BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tumbuh Kembang

Tumbuh kembang adalah proses yang terjadi pada manusia di sepanjang daur kehidupannya. Dua peristiwa ini sangat penting bagi kehidupan anak karena pertumbuhan dan perkembangan berubah seiring bertambahnya usia anak (Tamara, 2021). Masa remaja adalah periode pertumbuhan paling cepat kedua setelah bayi, dengan pertumbuhan yang lambat selama masa anak mulai meningkat menjelang masa remaja dan akhirnya mencapai laju pertumbuhan yang sama dengan bayi (Almatsier,2017).

B. Remaja

Remaja merupakan masa peralihan dari anak-anak menuju dewasa, Mereka berusia antara 10 sampai 19 tahun. Perubahan yang dialami termasuk perubahan fisik, mental, dan psikososial. Perubahan fisik terutama terjadi pada masa remaja karena perubahan hormonal dan pertumbuhan otot dan jaringan lemak. Perubahan tersebut berdampak pada kebutuhan gizi (Andriani, 2021).

Masa remaja melalui 3 tahapan yang ditandai dengan biologis, psikologis dan sosial yaitu :

1) Masa pra remaja 11-13 tahun untuk wanita dan 12-14 tahun untuk pria,
2) Masa remaja awal 13-17 tahun untuk wanita dan 14-17 tahun 6 bulan untuk pria,
3) Masa remaja akhir 17-21 tahun untuk wanita dan 17 tahun 6 bulan -22 tahun untuk pria.

C. Pra Menarche

a) Pengertian Pra Menarche

Pra menarche sebagai awal pubertas melibatkan transisi fisik, psikologis dan kognitif berlangsung selama masa remaja (Defani, 2023). Terjadi pacu tumbuh *(growth spurt)* pada remaja putri terjadi pada 12-18 bulan sebelum menarche. Perkembangan berlangsung selama 7 tahun atau saat remaja sampai pada usia 21 tahun. Pada remaja putri sudah dimulai pada umur antara 10-12 tahun. Adapun pada remaja putra *growth spurt* terjadi pada usia 12-14 tahun. Pada periode tertentu tinggi badan remaja putri melebihi tinggi badan remaja putra. Penambahan tinggi badan pada remaja putri berhenti setelah mencapai usia 17 tahun (Oktavia, 2020).

D. Karbohidrat

a) Definisi Karbohidrat

Salah satu nutrisi yang paling penting bagi tubuh manusia adalah karbohidrat. Tubuh menggunakan karbohidrat sebagai sumber energi utamanya dan juga berfungsi sebagai sumber glukosa dalam darah yang dibutuhkan untuk menjaga otak, sistem saraf, dan organ tubuh lainnya berfungsi dengan baik (Helwig et al., n.d.).

b) Sumber Karbohidrat

Sumber karbohidrat terdapat pada serelia,kacang-kacangan kering, umbi-umbian, dan gula. Hasil olahan makanan dari bahan-bahan tersebut yang mengandung karbohidrat adalah mie,roti,tepung-tepungan, selai,sirup, dan lainnya (Departemen Gizi dan Kesehatan Masyarakat FKM UI,2016). Sumber karbohidratyang sering dikonsumsi di Indonesia adalah makanan pokok berupa nasi, jagung, ubi dan sagu (Almatsier,2018)

c) Fungsi Karbohidrat

Karbohidrat mempunyai fungsi utama yaitu menyediakan kebutuhan energi tubuh. Selain itu karbohidrat juga memiliki beberapa fungsi dalam metabolisme tubuh yaitu sebagai berikut

1) **Penyedia energi utama**

Sel-sel tubuh membutuhkan ketersediaan energi siap pakai, terutama dalam bentuk glukosa. Setiap 1 gram karbohidrat menghasilkan 4 kkal.

2) **Pengatur metabolisme lemak**

Karbohidrat dapat mencegah terjadinya oksidasi lemak yang tidak sempurna. Kondisi ini terjadi bila energi tidak mencukupi sehinggga terjadi peningkatan pemecahan lemak.

3) **Penghemat protein**

Kebutuhan karbohidrat sebagai sumber energi harus terpenuhi. Apabila kebutuhan energi tidak terpenuhi dari karbohidrat, protein akan dipecah untuk menghasilkan energi.

4) **Penyuplai energi otak dan saraf**

Glukosa merupakan satu-satunya sumber energi utama bagi otak dan susunan saraf sehingga ketersediaan glukosa harus tetap terjaga bagi kesehatan jaringan tubuh dan organ.

5) **Penyimpanan glikogen**

Glikogen merupakan bentuk simpanan karbohidrat yang merupakan sumber utama glukosa dan energi yang terdapat dalam sebagian besar sel.

6) **Pengatur peristaltik usus dan pemberi muatan sisa makanan**

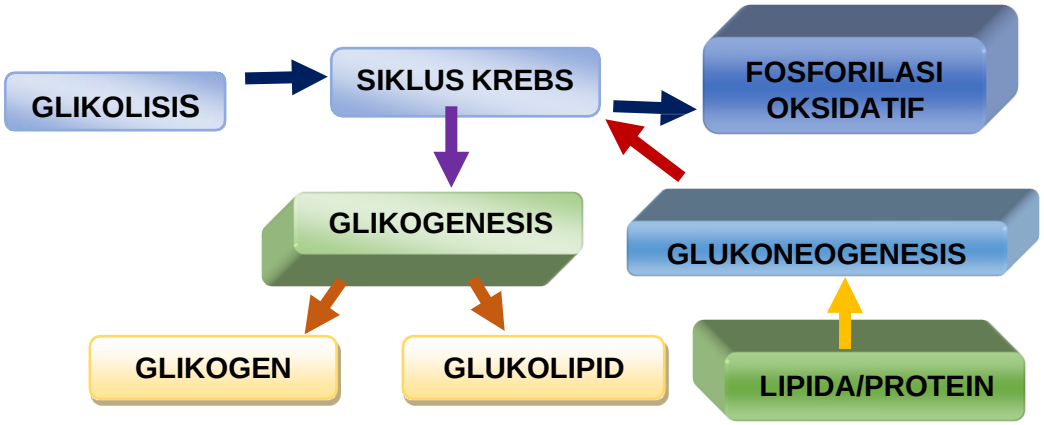
Selulosa memberikan bahan sisa yang dapat meningkatkan efisiensi saluran usus, dan hemiselulosa memiliki kemampuan untuk menyerap air dalam usus besar.

d) Metabolisme Karbohidrat

Karbohidrat mengalami pencernaan yang hasilnya adalah monosakarida seperti glukosa, fruktosa dan galaktosa. Untuk menghasilkan energi maka glukosa mengalami glikolisis menjadi dua piruvat (aerob)yang menghasilkan energi dalam bentuk ATP. Kemudian piruvat dioksidasi menjadi asetil KoA yang memasuki siklus Krebs dan menghasilkan energi berupa ATP.

Ketika sumber glukosa berlebihan maka akan dirangkai menjadi glikogen dan disimpan di otot dan hati sebagai cadangan energi jangka pendek (glikogenesis) Namun, jika kapasitas penyimpanan glikogen sudah penuh, karbohidrat akan diubah menjadi glukolipid sebagai cadangan energi jangka Panjang.

Jika kekurangan glukosa, glikogen dipecah menjadi glukosa (glikogenolisis). Selanjutnya, glukosa ini akan dioksidasi menjadi piruvat dan masuk ke dalam siklus asam sitrat atau Krebs untuk menghasilkan energi. Glukoneogenesis adalah jalur di mana tubuh bergantung pada lipid dan protein sebagai sumber energi jika cadangan glikogen dan sumber glukosa diet tidak tersedia (Sudirga, 2013).



Gambar 1. Metabolisme Karbohidrat

e) Kebutuhan Karbohidrat pada Remaja Putri

Kebutuhan karbohidrat berdasarkan kebutuhan energi dari karbohidrat yaitu sebesar 60-75% dari total energi dan kebutuhan karbohidrat pada remaja yaitu sekitar 55-70% dari kebutuhan energi total (Almatsier, 2011). AKG karbohidrat di Indonesia untuk kelompok umur remaja putri dapat dilihat pada tabel.

Tabel 1. AKG Karbohidrat Remaja Putri di Indonesia

Umur	Perempuan (g)
10-12 tahun	280
13-15 tahun	300
16-18 tahun	300

Sumber : Daftar AKG 2019

E. IGF-1 (Insulin-like growth factor-1)

1. Pengertian IGF-1

IGF-1 adalah sekelompok protein yang berfungsi sebagai mediator GH dan memiliki fungsi yang mirip dengan insulin. Selain berfungsi sebagai promotor pertumbuhan dan mediator GH, ia memiliki aktifitas yang mirip dengan insulin dan memiliki efek mitogenik pada kondrosit, osteoblas, dan jaringan lainnya. IGF-1 merupakan hormon yang berpengaruh terhadap tumbuh kembang diproduksi oleh hati dan jaringan lainnya sebagai tanggapanterhadap stimulasi GH dan berfungsi untuk mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan serta pembentukan otot rangka (Sinaga & Yantri, 2018)

2. Proses terbentuknya IGF-1

IGF-1 dihasilkan oleh hati dan pengeluaran nya dirangsang oleh Hormon pertumbuhan (GH). Hormon pertumbuhan dihasilkan oleh kelenjar pituari anterior lalu dilepaskan ke dalam aliran darah kemudian merangsang hati untuk menghasilkan IGF-1 yang merangsang pertumbuhan semua sel dalam tubuh, terutama sel ototrangka, rawan, tulang, hati, buah pinggang, saraf, kulit dan paru-paru(Kemenkes,2022).

F. Hubungan Asupan Karbohidrat dengan Kadar IGF-1

Karbohidrat menghasilkan energi dalam bentuk ATP yang secara langsung digunakan dalam reaksi-reaksi biokimia yang memerlukan energi, sehingga kebutuhan karbohidrat harus terpenuhi karena jika kurangnya asupan karbohidrat namun metabolisme tubuh terus bekerja tanpa dibarengi dengan asupan yang cukup akan mengakibatkan pemecahan protein menjadi glukosa (glukoneogenesis) untuk pemenuhan kebutuhan energi.

Protein merupakan zat pembangun dan pengatur dalam tubuh dan menghasilkan hormon pertumbuhan (GH), sehingga kebutuhan asupan protein yang kurang akan menghambat kerja hormon pertumbuhan dalam meningkatkan hormon IGF-1, Hormon IGF-1 mengatur dan mengontrol anabolisme dan mitosis sel, yang merupakan bagian penting dari pertumbuhan dan perkembangan. IGF-1 serum akan mengalami lonjakan pada masa pertumbuhan akil baligh atau pada masa remaja (Wulan et al., 2016) sehingga pemenuhan asupan yang cukup penting bagi remaja untuk pertumbuhan dan perkembangan terutama pada remaja pra menarche dalam mempersiapkan saat remaja akan mengalami masa pubertas yang ditandai dengan menstruasi bagi remaja putri.

G. Pengukuran Asupan Karbohidrat Dengan *Food Recall* 24 jam

1) Pengertian *Food Recall* 24 Jam

Food recall merupakan metode dalam survei konsumsi makanan. Metode ini mengedepankan kekuatan daya ingat sampel dalam mengingat makanan yang dikonsumsi selama 24 jam yang lalu dengan metode wawancara. Pengertian 24 jam yang lalu, dapat dilihat dari dua dimensi, yaitu :

1) Sampel diminta untuk menceritakan segala sesuatu yang dikonsumsinya sejak bangun pagi hari kemarin sampai kembali tidur lagi, atau
2) Sampel diminta menceritakan segala sesuatu yang dikonsumsinya pada saat jam diwawancarai (pukul 10.00), kemudian mundur ke belakang hingga waktu yang sama pada hari kemarin (pukul 10.00 kemarin) (Hardinsyah, 2016).

2) Prosedur *Food Recall* 24 Jam

a) Menanyakan waktu makan mulai dari makan pagi, *snack* pagi, makan siang, *snack* siang, makan malam.
b) Pewawancara menanyakan menu makanan yang dikonsumsi sesuai urutan waktu tadi.
c) Pewawancara kembali menanyakan rincian bahan makanan yang digunakan pada setiap menu makanan.
d) Melakukan perkiraan tentang ukuran berat bahan makanan yang dikonsumsi, kemudian dikonversi kembali ke bahan mentah. Untuk memudahkan digunakan buku foto makanan agar menjadi patokan sampel dalam menentukan ukuran besar makanan yang dikonsumsi.
e) Mencari nilai zat gizi yang terkandung dalam bahan bahan makanan atau makanan tersebut melalui aplikasi *Nutrisurvey* (Hardiansyah, 2016).

3) Kelebihan *Food Recall* 24 Jam

a) Mudah dalam pelaksanaan karena tidak membebani individu ketika sedang diwawancarai.

b) Biaya murah

c) Cepat, sehingga dapat mengukur banyak sampel

d) Dapat digunakan untuk sampel yang buta huruf

e) Memberikan gambaran nyata yang benar-benar dikonsumsi sampel sehingga dapat dihitung asupan gizinya (Hardiansyah, 2016).

4) Kekurangan *Food Recall* 24 Jam

a) Persoalan memori, sejauh mana sampel mengingat bahan makanan dan makanan yang dikonsumsi kemarin secara akurat.

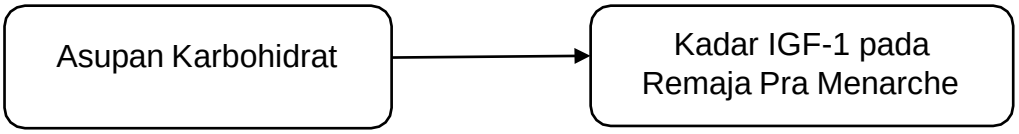
b) Meningkatkan kemampuan pewawancara untuk menerima informasi yang diberikan sampel saat wawancara.

c) Tidak sepenuhnya mencerminkan asupan makanan yang dkonsumsi atau pola makan nya karena hanya dilakukan dalam 1 sampai 3 hari.

d) Tidak cocok untuk sampel yang usia nya kurang dari 7 tahun dan diatas usia 70 tahun.

e) Sampel harus diberikan motivasi dan penjelasan tentang pengukuran (Hardiansyah, 2016).

H. Kerangka Konsep



Gambar 2. Kerangka Konsep

Keterangan :

= Variabel yang diteliti

Banyak faktor yang mempengaruhi proses pertumbuhan terutama periode saat menuju masa remaja. Pada penelitian ini asupan karbohidrat sebagai variabel bebas mempengaruhi kadar IGF-1 sebagai variabel terikat dalam tumbuh kembang seorang remaja pra menarche.

I. Defenisi Operasional

Tabel 2. Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi	Skala Pengukuran
1	Asupan Karbohidrat	Jumlah asupan karbohidrat dari makanan yang dikonsumsi selama pagi, siang, malam dan selingan oleh remaja pra menarche menggunakan teknik wawancara dengan formulir food recall 24 jam kemudian diolah menggunakan Nutrisurvey.	Karbohidrat : …gr Skala : Ratio
2.	Kadar IGF-1	Pemeriksaan kadar IGF-1 pada remaja pra menarche menggunakan teknik pengambilan darah pada lengan di sebelah kiri dengan menggunakan jarum suntik (spuit) ukuran 2,5 cc dan dimasukkan kedalam tabung reaksi berisi cairan EDTA oleh tenaga ahli laboratorium medis lalu sampel darah di periksa di Fakultas Kedokteran Divisi Genetika Molekuler,Universitas Brawijaya Malang untuk diuji	Kadar IGF-1: ng/ml Skala : Ratio

J. Hipotesis

Ho : Tidak ada hubungan antara asupan karbohidrat dengan kadar IGF-1pada siswa remaja pra menarche

Ha : Ada hubungan antara asupan karbohidrat dengan kadar IGF-1 pada siswa remaja pra menarce