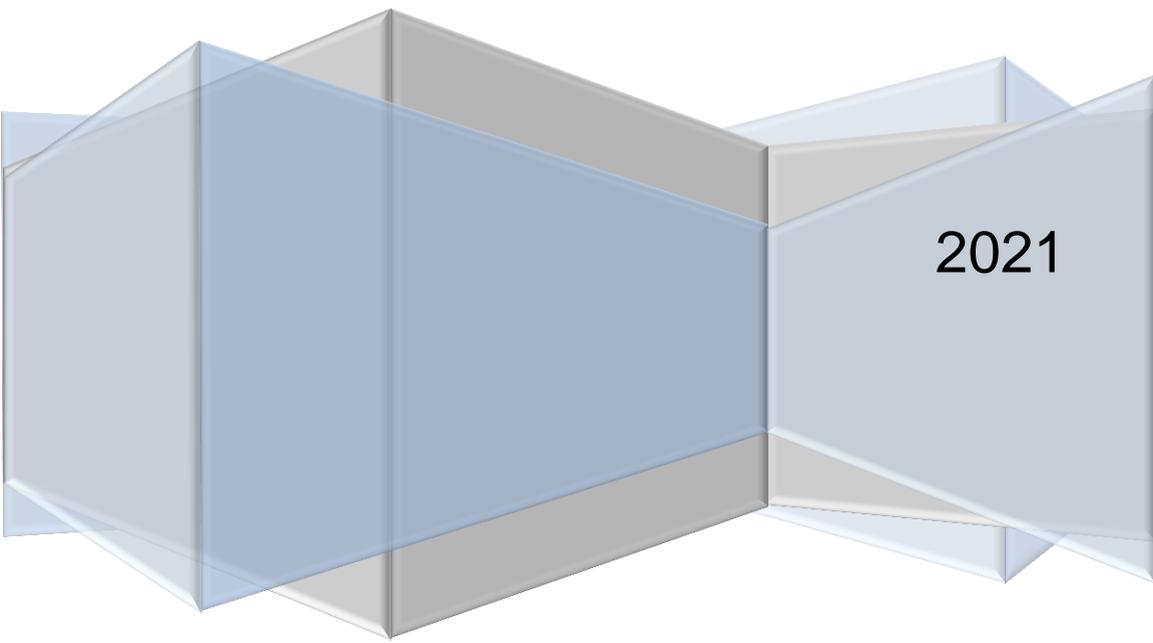


MODUL GIZI PADA KEHAMILAN

Regina Pricilia Yunika, S.Tr.Keb., M.Kes



2021

LEMBAR PENGESAHAN

Yang bertanda tangan di bawah ini, Ketua Program Studi S1 Gizi, menerima dan menyetujui modul pembelajaran “Gizi Pada Kehamilan” yang disusun oleh:

Nama/NIDN : 1. Regina Pricilia Yunika, S.Tr.Keb., M.Kes (0818069203)

Program Studi : S1 Gizi

Telah membuat modul pembelajaran “Gizi pada Kehamilan” sesuai dengan mata kuliah yang diampu.

Mengetahui
Kepala Program Studi Gizi



Bq. Fitria Rahmiati, S.Gz., Msi

GIZI PADA KEHAMILAN

PENULIS:

Regina Pricilia Yunika, S.Tr.Keb., M.Kes

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT, yang telah memberikan kesempatan sehingga saya dapat menyelesaikan modul yang berjudul “Gizi pada Kehamilan”.

Buku ini berisi materi tentang gizi selama hamil serta upaya mengatasinya, yang dirangkum dan dipadukan dengan berbagai referensi penelitian terkait lainnya. Penulisan modul ini disusun dalam tata kalimat dan bahasa yang mudah dimengerti. Modul ini terdiri dari 4 bab, yaitu:

BAB I : Fisiologi Kehamilan

BAB II : Kondisi Dan Permasalahan Fisiologis Pada Kehamilan Terkait Gizi

BAB III : Kebutuhan Zat Gizi Pada Kehamilan

BAB IV : Prinsip Pemberian Makan pada Kehamilan

Semoga hadirnya modul ini dapat memberikan manfaat dan dapat digunakan oleh mahasiswa gizi, dosen gizi dan seluruh masyarakat.

Mataram, September 2021

Penyusun

DAFTAR ISI

Kata Pengantar.....	i
Daftar Isi	iii

Bab 1

FISIOLOGI KEHAMILAN	1
1.1 Definisi dan Tahapan Perkembangan Janin	1
1.2 Perubahan Komposisi Tubuh dan Berat Badan	3
1.3 Perubahan Pada Komposisi Darah	6
1.3 Perubahan Pada Sistem Pencernaan	6
1.5 Perubahan Metabolik Tubuh	7
1.6 Rangkuman	8
1.7 Soal	9

BAB 2

KONDISI DAN PERMASALAHAN FISILOGIS PADA KEHAMILAN TERKAIT GIZI	10
2.1 <i>Heartburn</i>	10
2.2 Konstipasi	11
2.3 Mual dan Muntah	11
2.4 Edema	12
2.5 Anemia	13
2.6 Kekurangan Energi Kronis (KEK)	14
2.7 Diabetes Gestasional	14
2.8 Hipertensi Gestasional	15
2.9 Rangkuman	16
2.10 Soal	16

BAB 3

KEBUTUHAN ZAT GIZI PADA KEHAMILAN.....	17
3.1 Energi	17
3.2 Protein	17
3.3 Karbohidrat	18
3.4 Lemak	19
3.5 Vitamin dan Mineral	20

3.5.1 Vitamin A	20
3.5.2 Thiamin, Riboflavin, Asam Folat.....	20
3.5.3 Vitamin C	20
3.5.4 Vitamin D	21
3.5.5 Kalsium	21
3.5.6 Zat Besi.....	22
3.6 Rangkuman	23
3.7 Soal	23

BAB 4

PRINSIP PEMBERIAN MAKAN PADA KEHAMILAN

4.1 Kebersihan Bahan Makanan	24
4.2 Mencegah terjadinya Kontaminasi Silang.....	24
4.3 Memastikan Makanan yang Dikonsumsi Matang	24
4.4 Menghindari Makanan yang Beresiko Tinggi.....	25
4.5 Rangkuman	25
4.6 Soal	26

Daftar Pustaka.....

27

BAB | FISOLOGI I | KEHAMILAN

Tujuan Umum:

Pembaca dapat memahami fisiologi kehamilan

Tujuan Khusus:

1. Pembaca memahami definisi dan tahapan perkembangan janin
2. Pembaca memahami perubahan komposisi tubuh dan berat badan saat masa kehamilan
3. Pembaca memahami perubahan komposisi darah
4. Pembaca memahami perubahan pada sistem pencernaan
5. Pembaca memahami perubahan metabolisme tubuh

1.1 Definisi dan Tahapan Perkembangan Janin

Kehamilan dimulai saat konsepsi, yaitu ketika sperma bertemu dengan sel telur. Terhitung setelah konsepsi, kehamilan berlangsung rata-rata selama 38 minggu, atau 266 hari lamanya. Pada umumnya, lamanya kehamilan adalah sekitar 40 minggu atau 280 hari. Sehingga kehamilan merupakan istilah yang diberikan untuk mendeskripsikan periode dimana fetus tumbuh dan berkembang di dalam rahim ibu.

Pada ahli menyatakan bahwa kehamilan terdiri dari 3 trimester, yaitu trimester pertama, trimester kedua dan trimester ketiga. Pada trimester pertama (minggu ke 1 – minggu ke 12) berlangsung ketika konsepsi terjadi. Konsepsi terjadi saat sperma bertemu dengan sel telur, sperma kemudian melakukan penetrasi ke dalam sel telur. Telur yang sudah difertilisasi disebut dengan zigot akan melewati tuba falopi menuju uterus untuk implantasi di dinding uterus. Zigot ini berkembang menjadi fetus yang dilengkapi dengan plasenta.

Plasenta menghubungkan ibu dengan fetus dan memberikan zat gizi serta oksigen pada fetus. Pada trimester pertama perkembangan embrio berawal dari sistem syaraf pusat dilanjutkan dengan perkembangan jantung, lengan, mata, telinga, palate, dan alat genitalia mulai tumbuh di akhir trimester satu.

Pada trimester kedua yaitu minggu ke 13 – minggu ke 28 umumnya dapat mendeteksi adanya kelainan pada janin. Begitu juga dengan jenis kelamin janin umumnya dapat dideteksi mulai trimester kedua. Saat minggu ke-20 ibu hamil sudah dapat merasakan gerakan pada janin. Pada minggu ke- 24 sidik jari kaki dan tangan janin sudah mulai terbentuk, janin pun sudah memiliki regulasi untuk bangun dan tidur secara teratur.

Pada trimester ketiga yaitu minggu ke-29 sampai minggu ke 40, tepatnya pada minggu ke- 3 tulang sudah hampir terbentuk dengan sempurna. Selain itu mata juga sudah dapat membuka dan menutup. Apabila bayi lahir pada minggu – ke 37 disebut dengan prematur. Bayi yang lahir secara premature dapat meningkatkan beberapa resiko kesehatan diantaranya keterlambatan pertumbuhan, masalah pada pengelihan, pendengaran dan cerebral palsy. Bayi yang lahir pada minggu ke – 39 atau minggu ke – 40 disebut dengan full term atau bayi cukup bulan. Bayi yang lahir cukup bulan memiliki output kesehatan yang lebih baik dibandingkan dengan bayi yang lahir premature karena perkembangan beberapa organ bayi seperti paru-paru, otak dan hati sudah sepenuhnya berkembang dengan baik.

Dalam proses perkembangan janin ini harus terjadi secara presisi sesuai dengan usia kehamilannya. Oleh sebab itu dalam pertumbuhan dan perkembangan sel menjadi jaringan dan organ pada janin dalam waktu spesifik disebut dengan critical period. Masa kritis ini sebagian besar terjadi pada trimester pertama dimana sebagian besar organ mulai terbentuk mulai trimester pertama. Adanya kekurangan zat gizi atau kelebihan zat gizi,

disertai dengan adanya pathogen, trauma, radiasi, pajanan asap rokok dan toksin (obat atau alcohol) pada periode kritis ini dapat berpengaruh pada perkembangan normal janin. Adanya gangguan-gangguan tersebut dapat menyebabkan perkembangan janin secara fisik maupun mental terganggu hingga dapat menyebabkan aborsi spontan (sebelum minggu ke-20). Meskipun resiko terbesar adalah pada trimester pertama, namun faktor-faktor lingkungan yang merugikan tersebut dapat berpengaruh terhadap perkembangan janin. Adanya defisiensi zat gizi dan pajanan toksin saat masa perkembangan janin dapat menyebabkan penurunan cadangan zat gizi dalam tubuh, perkembangan bayi yang terlambat dan fungsi organ abnormal.

1.2 Perubahan Komposisi Tubuh dan Berat Badan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Hytten and Leicht diketahui bahwa kenaikan berat badan yang dianjurkan untuk kehamilan 40 minggu adalah 12.5kg. Kenaikan berat badan ini berhubungan dengan outcome optimal kehamilan dan digunakan sebagai dasar untuk memperkirakan komponen perubahan berat badan pada kehamilan yang sehat. Pada tabel 1 berikut ini menunjukkan distribusi berat komponen tubuh saat masa kehamilan.

Tabel 1.1 Distribusi Berat Komponen Tubuh pada Kehamilan

Komponen tubuh		Penambahan BB (kg)	Presentase Total Penambahan BB (%)
Produk konsepsi	Janin	3.4	27.2
	Plasenta	0.65	5.2
	Cairan Ketuban	0.80	6.4
Jaringan Kehamilan	Rahim	0.97	7.8
	Payudara	0.41	3.3
	Darah	1.25	10
	Cairan ekstraseluler, ekstraseluler	1.68	13.4

Total Penambahan BB	12.5	100
Simpanan lemak	3.35	26.8

Pada kehamilan tunggal, hampir sekitar 40 % total kenaikan berat badan ibu hamil berasal janin, plasenta dan cairan ketuban. Sisanya merupakan berat jaringan rahim, jaringan payudara, darah, cairan ekstraseluler dan ekstrasvaskuler. Pada masa kehamilan terjadi peningkatan simpanan lemak pada beberapa bagian tubuh, yaitu jaringan lemak pada perut subkutan, punggung dan paha atas . adanya simpanan lemak ini berfungsi sebagai cadangan energi bagi ibu hamil dan menyusui (1) Sekitar 3.35 kg dari total 12.5 kg penambahan berat badan pada kehamilan merupakan lemak yang akan disimpan didalam tubuh. Penyimpanan lemak pada ibu hamil di dorong oleh hormone progesterone yang sekresinya meningkat 10 kali lebih lipat pada saat kehamilan. Penyimpanan lemak paling cepat terjadi selama masa pertengahan kehamilan, ketika ukuran janin masih sangat kecil. Hal ini bertujuan untuk memberikan simpanan energi untuk akhir masa kehamilan dan saat menyusui. Sekitar 5 % dari total peningkatan berat badan terjadi pada 10 – 13 minggu pertama saat kehamilan. Sisa penambahan berat badan secara relative terjadi pada selama proses kehamilan dengan rata-rata 0.45 kg per minggu

Rekomendasi kenaikan berat badan bergantung pada Indeks Massa Tubuh (IMT) sebelum kehamilan. Indeks Massa tubuh merupakan cara untuk menentukan status gizi dengan cara membagi berat badan sebelum hamil dengan kuadrat tinggi badan dalam satuan meter. Tabel 2 berikut ini menunjukkan rekomendasi kenaikan berat badan sesuai dengan indeks massa tubuh sebelum kehamilan.

Tabel 1.2 Rekomendasi Kenaikan BB pada Kehamilan berdasarkan IMT sebelum hamil

IMT sebelum Hamil	Kenaikan BB Hamil tunggal (kg)	Laju Kenaikan BB (rata-rata/minggu)	Kenaikan BB hamil kembar (kg)
Underweight IMT < 18.5	12.5 – 18	0.51	-
Normal IMT 18.5 – 24.9	11.5 – 16	0.42	17 – 25
Overweight IMT 25.0 – 29.9	7 – 11.5	0.28	14 – 23
Obese IMT ≥ 30	5 – 9	0.22	11 - 19

Institute of IOM merekomendasikan Indeks Masa Tubuh sebelum kehamilan harus diperhatikan untuk mencapai berat badan optimal. Untuk wanita dengan IMT normal sebelum hamil, rekomendasi kenaikan berat badan adalah 0.4 kg per minggu selama trimester kedua dan trimester ketiga. Untuk wanita dengan IMT kurang direkomendasikan mampu mencapai kenaikan berat badan 5 kg per minggu. Sedangkan untuk wanita dengan IMT *overweight* maka target kenaikan BB adalah 0.3 kg per minggu.

Begitu pula dengan kehamilan kembar dua, rekomendasi peningkatan BB disesuaikan dengan IMT sebelum kehamilan. Pada kehamilan kembar dua kenaikan berat badan yang dianjurkan lebih besar dibandingkan dengan kehamilan tunggal. Sementara itu, untuk rekomendasi kenaikan BB pada kehamilan kembar tiga atau lebih masih sangat terbatas informasi yang dapat ditemukan. Namun terdapat rekomendasi untuk kenaikan BB pada kehamilan kembar tiga atau triplet yaitu 20.5 – 23 kg pada 32 minggu sampai 34 minggu, sedangkan untuk kehamilan kembar empat atau *quadruplet* sekitar 20.8 kg – 31 kg pada 31 sampai 32 minggu (2).

Idealnya pengukuran tinggi badan dan berat badan sebelum hamil dilakukan untuk mengetahui IMT sebelum hamil. Dengan mengetahui IMT sebelum hamil, target kenaikan berat badanpun dapat diketahui. Kenaikan berat badan sebaiknya dimonitor untuk

dievaluasi. Pola kenaikan berat badan juga sangat penting untuk diketahui, karena peningkatan laju kenaikan berat badan pada trimester kedua dan ketiga berhubungan dengan berat badan bayi saat lahir. Peningkatan BB yang terlalu tinggi saat hamil dapat menyebabkan overweight dan obesitas pada ibu setelah kelahiran. Sedangkan rendahnya kenaikan BB pada ibu hamil dengan IMT underweight atau normal sebelum hamil dapat berhubungan dengan resiko BBLR (Berat Bayi Lahir Rendah) (3).

1.3 Perubahan Pada Komposisi Darah

Pada masa kehamilan terjadi peningkatan volume plasma pada tubuh, yaitu pada 6 - 8 minggu pertama kehamilan dan meningkat sekitar 1500 ml pada minggu ke-34. Peningkatan volume plasma berkaitan dengan ukuran janin, bukan berkaitan dengan volume plasma sebelum kehamilan. Masa sel darah merah juga mengalami peningkatan sekitar 200 – 250 ml selama kehamilan. Peningkatan ini juga akan semakin meningkat apabila ibu hamil mengkonsumsi suplementasi zat besi. Kapasitas oksigen juga mengalami peningkatan seiring dengan peningkatan masa sel darah merah, dimana kebutuhannya meningkat untuk pertumbuhan janin dan perkembangan organ reproduksi.

Konsentrasi plasma lipid, vitamin larut lemak dan beberapa *carrier* protein juga meningkat selama kehamilan. Namun konsentrasi albumin mengalami penurunan bersama dengan asam amino, mineral dan vitamin larut air. Adanya penurunan ini dapat disebabkan oleh peningkatan filtrasi glomerulus yang menyebabkan peningkatan ekskresi beberapa asam amino, vitamin dan mineral melalui urine (3).

1.4 Perubahan pada Sistem Pencernaan

Pada awal masa kehamilan, beberapa wanita mengalami mual baik yang diikuti muntah maupun tidak (*morning sickness*). Hal ini

dapat merupakan respon tubuh karena tingginya kadar hCG (Human Chorionic Gonadotropin) dan perubahan metabolisme karbohidrat. Mual dan muntah pada kehamilan pada umumnya muncul ketika usia 4 – 6 minggu kehamilan dan mereda pada akhir trimester pertama. Kondisi ini dapat dipicu oleh aroma dari beberapa jenis makanan. Pada akhir trimester kedua kehamilan, nafsu makan pada umumnya meningkat sebagai respon dari peningkatan kebutuhan metabolik. Ketika kondisi muntah sangat berat pada masa kehamilan diatas trimester pertama dan disertai oleh adanya demam serta penurunan berat badan maka diperlukan konsultasi dan evaluasi mendalam oleh dokter.

1.5 Perubahan Metabolik Tubuh

Perubahan pada hormone pada masa kehamilan dapat menyebabkan perubahan penggunaan karbohidrat, protein dan lemak. Janin membutuhkan supply glukosa dan asam amino secara terus menerus untuk pertumbuhan. Hal ini memicu hormone *human chorionic somatomammotropin* yang di produksi oleh plasenta untuk memproduksi energi melalui cadangan lemak karena proses katabolisme protein mengalami penurunan (3).

Sel beta pada pancreas yang bertugas untuk mensekresikan hormone insulin mengalami hyperplasia pada kondisi kehamilan. Hal ini memicu peningkatan sekresi insulin sehingga meningkatkan sensitivitas insulin pada awal masa kehamilan. Adanya peningkatan sensitivitas insulin ini akan berlanjut menjadi resistensi insulin. Insulin resisten pada kehamilan terjadi pada trimester kedua dan meningkat pada trimester ketiga. Hal ini menyebabkan peningkatan sekresi hormone diabetogenic seperti lactogen, hormone pertumbuhan, progesterone, prolactin dan kortisol. Hormon - hormon ini menyebabkan penurunan sensitivitas insulin pada jaringan perifer seperti jaringan adiposa dan jaringan otot. Adanya resistensi insulin dan hipoglikemi menghasilkan lipolisis yang menyebabkan penggunaan lemak sebagai sumber energi,

menggunakan glukosa dan asam amino yang tersedia untuk janin. Ketika fungsi pancreas pada ibu hamil mengalami gangguan sehingga tidak mampu melakukan penyesuaian terhadap kondisi insulin resisten ini maka akan menyebabkan diabetes gestasional (4).

Serum kolesterol total dan trigliserida akan mengalami peningkatan pada masa kehamilan. Hal ini disebabkan oleh peningkatan sintesis trigliserida pada hati dan penurunan aktivitas lipoprotein lipase yang menyebabkan penurunan katabolisme jaringan adiposa. Adanya peningkatan trigliserida mampu menyediakan supply energi bagi ibu hamil sedangkan glukosa akan disalurkan pada janin (4).

1.6 Rangkuman

Kehamilan merupakan sebuah proses dimana ketika sperma bertemu dengan sel telur. Kehamilan berlangsung rata-rata rata selama 38 – 40 minggu atau 266 – 280 hari. Selama masa kehamilan terjadi perubahan-perubahan fisiologis diantaranya adalah perubahan komposisi tubuh dan berat badan, perubahan komposisi darah, perubahan pada sistem pencernaan, perubahan metabolisme tubuh. Adanya perubahan-perubahan ini merupakan respon alami tubuh untuk menyesuaikan diri terhadap adanya kehamilan. Dengan adanya perubahan fisiologis ini mampu memberikan informasi bagaimana penyediaan zat gizi yang adequate bagi janin. Dalam kehamilan terdapat sebuah *critical period* yang berdampak pada pertumbuhan dan perkembangan janin. Pada masa *critical period* inilah kebutuhan zat gizi dan faktor-faktor lingkungan harus dikendalikan untuk memperoleh outcome yang baik dalam kehamilan.

1.7 Soal

1. Jelaskan kapan *critical period* dalam perkembangan dan pertumbuhan janin
2. Jelaskan perubahan fisiologis yang terjadi pada ibu hamil
3. Sebutkan rekomendasi peningkatan BB sesuai dengan status gizi ibu.
4. Jelaskan terjadinya resistensi insulin pada ibu hamil

BAB II | KONDISI DAN PERMASALAHAN FISIOLOGIS PADA KEHAMILAN TERKAIT GIZI

Tujuan Umum :

Pembaca dapat memahami kondisi dan permasalahan fisiologis pada kehamilan terkait gizi

Tujuan Khusus :

1. Pembaca memahami kondisi *heartburn* pada kehamilan
2. Pembaca memahami kondisi konstipasi pada kehamilan
3. Pembaca memahami mual muntah pada kehamilan
4. Pembaca memahami edema pada kehamilan
5. Pembaca memahami anemia pada kehamilan
6. Pembaca memahami KEK pada kehamilan
7. Pembaca memahami diabetes gestasional pada kehamilan
8. Pembaca memahami hipertensi gestasional pada kehamilan

2.1 Heartburn

Saat kehamilan adanya pembesaran pada daerah rahim dapat menekan organ-organ yang berada pada daerah abdominal. Hal ini menyebabkan asam lambung dan beberapa makanan yang sudah dicerna terdorong kearah eksofagus, menyebabkan sensasi terbakar yang biasanya disebut dengan *heartburn*. Selain itu hormone juga berperan dalam kondisi *heartburn* ini. Hormone progesteron dapat menurunkan kecepatan pencernaan dan merelaksasi sprinkter pada saluran pencernaan juga dapat menyebabkan *heartburn*.

Kondisi *heartburn* dapat diatasi dengan mengkonsumsi makanan dalam porsi kecil namun sering, menghindari makanan

panas dan berlemak serta mengurangi konsumsi kafein. Selain itu mengkonsumsi cairan diantara makan mampu menurunkan volume makanan pada lambung setelah makan sehingga mampu menurunkan tekanan yang menyebabkan refluks. Untuk menghindari kenaikan asam lambung ke eksofagus, disarankan untuk menunggu beberapa jam bila ingin tiduran setelah makan dan posisi tidur dengan kepala agak tinggi.

2.2 Konstipasi

Hormone menyebabkan relaksasi pada otot saluran pencernaan, menyebabkan perlambatan saluran pencernaan dan meningkatkan penyerapan zat gizi. Adanya perlambatan pencernaan ini juga dapat menyebabkan cairan diserap secara berlebihan. Peningkatan penyerapan cairan dapat menyebabkan feses menjadi lebih keras sehingga menyebabkan konstipasi. Konstipasi ini juga dapat menyebabkan hemoroid pada ibu hamil.

Cara untuk mengatasi masalah konstipasi dan hemoroid pada ibu hamil dapat dilakukan dengan mengkonsumsi makanan yang tinggi serat, konsumsi air dalam jumlah cukup dan juga melalui kegiatan olahraga atau aktivitas fisik. Kebutuhan serat saat hamil sedikit lebih tinggi dibandingkan pada kondisi tidak hamil, yaitu sekitar 28 gram/ hari. penggunaan laksative dapat berbahaya dan menyebabkan dehidrasi oleh sebab itu penggunaannya harus dikonsultasikan terlebih dahulu pada tenaga kesehatan.

2.3 Mual dan Muntah

Pada saat kehamilan menginjak trimester pertama, 70 – 85 % ibu hamil mengalami mual dan muntah. Mual disebabkan karena peningkatan sensitifitas indra penciuman karena pengaruh hormonal. Mual dan muntah pada ibu hamil pada umumnya disebut dengan *morning sickness*. Meskipun dinamakan morning sickness namun kondisi ini dapat terjadi kapanpun sepanjang hari. mual dan muntah juga merupakan salah satu tanda-tanda kehamilan. Pada

kasus mual dan muntah tingkat ringan dapat diredakan melalui sirkulasi udara yang segar dan menghindari sumber-sumber bau yang menyebabkan mual muntah. Selain itu, mual muntah juga bisa diatasi dengan menghindari konsumsi cairan dalam jumlah banyak di pagi hari, menghindari perut kosong, dan mengkonsumsi makanan spesifik yang dapat meredakan mual.

Penggunaan suplementasi zat besi juga mampu menyebabkan mual pada wanita. Mengatur waktu konsumsi suplementasi zat besi juga dapat dilakukan yaitu saat malam menjelang tidur. Konsumsi makanan yang bertepung, tidak berbumbu tajam seperti roti bakar, krakers dan sereal diketahui mampu meringkankan gejala mual pada ibu hamil. Konsumsi jahe juga dikenal mampu meringkankan mual pada ibu hamil. Ibu hamil harus belajar untuk mengenali jenis makanan apa yang mampu membantu dalam mengurangi gejala mual dan muntah.

Pada umumnya kondisi mual pada ibu hamil mulai berhenti setelah trimester pertama, namun sekitar 10 – 20% kondisi mual dan muntah pada ibu hamil tetap berlanjut selama masa kehamilan. Kondisi mual dan muntah berat yang berlangsung selama lebih dari 14 minggu kehamilan merupakan suatu kondisi serius yang membutuhkan perawatan khusus di rumah sakit. Kondisi mual muntah berat ini disebut dengan hyperemesis gravidarum. Apabila kondisi hyperemesis gravidarum ini diabaikan maka dapat menyebabkan dehidrasi, malnutrisi dan gangguan kehamilan maupun janin.

2.4 Edema

Hormone kehamilan yang berasal dari plasenta menyebabkan beberapa bagian jaringan tubuh menahan cairan. Volume darah juga mengalami peningkatan selama masa kehamilan. Hal-hal inilah yang menyebabkan edema. Diperberat oleh peningkatan tekanan uterus pada pembuluh darah kaki yang menyebabkan perlambatan sirkulasi darah dan pembuangan hasil metabolisme

termasuk air. Hal tersebut menyebabkan edema pada kaki bagian bawah, terutama di bagian pergelangan kaki yang biasanya terjadi pada akhir masa kehamilan.

Edema pada kaki bagian bawah harus mendapat perhatian khusus apabila dibarengi dengan peningkatan tekanan darah, pemeriksaan laboratorium yang menunjukkan adanya protein dalam urin, dan ketika ibu hamil tidak dapat mengangkat kakinya. Adanya faktor-faktor tersebut merupakan tanda dan gejala pre eklamsi. Hipertensi yang muncul karena kehamilan disebut dengan pregnancy induced hypertention atau hipertensi gestasional. Hipertensi Gestasional pada umumnya muncul pada usia kehamilan setelah 20 minggu. Apabila sebelum itu maka disebut hipertensi kronik.

2.5 Anemia

Anemia didefinisikan sebagai penurunan kapasitas pembawa oksigen dalam darah yang disebabkan karena penurunan jumlah sel darah merah, rendahnya konsentrasi hemoglobin maupun kombinasi keduanya. Ibu hamil disebut mengalami anemia apabila kadar Hb dalam darah kurang dari 11 mg/dl. Anemia pada kehamilan dapat berpengaruh baik bagi ibu maupun janin yang dikandung. Pada ibu hamil, anemia dapat menyebabkan beberapa gejala seperti kesulitan bernafas, pingsan, lelah, lesu, takikardi dan palpitasi. Selain itu anemia juga dapat menyebabkan penurunan resistensi terhadap infeksi dan resiko pendarahan sebelum maupun setelah kelahiran. Sedangkan pada janin, anemia dapat menyebabkan hipoksia intrauterine dan hambatan pada pertumbuhan.

Penyebab utama anemia pada masa kehamilan adalah karena defisiensi zat besi, defisiensi folate, pendarahan dan karena kondisi keturunan seperti sickle cell anemia dan talasemia. Ibu hamil dengan anemia defisiensi zat besi beresiko melahirkan bayi premature dan juga berat bayi lahir rendah (BBLR). Selain itu

adanya defisiensi besi pada kehamilan akan menyebabkan penurunan simpanan zat besi janin yang sangat berfungsi bagi bayi saat tahun pertama kehidupan. Kejadian anemia defisiensi besi pada bayi dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangannya.

2.6 Kekurangan Energi Kronis (KEK)

KEK atau Kekurangan Energi Kronis pada ibu hamil merupakan suatu kondisi dimana dalam jangka waktu yang lama, pemenuhan kebutuhan energi baik dari karbohidrat maupun lemak tidak dapat tercukupi. Penentuan status gizi ibu hamil untuk mendeteksi adanya KEK dapat dilakukan dengan melakukan pengukuran lingkaran lengan atas (LILA) dan dengan IMT. Pengukuran LILA pada ibu hamil dilakukan pada lengan kiri dengan nilai *cut off* apabila nilai LILA kurang dari 23.5 cm maka ibu hamil beresiko LILA. Sedangkan apabila nilai IMT kurang dari 18.5 maka ibu hamil tergolong KEK.

Kekurangan Energi Kronis pada masa kehamilan dapat menyebabkan berbagai macam resiko baik ibu dan janin. KEK akan meningkatkan resiko keguguran, perdarahan pasca persalinan, kematian ibu, mudah terkena penyakit infeksi dan persalinan yang sulit dan lama. Tidak hanya pada ibu hamil, dampak KEK pada janin dan akan berlanjut sampai usia dewasa diantaranya adalah gangguan pertumbuhan janin, bayi beresiko BBLR, bayi beresiko terkena kelainan kongenital, resiko stunting, gangguan pertumbuhan dan perkembangan sel otak yang berpengaruh pada kecerdasan anak.

2.7 Diabetes Gestasional

Diabetes Gestasional adalah kondisi dimana ibu hamil mengalami peningkatan kadar gula darah. Hal ini pada umumnya terjadi pada sekitar 2% kehamilan, dan terjadi pada akhir trimester. Diabetes gestasional sering kali terjadi secara asimtomatik atau tanpa tanda dan gejala namun hasil pengukuran kadar gula

darahnya tinggi. Setelah melahirkan pada umumnya toleransi glukosa akan kembali normal seperti semula, namun juga ada beberapa yang berkembang menjadi diabetes tipe 2. Adanya kejadian gestasional diabetes berhubungan dengan peningkatan resiko mordibitas dan mortalitas bayi.

Kejadian diabetes gestasional lebih sering terjadi pada perempuan ASIA dan timur tengah, pada wanita dengan overweight dan obesitas, dan juga pada wanita dengan keadaan social ekonomi yang rendah. Adanya diabetes gestasional dapat menyebabkan komplikasi pada ibu dan janin diantaranya adalah makrosomia atau berat badan bayi > 4.5 kg dan kesulitan saat melahirkan. Diabetes gestasional juga dapat meningkatkan resiko terjadinya diabetes mellitus tipe 2. Resiko ini dapat diminimalisir dengan mempertahankan berat badan ideal, meningkatkan aktivitas fisik diikuti dengan mengkonsumsi makanan dengan gizi seimbang.

Untuk mengatasi kondisi diabetes gestasional yang didiagnosa saat kehamilan, maka tujuan utamanya adalah mempertahankan glukosa darah dalam keadaan normal dan dengan monitoring janin agar tidak terjadi makrosomia. Dalam hal ini dibutuhkan diet yang tepat dan pada keadaan tertentu penggunaan insulin juga dibutuhkan. Rekomendasi konsumsi makanan untuk kasus ini adalah mengutamakan konsumsi karbohidrat kompleks dibandingkan dengan karbohidrat sederhana.

2.8 Hipertensi Gestasional

Hipertensi gestasional meruakan kondisi dimana ibu hamil mengalami peningkatan tekanan darah dan pada umumnya terjadi pada minggu ke – 28 dan tekanan darah akan kembali normal setelah melahirkan. Hipertensi gestasional terkadang sering disamakan dengan pre eklamsi dimana ditandai dengan adanya protein albumin pada urin. Pre eklamsia biasanya terjadi pada akhir

kehamilan dan menyebabkan peningkatan tekanan darah pada ibu hamil.

Penyebab pre eklamsi masih belum diketahui namun ibu hamil dengan kondisi obesitas memiliki resiko tinggi untuk menderita pre eklamsi. Beberapa penelitian telah dilakukan untuk mengatasi keadaan ini dengan pemberian suplementasi kalsium. Hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa suplementasi kalsium mampu menurunkan resiko terjadinya pre – eklamsi namun tidak semua penelitian menunjukkan hasil yang sama. Karena itu dibutuhkan penelitian yang lebih mendalam untuk membantu mengatasi pre eklamsi dengan modifikasi diet atau penggunaan suplementasi.

2.9 Rangkuman

Adanya perubahan fisik dan hormonal pada kondisi kehamilan dapat berpengaruh terhadap hampir seluruh aspek terutama yang berkaitan dengan gizi. Masalah gizi yang dapat terjadi pada masa kehamilan diantaranya adalah *heartburn*, konstipasi, *morning sickness*, edema, anemia, KEK, diabetes gestasional dan hipertensi gestasional. Pada umumnya masalah-masalah ini dapat diatasi melalui modifikasi diet dan perubahan perilaku. Namun apabila kondisi ini terus berlanjut dan menyebabkan intake makanan pada ibu hamil terganggu maka konsultasi perlu dilakukan pada tenaga kesehatan yang terkait.

2.10 Soal

1. Jelaskan bagaimana strategi untuk mengatasi *heartburn*
2. Jelaskan bagaimana strategi untuk mengatasi mual dan muntah pada ibu hamil
3. Apakah dampak anemia terhadap ibu hamil dan janin
4. Apakah yang disebut dengan pre-eklamsi

BAB | KEBUTUHAN ZAT GIZI PADA

III | KEHAMILAN

3.1 Energi

Penambahan energi selama masa kehamilan sangatlah penting untuk memenuhi kebutuhan metabolisme ibu hamil dan perkembangan janin. Pada kehamilan tunggal metabolisme mengalami peningkatan sebesar 15% dan bervariasi terutama pada trimester ketiga. Berdasarkan AKG 2019 penambahan kebutuhan energi pada kehamilan trimester pertama adalah sebesar 180 kkal, sedangkan untuk trimester kedua dan ketiga sebesar 300 kkal. Adanya peningkatan kebutuhan energi ini disebabkan oleh beberapa hal yaitu :

- a. Kebutuhan untuk cadangan energi untuk pembentukan jaringan baru yaitu janin, plasenta dan cairan ketuban
- b. Perkembangan jaringan kehamilan seperti payudara dan Rahim
- c. Cadangan lemak dalam tubuh
- d. Peningkatan kebutuhan energi untuk sintesis jaringan
- e. Peningkatan konsumsi oksigen oleh organ kehamilan
- f. Pertumbuhan fetus dan plasenta terutama di akhir masa kehamilan

3.2 Protein

Penambahan kebutuhan protein selama masa kehamilan berdasarkan Angka Kecukupan Gizi tahun 2019 adalah sebesar 1 gram untuk trimester pertama, 10 gram untuk trimester kedua dan 30 gram untuk trimester ketiga. Penambahan protein ini berfungsi untuk proses sintesis jaringan kehamilan dan jaringan janin. Jenis protein yang dikonsumsi seperlimanya sebaiknya berasal dari protein hewani seperti daging, ikan, telur, susu, yogurt dan

selebihnya berasal dari protein nabati seperti tahu, tempe, kacang-kacangan dan lain-lain.

Adanya penyesuaian fisiologis pada metabolisme protein menyebabkan adanya pergeseran fungsi yang bertujuan untuk memenuhi kebutuhan ibu dan janin. Hal ini mengakibatkan penurunan penggunaan protein untuk energi dan peningkatan sintesis protein.

Peningkatan protein saat kehamilan disebabkan oleh adanya penambahan jaringan protein. Sekitar 925 gram protein akan terakumulasi pada jaringan protein saat kehamilan, 440 gram akan diserap oleh janin, 216 gram digunakan untuk peningkatan darah dan volume cairan ekstraseluler dan 100 gram protein terakumulasi pada plasenta. Peningkatan kebutuhan protein juga dibutuhkan untuk proses perkembangan jaringan.

Apabila terjadi defisiensi protein pada masa kehamilan hal ini dapat berdampak pada pertumbuhan janin yang terhambat. Dimana protein juga terlibat dalam sintesis hormone dan neurotransmitter. Inadequate intake protein dan energi biasanya terjadi secara bersamaan, sehingga sulit untuk menentukan efek kekurangan energi dan kekurangan protein. Karena itu ada beberapa kelompok yang harus diperhatikan karena beresiko untuk defisiensi intake protein yaitu pada vegetarian dan kehamilan kembar.

3.3 Karbohidrat

Karbohidrat yang dipecah menjadi glukosa merupakan sumber energi utama bagi pertumbuhan. Janin membutuhkan persediaan glukosa dalam jumlah yang cukup untuk mendukung pertumbuhannya. Kebutuhan karbohidrat saat masa kehamilan adalah sekitar 50 – 60% dari total energi. Jumlah minimal karbohidrat yang disarankan bagi wanita hamil adalah sekitar 175 gram. Sedangkan dalam AKG tahun 2019 penambahan kebutuhan

karbihidrat adalah sebesar 25 gram pada trimester pertama dan 40 gram pada trimester kedua dan ketiga.

Konsumsi karbohidrat yang tidak adekuat pada ibu hamil beresiko terhadap pertumbuhan janin. Pembatasan ringan karbohidrat dapat dianjurkan hanya pada ibu hamil yang menderita diabetes. Apabila ibu hamil mengalami diabetes sebelum kehamilan ataupun saat kehamilan maka pembatasan karbohidrat akan diperlukan namun harus dipastikan janin tetap memperoleh glukosa yang cukup untuk pertumbuhan.

Bahan makanan yang mengandung serat seperti sayur, buah dan produk *whole grain* sangatlah direkomendasikan dikonsumsi oleh ibu hamil. Bahan makanan ini mengandung antioksidan dan serat bermanfaat untuk mengatasi konstipasi (5). Konstipasi yang terjadi pada masa kehamilan yang disebabkan oleh penurunan motilitas saluran pencernaan. Dengan konsumsi serat 12- 24 gram per hari diimbangi dengan konsumsi air yang cukup maka akan membantu mengatasi konstipasi pada kehamilan (3)

3.4 Lemak

Penambahan kebutuhan lemak pada masa kehamilan sesuai dengan AKG 2019 adalah sebesar 2.3 gram pada tiap trimester. Asam lemak esensial yaitu DHA dan AA sangat direkomendasikan untuk dikonsumsi saat masa kehamilan. DHA dan AA sangat dibutuhkan untuk pembentukan otak dan sistem syaraf pada janin terutama di akhir masa kehamilan. Sumber DHA yang paling baik adalah berasal dari minyak ikan. Terdapat penelitian tentang konsumsi DHA pada masa kehamilan dan mampu memberikan manfaat dalam berat badan lahir bayi dan durasi kehamilan.

3.5 Vitamin dan Mineral

3.5.1 Vitamin A

Vitamin A berfungsi untuk pertumbuhan dan perkembangan janin saat kehamilan. Vitamin A juga berperan dalam diferensiasi sel, perkembangan penglihatan, fungsi imunitas dan perkembangan paru-paru. Kebutuhan A pada masa kehamilan mengalami peningkatan sebesar 300 RE tiap trimester. Sumber vitamin A dapat diperoleh baik dari produk hewani maupun non hewani. Makanan sumber vitamin A dapat diperoleh melalui susu, sayuran berdaun hijau, buah-buahan berwarna orange dan kuning. Apabila konsumsi vitamin A mengalami kekurangan maka dapat berhubungan dengan kejadian IUGR (*Intra Uterine Growth Restriction*) dan peningkatan mortalitas ibu dan bayi.

3.5.2 Thiamin, Riboflavin, Asam Folat

Thiamin atau Vitamin B₁ dan Riboflavin atau vitamin B₂ berfungsi dalam metabolisme energi. Berdasarkan AKG kebutuhan thiamin dan riboflavin mengalami peningkatan sebesar 0.3 mg pada tiap trimester. Ibu hamil sangat direkomendasikan untuk mengkonsumsi makanan yang mengandung riboflavin yang terdapat pada susu dan produk susu, cereal dan produk cereal, daging dan produk daging, dan sayuran hijau.

Konsumsi suplementasi asam folat sebelum kehamilan juga direkomendasikan untuk mencegah anemia megaloblastic. Makanan sumber asam folat dapat diperoleh melalui konsumsi bahan makanan seperti sayuran hijau, hati, cereal produk, kacang-kacangan dan jeruk.

3.5.3 Vitamin C

Tambahan kebutuhan vitamin C saat masa kehamilan adalah sebesar 10 mg per hari selama masa kehamilan. Vitamin C memiliki fungsi untuk meningkatkan penyerapan zat besi non heme.

Karena itu direkomendasikan untuk ibu hamil mengonsumsi makanan atau minuman yang mengandung vitamin C diimbangi dengan konsumsi makanan sumber zat besi untuk membantu penyerapannya. Sumber vitamin C berada pada buah – buah seperti jeruk, papaya, stroberi dan lain sebagainya.

3.5.4 Vitamin D

Vitamin D berfungsi untuk pembentukan dan pertumbuhan tulang. Vitamin D juga berfungsi untuk membantu penyerapan dan penggunaan kalsium. Kebutuhan vitamin D pada masa kehamilan tidak mengalami peningkatan. Konsumsi vitamin D sebesar 600 IU sehari mampu mencukupi kebutuhan vitamin D pada kehamilan. Beberapa sumber bahan makanan yang mengandung vitamin D antara lain telur, ikan, minyak ikan, susu yang difortifikasi vitamin D dan juga pajanan sinar matahari. Kekurangan vitamin D pada masa kehamilan dapat menurunkan masa tulang pada anak dan juga mampu meningkatkan resiko osteoporosis pada masa yang akan datang. Kekurangan vitamin D juga dapat menyebabkan penyakit raket dan resiko patah tulang.

3.5.5 Kalsium

Berdasarkan AKG tahun 2019 diketahui bahwa peningkatan kebutuhan kalsium pada masa kehamilan adalah sebesar 200 mg. Kalsium diperlukan untuk mineralisasi tulang dan gizi janin. Inadekuat kalsium intake dapat beresiko terhadap IUGR dan preeklamsi. Kalsium juga berperan dalam beberapa proses dalam tubuh seperti pembekuan darah, proteolysis intraseluler, sintesis nitrit oksida dan regulasi kontraksi uterine.

Pada masa kehamilan, metabolisme kalsium mengalami perubahan. Penyerapan kalsium menjadi meningkat sedangkan ekskresi kalsium pada urin menurun. Peningkatan kebutuhan kalsium juga terjadi dengan pengeluaran kalsium pada tulang.

Peningkatan pengeluaran kalsium pada tulang mampu tergantikan kembali setelah masa kehamilan apabila ibu mengonsumsi kalsium dan vitamin D dalam jumlah yang cukup. Konsumsi kalsium dapat dipenuhi melalui konsumsi bahan makanan sumber kalsium seperti produk susu, ikan dan jus yang sudah difortifikasi kalsium, bayam, brokoli, sari kedelai, kacang-kacangan.

3.5.6 Zat Besi

Zat besi merupakan kelompok trace mineral yang berfungsi untuk pertumbuhan dan perkembangan janin. Zat besi pada pertumbuhan dan perkembangan janin memiliki peran dalam cofactor enzim yang terlibat proses reaksi oksidasi dan reduksi, yang terjadi pada tingkat sel selama proses metabolisme. Zat besi juga merupakan komponen penting dari hemoglobin yang membawa oksigen pada sel darah merah keseluruhan tubuh.

Kondisi kehamilan menyebabkan adanya peningkatan kebutuhan zat besi pada tubuh. Hal ini disebabkan oleh adanya peningkatan volume darah selama masa kehamilan. Sesuai AKG 2019 diketahui bahwa peningkatan kebutuhan zat besi adalah sebesar 9 mg pada trimester kedua dan trimester ketiga. Ibu hamil diharapkan untuk mengonsumsi tablet tambah darah, namun konsumsi tablet tambah darah memiliki beberapa efek samping seperti konstipasi dan mual. Salah satu strategi dalam meredakan efek samping akibat konsumsi tablet tambah darah adalah dengan mengkonsumsinya sebelum tidur.

Sumber makanan yang mengandung zat besi antara lain daging merah, telur, produk ikan, sereal yang di fortifikasi dan sayuran berwarna hijau. Konsumsi vitamin C dibarengi dengan konsumsi sumber zat besi yang berasal dari sayuran sangat direkomendasikan untuk meningkatkan penyerapan zat besi. Berikut ini adalah kandungan zat besi bahan makanan

3.6 Rangkuman

Kebutuhan zat gizi saat kehamilan mengalami peningkatan untuk memenuhi kebutuhan perkembangan janin maupun untuk ibu hamil dan juga untuk persiapan menyusui. Peningkatan kebutuhan masing-masing zat gizi dapat dihitung berdasarkan Angka Kecukupan Gizi 2019. Kebutuhan zat gizi baik makro yaitu karbohidrat, protein dan lemak serta zat gizi mikro yaitu vitamin dan mineral harus terpenuhi pada ibu hamil agar terhindar dari defisiensi zat gizi yang tidak diharapkan. Makanan-makanan sumber zat-zat gizi tertentu harus diperhatikan untuk dapat mencapai intake zat gizi yang adekuat bagi ibu hamil.

3.7 Soal

1. Sebutkan berapa penambahan zat gizi makro ibu hamil pada tiap trimester?
2. Sebutkan bahan makanan apa yang merupakan sumber zat besi
3. Jelaskan fungsi dari kalsium dan bahan makanan sumber kalsium
4. Mengapa konsumsi vitamin C direkomendasikan bagi ibu hamil?

BAB | PRINSIP PEMBERIAN MAKAN

IV | PADA KEHAMILAN

4.1 Kebersihan Bahan Makanan

Beberapa cara atau strategi dalam menjaga kebersihan bahan makanan adalah sebagai berikut :

- a. Ibu hamil dianjurkan untuk mencuci tangan dengan sabun dan air mengalir terutama sebelum dan setelah memegang makanan, setelah menggunakan kamar mandi, setelah mengganti popok atau setelah menyentuh hewan peliharaan.
- b. Mencuci talenan, pisau, alat-alat makan dengan air hangat dan sabun
- c. Mencuci buah dan sayur dengan bersih dan dengan air mengalir

4.2 Mencegah terjadinya Kontaminasi Silang

Untuk mencegah terjadinya kontaminasi silang antar bahan makanan maka beberapa hal ini harus diperhatikan, yaitu

- a. Memisahkan makanan yang mentah dengan makanan yang matang baik saat berbelanja, memasak dan menyimpan bahan makanan
- b. Memisahkan talenan khusus untuk makanan yang memerlukan pengolahan seperti daging, unggas, seafood dan makanan segar yang bisa langsung dikonsumsi seperti buah
- c. Meletakkan makanan yang sudah matang pada piring yang bersih

4.3 Memastikan Makanan yang Dikonsumsi Matang

Pada ibu hamil, konsumsi makanan matang harus dilakukan. Pada makanan yang belum matang ataupun setengah matang

dikhawatirkan mengandung bakteri yang berbahaya bagi ibu dan janin. Berikut ini rekomendasi dalam memasak makanan:

- a. Daging sapi dan daging kambing dapat dimasak pada suhu 60 °C, ditambahkan 3 menit
- b. Ikan dimasak pada suhu 60 °C
- c. Telur dimasak pada suhu 70 °C, pastikan telur dimasak sampai benar-benar matang
- d. Unggas dimasak pada suhu 75 °C

4.4 Menghindari Makanan yang Beresiko Tinggi

Berikut ini adalah makanan -makanan yang beresiko untuk dikonsumsi ibu hamil

- a. Susu yang tidak dipasteurisasi
- b. Makanan yang mentah atau setengah matang (daging, unggas, telur, produk seafood)
- c. Jus yang tidak dipasteurisasi
- d. Kecambah mentah, lebih baik dimasak untuk meminimalisir resiko.
- e. Jangan mengonsumsi makanan kaleng yang kalengnya sudah menggelembung

4.5 Rangkuman

Dalam kehamilan ada beberapa hal yang harus diperhatikan dalam pemilihan untuk memastikan bahwa semua kebutuhan ibu hamil dan janin terpenuhi. Selain itu ada beberapa prinsip terkait keamanan pangan yang juga harus diperhatikan untuk menghindari *food borne disease*. Adanya *food borne disease* atau penyakit akibat ketidakamanan pangan juga dapat memberikan resiko negatif baik pada ibu maupun pada janin

Hal - hal yang harus diperhatikan untuk menjaga keamanan pangan adalah cara *handling* bahan makanan yang tepat, strategi penyimpanan bahan makanan disesuaikan dengan karakteristik

bahan makanan, serta suhu pengolahan yang tepat agar bahan makanan dapat matang dengan sempurna..

4.6 Soal

1. Jelaskan bagaimana strategi untuk menjaga kebersihan bahan makanan
2. Jelaskan strategi untuk mencegah kontaminasi silang
3. Jelaskan strategi untuk menghindari makanan yang beresiko tinggi untuk ibu hamil

DAFTAR PUSTAKA

- Byrd-Bredbenner C, Moe G, Berning J, Danita Kelley. Wardlaw's Perspectives in Nutrition A Functional Approach. Second Edi. New York: Mc Graw Hill Education; 2019.
- Eunice Kennedy Shriver National Institute. About Pregnancy [Internet]. 2017. Available from: <https://www.nichd.nih.gov/health/topics/newborn/conditioninfo/infants-screened?fbclid=IwAR1Q0U-nxxj9ajp-ji3ylwDO14ZkEqESDznppHJJz5OeUxP9TJIn5qfZDsA%0A>
<https://www.nichd.nih.gov/Pages/index.aspx>
- Judith E Brown. Nutrition through the Life Cycle [Internet]. Florida. Belmont: Wadsworth; 2011. 623 p. Available from: www.nap.edu.%0Awww.cengage.com/wadsworth
- Kathleen Mahan JR. Krause's Food and Nutrition Care Process. Food and Nutrition Board, Institute of Medicine, National Academies. Missouri: Elsevier; 2017. 1–1159 p.
- Menteri Kesehatan Republik Indonesia. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No 28 tahun 2019.
- Pritasari, Damayanti D, Nugraheni Tri Lestari. Bahan Ajar Gizi Dalam Daur Kehidupan. Jakarta: Pusat Pendidikan Sumber Daya Manusia Kesehatan; 2017. 2–6 p.
- Rasmussen KM, Yaktine AL. Weight Gain During Pregnancy: Reexamining the Guidelines [Internet]. Washington DC; 2009. Available from: <http://www.nap.edu>.
- Sari Edelstein. Life Cycle Nutrition and Evidence-Based Approach. second. Burlington: Jones & Bartlett Learning; 2015.
- Silversides CK, Colman JM. Physiological Changes in Pregnancy. Hear Dis Pregnancy Second Ed. 2007;27(2):6–17.

