vasokonstriksi pembuluh darah di miometrium serta peningkatan kontraksi otot rahim yang menyebabkan aliran darah menuju uterus terganggu, menimbulkan rasa nyeri dan keluhan lainnya yang biasa timbul saat dismenorea primer (Hillard, 2006). Hasil penelitian Indrawati (2022) menunjukkan bahwa 80,46% dari responden yang mengalami dismenorea memiliki asupan lemak yang lebih.

b. Hubungan Tingkat Kecukupan Kalsium dengan Dismenorea Primer

Asupan kalsium berperan penting dalam menjaga fungsi kontraksi dan relaksasi otot, termasuk otot polos uterus. Di dalam sel otot, ion kalsium disimpan dan diatur oleh retikulum sarkoplasma (Madri, 2017). Ketika otot membutuhkan kontraksi, retikulum sarkoplasma melepaskan ion kalsium ke dalam sitosol untuk memicu proses kontraksi melalui peningkatan ion dengan protein troponin (Matthew *et al.*, 2023).

Pelepasan ion kalsium dari retikulum sarkoplasma menyebabkan aktivasi interaksi antara protein filamen aktin dan miosin dalam serat otot yang menyebabkan bergerak bersama-sama menghasilkan kontraksi otot uterus (Madri, 2017). Lapisan tengah dari uterus terdiri dari otot polos yang sebagian besar kontraksinya dikendalikan oleh ion kalsium. Saat periode menstruasi endometrium akan melepaskan dan meningkatkan produksi prostaglandin yang

menyebabkan uterus lebih aktif berkontraksi. Peningkatan kadar prostaglandin akan mengakibatkan peningkatan tonus miometrium dan kontraksi uterus yang berlebihan sehingga akan menimbulkan nyeri (Wulandari *et al.*, 2018).

Saat tubuh kekurangan ion kalsium dalam retikulum sarkoplasma, maka proses relaksasi setelah terjadinya kontraksi akan terganggu dan mengakibatkan kontraksi berlangsung lebih lama dan relaksasi tidak terjadi secara optimal, sehingga terjadi kontraksi uterus yang berkepanjangan dan vasokonstriksi pembuluh darah yang meningkatkan ambang rasa nyeri dismenore primer (Almatsier, 2009 ; Wahyuni *et al.*, 2021). Mekanisme tersebut sejalan dengan penelitian Fanisha *et al.* (2024), yang menunjukkan bahwa 88 responden dengan asupan kalsium yang kurang, 86 responden diantaranya mengalami dismenore primer.

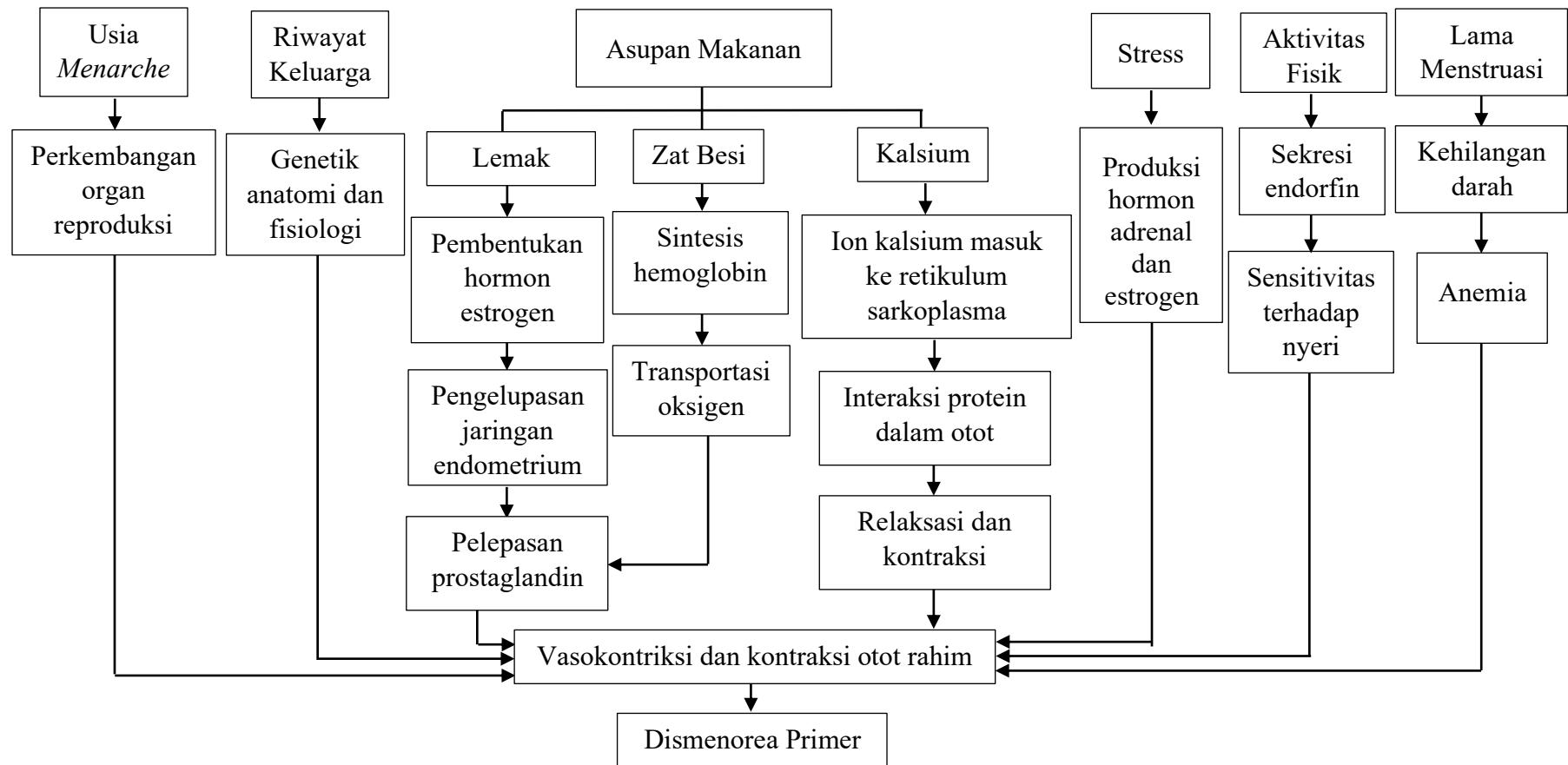
c. Hubungan Tingkat Kecukupan Zat Besi dengan Dismenore Primer

Asupan zat besi yang memadai sangat penting dalam proses pembentukan hemoglobin. Hemoglobin yang dibentuk oleh zat besi berfungsi untuk mengikat oksigen untuk diedarkan ke seluruh jaringan tubuh, termasuk jaringan reproduksi (Kemenkes, 2018). Kekurangan zat besi menyebabkan penurunan kadar zat besi plasma, sehingga suplai zat besi ke dalam sumsum tulang menjadi berkurang dan terjadi penurunan kadar hemoglobin. Apabila kekurangan kadar hemoglobin dalam darah maka proses transportasi oksigen tidak dapat tersalurkan

ke pembuluh darah di dalam organ reproduksi yang sedang terjadi vasokonstriksi (Rahmawati, 2021).

Kadar hemoglobin yang kurang dalam otot rahim juga dapat membuat iskemia yang memicu diproduksinya fosfolipid yang kemudian diubah menjadi asam *arakidonat* dan membentuk prostaglandin dan *vasopressin* yang meningkatkan kontraksi uterus yang akhirnya menimbulkan dismenorea primer (Masruroh, 2019; Fajrin *et al.*, 2020). Zat besi juga berfungsi untuk kekebalan tubuh, sehingga akan mengurangi rasa nyeri pada saat menstruasi akibat terganggunya respon kekebalan limfosit T dan kekurangan asupan zat besi menyebabkan pembentukan hemoglobin berkurang yang juga mengganggu respon kekebalan sehingga akan memperparah rasa nyeri dismenorea primer (Hamsari *et al.*, 2019). Hasil penelitian Fanisha *et al.* (2024) menunjukkan bahwa sebagian besar responden yang memiliki asupan zat besi yang kurang merupakan penderita dismenorea primer.

B. Kerangka Teori



Gambar 2.1 Kerangka Teori

(Sumber: Modifikasi dari (Hillard, 2006; Madri, 2017; Masruroh, 2019; Hu *et al.*, 2020))