

KARBOHIDRAT DALAM MAKANAN
(Mata Kuliah Kimia Bahan Makanan)

Dosen Pengampu :

Dra. Ila Rosilawati, M.Si.

Ni Putu Rahma Agustina, S.Si.,M.Si.P.



Disusun oleh:

Kelompok 1

Hesti Diantini	2213023007
Tira Via Ardianti	2213023010
Suci Tri Arelia	2213023016
Lutfia Aziza Rahmawati	2213023072

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG

2025

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat, hidayah, serta karunia-Nya, sehingga kami dapat menyelesaikan makalah ini dengan baik. Makalah yang berjudul “Karbohidrat Dalam Makanan” ini disusun sebagai salah satu tugas dalam mata kuliah Kimia Bahan Makanan pada semester 7. Penyusunan makalah ini tidak terlepas dari bimbingan dan arahan dosen pengampu, yaitu Dra. Ila Rosilawati, M.Si. dan Ni Putu Rahma Agustina, S.Si., M.Si.P. yang dengan penuh kesabaran telah memberikan ilmu serta petunjuk yang sangat berharga kepada kami.

Kami juga ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses penyusunan makalah ini, baik secara langsung maupun tidak langsung. Dukungan, masukan, dan referensi yang diberikan sangat membantu kami dalam menyusun dan menyempurnakan isi makalah ini. Kami menyadari bahwa makalah ini masih jauh dari kesempurnaan, baik dari segi isi maupun penyajiannya. Oleh karena itu, kami sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca agar makalah ini dapat menjadi lebih baik dan bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang pendidikan.

Akhir kata, semoga makalah ini dapat memberikan wawasan dan manfaat bagi para pembaca serta menjadi referensi yang berguna bagi siapa saja yang ingin mendalami keterampilan dasar dalam bertanya.

Bandarlampung, 2 September 2025

Penulis

DAFTAR ISI

BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Rumusan Masalah.....	2
Tujuan	2
BAB II.....	4
PEMBAHASAN	4
Pengertian, Jenis dan Sifat Karbohidrat dalam Makanan	4
Kandungan Karbohidrat dalam Makanan dan Sumbernya	9
Peranan Karbohidrat dalam Makanan Bagi Tubuh.....	10
Faktor Penyebab Kerusakan dan Pengawetan Karbohidrat	10
Sumber dan Analisis Kebutuhan Karbohidrat dalam Makanan	12
Metode Analisa Kimia Karbohidrat dalam Makanan	15
BAB III	21
PENUTUP	21
Simpulan	21
DAFTAR PUSTAKA	23

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Karbohidrat merupakan salah satu zat gizi makro yang memiliki peranan penting dalam kehidupan manusia. Sebagai biomolekul yang tersusun atas unsur karbon (C), hidrogen (H), dan oksigen (O), karbohidrat menjadi sumber energi utama bagi tubuh di samping lemak dan protein. Hampir seluruh aktivitas tubuh manusia, mulai dari kerja otot hingga fungsi otak, sangat bergantung pada ketersediaan energi yang sebagian besar diperoleh dari karbohidrat. Dalam konteks budaya dan pola konsumsi masyarakat Indonesia, karbohidrat memiliki posisi yang sangat dominan karena mayoritas makanan pokok seperti nasi, jagung, ubi, maupun sagu merupakan sumber karbohidrat utama yang dikonsumsi setiap hari (Kinanti & Abdullah, 2019).

Selain sebagai penyedia energi, karbohidrat juga berperan dalam menghemat penggunaan protein sebagai zat pembangun, mengatur metabolisme lemak, serta memberikan cita rasa pada makanan. Namun demikian, tidak semua jenis karbohidrat memberikan dampak yang sama bagi kesehatan. Karbohidrat sederhana seperti glukosa, fruktosa, dan sukrosa umumnya lebih cepat diserap tubuh tetapi dapat meningkatkan risiko obesitas, diabetes, dan gangguan metabolisme bila dikonsumsi berlebihan. Sebaliknya, karbohidrat kompleks yang mengandung serat, pati, serta nutrisi lainnya lebih bermanfaat karena dicerna secara perlahan, sehingga mampu menjaga kestabilan kadar gula darah serta mendukung kesehatan sistem pencernaan (Tarigan dkk., 2024).

Kebutuhan karbohidrat setiap individu berbeda, bergantung pada usia, jenis kelamin, aktivitas fisik, dan kondisi fisiologis tertentu seperti kehamilan atau menyusui. Organisasi kesehatan dunia seperti WHO dan FAO merekomendasikan bahwa sekitar 55–75% energi total harian sebaiknya berasal dari karbohidrat, dengan prioritas pada karbohidrat kompleks dan serat. Oleh karena itu, pemahaman mengenai jenis, sifat, sumber, serta kebutuhan

karbohidrat menjadi hal yang penting, terutama dalam bidang ilmu gizi dan pendidikan kimia bahan makanan (Nantel, 1999).

Selain pemenuhan kebutuhan, aspek pengolahan dan pengawetan karbohidrat juga perlu diperhatikan. Karbohidrat dalam bahan pangan rentan mengalami kerusakan akibat faktor lingkungan, mikroorganisme, maupun enzim, sehingga diperlukan berbagai teknik pengawetan untuk mempertahankan kualitasnya. Tidak hanya itu, metode analisis kimia karbohidrat seperti uji Benedict, Molisch, Tollens, Seliwanoff, Barfoed, dan Iodium menjadi instrumen penting dalam mengidentifikasi kandungan karbohidrat pada makanan (Suter, 2000).

Berdasarkan uraian tersebut, pembahasan mengenai karbohidrat dalam makanan menjadi penting untuk dikaji secara mendalam, baik dari segi pengertian, jenis, sifat, peranan bagi tubuh, kebutuhan harian, hingga metode analisisnya. Hal ini bertujuan agar masyarakat memiliki pemahaman yang tepat mengenai konsumsi karbohidrat, sehingga dapat menjaga kesehatan sekaligus memenuhi kebutuhan energi tubuh secara seimbang (Fessenden, 1999).

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah yang ingin kami jelaskan dan sampaikan sebagai berikut:

1. Apa pengertian, jenis dan sifat karbohidrat dalam makanan?
2. Apa saja kandungan karbohidrat dalam makanan dan sumbernya?
3. Apa peranan karbohidrat dalam makanan bagi tubuh?
4. Apa faktor penyebab kerusakan dan pengawetan karbohidrat?
5. Apa saja sumber dan analisis kebutuhan karbohidrat dalam makanan?
6. Apa saja metode analisa kimia karbohidrat dalam makanan?

C. Tujuan

Adapun tujuan dan manfaat dari makalah ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui pengertian, jenis dan sifat karbohidrat dalam makanan
2. Untuk mengetahui kandungan karbohidrat dalam makanan dan sumbernya

3. Untuk mengetahui peranan karbohidrat dalam makanan bagi tubuh
4. Untuk mengetahui faktor penyebab kerusakan dan pengawetan karbohidrat
5. Untuk mengetahui sumber dan analisis kebutuhan karbohidrat dalam makanan
6. Untuk mnegetahui metode analisa kimia karbohidrat dalam makanan

BAB II

PEMBAHASAN

A. Pengertian, Jenis dan Sifat Karbohidrat dalam Makanan

Karbohidrat merupakan senyawa karbon, hidrogen dan oksigen yang terdapat dalam alam. Banyak karbohidrat mempunyai rumus empiris CH_2O ; misalnya, rumus molekul glukosa ialah $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ (enam kali CH_2O). Senyawa ini pernah disangka "hidrat dari karbon," sehingga disebut karbohidrat. Dalam tahun 1880-an disadari bahwa gagasan "hidrat dan karbon merupakan gagasan yang salah dan karbohidrat sebenarnya adalah polihidroksial dehidra dan keton atau turunan mereka (Fessenden & Fessenden, 1999).

Karbohidrat adalah suatu biomolekul yang terdiri atas unsur Karbon (C), Hidrogen (H) dan Oksigen (O). Memiliki formula empiris $\text{C}_m(\text{H}_2\text{O})_n$, dimana m adalah banyaknya jumlah atom karbon dan n adalah banyaknya jumlah molekul H_2O . Jumlah m dan n dapat sama ataupun berbeda (Tarigan dkk., 2024).

Karbohidrat merupakan salah satu jenis sumber energi yang dibutuhkan tubuh. Sumber energi lainnya yaitu lemak dan protein. Karbohidrat sendiri memegang peranan besar, sebab makanan pokok khususnya orang Indonesia dominan mengandung karbohidrat tinggi. Makanan yang mengandung karbohidrat seperti nasi, sagu, jagung, mie, roti dan sebagainya. Setiap harinya kita mengonsumsi karbohidrat dalam jumlah yang cukup besar untuk memenuhi kebutuhan energi (Kinanti & Abdullah, 2019).

Berdasarkan ketiga pengertian yang dikemukakan, dapat disimpulkan bahwa karbohidrat merupakan biomolekul yang tersusun atas unsur karbon (C), hidrogen (H), dan oksigen (O) dengan formula empiris umum $\text{C}_m(\text{H}_2\text{O})_n$. Pada awalnya, karbohidrat dianggap sebagai "hidrat dari karbon" karena banyak yang memiliki rumus empiris menyerupai CH_2O , namun pandangan tersebut

kemudian dikoreksi. Secara kimia, karbohidrat sesungguhnya termasuk ke dalam kelompok polihidroksialdehida, polihidroksiketon, atau turunan-turunan dari kedua senyawa tersebut. Selain dari sisi struktur kimia, karbohidrat juga berperan penting dalam kehidupan, khususnya sebagai salah satu sumber energi utama bagi tubuh di samping lemak dan protein. Bahkan, dalam konteks budaya Indonesia, karbohidrat menempati posisi penting karena mayoritas makanan pokok, seperti nasi, jagung, sagu, mie, dan roti, merupakan sumber karbohidrat yang dominan dikonsumsi sehari-hari untuk memenuhi kebutuhan energi.

Karbohidrat dalam makanan secara umum diklasifikasikan ke dalam tiga kelompok utama: monosakarida, disakarida, dan polisakarida. Penggolongan ini didasarkan pada jumlah unit gula yang menyusun molekul karbohidrat. Adapun klasifikasi atau penggolongan Karbohidrat adalah sebagai berikut:

1. Monosakarida

Karbohidrat sederhana atau disebut juga dengan monosakarida merupakan jenis karbohidrat yang memiliki susunan yang paling sederhana daripada karbohidrat kompleks dan sifatnya yang sudah tidak bisa lagi dihidrolisis. Monosakarida larut di dalam air dan memiliki rasa manis, sehingga disebut juga dengan gula. Beberapa jenis dari karbohidrat sederhana glukosa, fruktosa, dan galaktosa.

- a. Glukosa atau disebut juga dengan dekstrosa terdapat di gula-gulaan seperti gula pasir, gula aren, gula yang terdapat pada makan olahan seperti kue-kue manis, buah-buahan, sirup jagung, madu, dan sayur-sayuran. Glukosa memiliki wujud solid berupa kristal putih, mudah larut dalam air dan berasa manis. Semua jenis karbohidrat pada akhirnya akan diubah menjadi glukosa dan baru diolah lagi sesuai keperluan tubuh.
- b. Fruktosa atau disebut juga dengan levulosa atau gula buah terdapat di buah-buahan manis, sirup jagung, hasil hidrolisis air tebu, sayuran, dan madu. Fruktosa memiliki sifat sangat larut dalam air, tidak mudah mengkristal, dan memiliki rasa yang paling manis jika dibandingkan

dengan jenis monosakarida lainnya. Gula fruktosa banyak digunakan pada industri makanan karena memiliki beberapa kelebihan dari jenis disakarida sukrosa, yaitu memiliki kelarutan yang lebih tinggi, dapat meningkatkan umur simpan produk, menurunkan viskositas, dan lebih rendah kalori.

- c. Galaktosa, terdapat di dalam susu, rasanya tidak semanis glukosa dan agak sulit larut dalam air, serta dapat didapatkan dari pemecahan disakarida. Jenis gula galaktosa ini tidak dijumpai dalam bentuk bebas di alam, tetapi berikatan dengan glukosa dan laktosa. Selain ketiga jenis tadi, ada juga jenis monosakarida sorbitol yang digunakan sebagai pemanis buatan biasanya pada permen, selai, minuman buah, dan buah kalengan. Sorbitol merupakan gula alkohol yang akan dimetabolisme lambat di dalam tubuh, diperoleh dari hasil reduksi glukosa yaitu dengan mengubah gugus aldehid menjadi gugus hidroksil, karena itulah disebut dengan gula alkohol. Walaupun pemanis buatan, sorbitol juga mengandung nilai gizi, yaitu energi sebanyak 2,6 kkal/gram.

Walaupun karbohidrat ini merupakan karbohidrat sederhana, tetapi kurang baik untuk dikonsumsi, karena berkalori tinggi, berkualitas gizi yang rendah, dan tidak memiliki nutrisi esensial yang dibutuhkan tubuh. Selain itu, kebiasaan mengonsumsi makanan dengan kandungan karbohidrat sederhana juga dapat memberatkan kerja pankreas. Makanan dengan kandungan karbohidrat sederhana ini akan langsung diolah oleh hormon insulin dalam tubuh menjadi kalori atau glikogen. Karena berjalan dengan cepat dan dalam jumlah besar, pankreas juga dipaksa untuk memproduksi banyak hormon insulin untuk proses tersebut.

2. Disakarida

Karbohidrat ganda atau disakarida terdiri dari maltosa, sukrosa, dan laktosa. Pada dasarnya disakarida merupakan gabungan dari 2 molekul monosakarida, yaitu maltosa merupakan gabungan dari 2 glukosa, sukrosa merupakan gabungan dari glukosa dan fruktosa, serta laktosa merupakan

gabungan dari glukosa dan galaktosa. Maltosa dapat dihasilkan di dalam tubuh dari pemecahan amilum yang sifatnya lebih mudah dicerna dan lebih manis.

- a. Sukrosa merupakan gula yang biasa digunakan sehari-hari sehingga disebut juga dengan gula meja atau gula pasir atau gula invert. Gula sukrosa ini terdapat dalam gula tebu, gula aren, dan bit gula.
- b. Laktosa merupakan jenis gula yang hanya terdapat di dalam susu, sehingga disebut juga gula susu. Laktosa memiliki sifat yang sulit larut di dalam air dan lebih sulit dicerna oleh tubuh dibandingkan dengan sukrosa dan maltosa. Pada beberapa orang laktosa dapat menyebabkan lactosa intolerance karena kurangnya suatu enzim tertentu sehingga dapat menimbulkan diare, perut gembung, flatulensi (mengeluarkan gas dari tubuh secara berlebihan), pertambahan. kejang perut, dan gangguan.

3. Polisakarida atau Oligosakarida

Karbohidrat kompleks memiliki susunan molekul yang lebih rumit daripada karbohidrat sederhana, dan disebut juga sebagai karbohidrat majemuk atau polisakarida atau oligosakarida. Karbohidrat kompleks merupakan gabungan dari banyak karbohidrat sederhana. Karbohidrat kompleks terdiri dari amilum, selulosa, dan glikogen. Amilum dan selulosa merupakan bahan pangan cadangan yang banyak ditemukan di tumbuhan, sedangkan glikogen merupakan bahan pangan cadangan yang membentuk bagian-bagian badan yang banyak ditemukan pada hewan.

- a. Amilum berupa zat tepung atau pati yang terdapat padi-padian, biji-bijian, sayuran segar, dan buah-buahan segar dalam bentuk granul. Pati berwujud padat, tawar dan tidak memiliki bau. Pati merupakan sumber kalori yang sangat penting karena sebagian besar karbohidrat yang dikonsumsi melalui makanan berbentuk pati. Amilum tidak dapat larut dalam air dingin, tetapi dapat mengalami gelatinisasi, yaitu larut dalam air panas kemudian membentuk cairan yang sangat pekat seperti pasta.
- b. Pati tersusun atas amilosa dan amilopektin. Amilosa merupakan polisakarida, polimer tidak bercabang yang memiliki glukosa sebagai

monomernya.

- c. Amilosa yang memberi sifat keras pada pati dan memberikan warna ungu pekat jika pati dites iodine. Sedangkan amilopektin merupakan polisakarida yang tersusun dari rantai glukosa yang hampir sama dengan amilosa, perbedaannya yaitu pada cabangnya. Amilopektin menyebabkan sifat lengket pada pati dan tidak bereaksi jika dites iodine.
- d. Glikogen atau disebut juga dengan pati hewani merupakan semacam gula yang disimpan di dalam hati dan otot sebagai cadangan karbohidrat. Berbeda dengan pati nabati, pati hewani ini dapat larut di dalam air dan akan menghasilkan warna merah jika bereaksi dengan iodine. Simpanan glikogen di dalam hati sekitar 4% dari berat total hati dan simpanan di otot sekitar 0,7% dari berat otot. Simpanan glikogen tersebut akan diubah kembali menjadi glukosa jika diperlukan tubuh.
- e. Selulosa merupakan jenis karbohidrat terbanyak yang ada pada tumbuhan, karena selulosa merupakan bagian terpenting yang ada pada dinding sel tumbuhan. Selulosa disebut juga dengan serat. Selulosa tidak dapat dicerna oleh tubuh karena tubuh tidak memiliki enzim untuk mencernanya, walaupun begitu selulosa tetap diperlukan oleh tubuh karena memiliki fungsi tertentu, salah satunya adalah melancarkan pembuangan sisa makanan dari dalam tubuh.
- f. Karbohidrat kompleks akan diolah secara perlahan di dalam tubuh melalui proses pencernaan lengkap, yaitu sekitar 4-6 jam. Karbohidrat kompleks akan diubah menjadi glukosa (zat gula dari karbohidrat sederhana) dan diserap oleh dinding usus secara perlahan, lalu masuk ke saluran darah, dan dengan bantuan hormon insulin glukosa diproses menjadi kalori yang diperlukan tubuh.

Proses pencernaan karbohidrat kompleks lebih lama karena dilakukan secara bertahap dan perlahan sehingga tidak memperberat kerja pankreas. Pankreas hanya perlu memproduksi hormon insulin dalam jumlah yang sedikit-sedikit sesuai dengan jumlah glukosa dalam darah yang akan diolah dalam jumlah yang sedikit-sedikit (perlahan). Hal inilah yang mengakibatkan karbohidrat

kompleks ini lebih baik untuk tubuh daripada karbohidrat sederhana. Selain itu, dalam karbohidrat kompleks juga terdapat vitamin, mineral, serat, dan nutrisi lain yang juga dibutuhkan oleh tubuh. Serat dalam tubuh berfungsi untuk mensuplai ampas sehingga membantu sampah tubuh agar bersifat padat dan berguna juga untuk melancarkan buang air besar.

B. Kandungan Karbohidrat dalam Makanan dan Sumbernya

Berikut merupakan tabel kandungan karbohidrat berbagai bahan makanan (gram/100 gram) (Departemen Kesehatan RI, 2004).

Bahan Makanan	Nilai KH	Bahan Makanan	Nilai KH
Gula Pasir	94,0	Kacang Tanah	23,6
Gula Kelapa	76,0	Tempe	12,7
Jeli/jam	64,5	Tahu	1,6
Pati (maizena)	87,6	Pisang ambon	25,8
Bihun	82,0	Apel	14,9
Makaroni	78,7	Mangga harumanis	11,9
Beras setengah giling	78,3	Pepaya	12,2
Jagung kuning, pipil	73,7	Daun singkong	13
Kerupuk udang dengan pati	68,2	Wortel	9,3
Mie kering	50,0	Bayam	6,5
Roti putih	50,0	Kangkung	5,4
Ketela pohon	34,7	Tomat masak	4,2
Ubi jalar merah	27,9	Hati sapi	6,0
Kentang	19,2	Telur bebek	0,8
Kacang ijo	62,9	Telur ayam	0,7
Kacang merah	59,5	Susu sapi	4,3
Kacang kedelai	34,8	Kental manis	55

C. Peranan Karbohidrat dalam Makanan Bagi Tubuh

1. Sebagai Sumber Energi

Fungsi utama karbohidrat adalah menyediakan energi bagi tubuh. Karbohidrat merupakan sumber energi utama bagi seluruh penduduk dunia karena relatif terjangkau dan mudah diperoleh. Setiap gram karbohidrat menyediakan 4 Kkal. Karbohidrat dalam tubuh terdapat dalam peredaran darah sebagai glukosa, ada yang ditemukan di hati dan jaringan otot sebagai glikogen, dan ada pula yang diubah menjadi lemak untuk disimpan sebagai cadangan energi di jaringan lemak. Obesitas merupakan salah satu akibat dari terlalu banyak mengkonsumsi karbohidrat.

2. Sebagai pemberi rasa manis pada makanan

Fungsi karbohidrat selanjutnya adalah memberikan rasa manis pada makanan, terutama monosakarida dan disakarida. Gula tidak memiliki rasa manis yang sama, dan fruktosa adalah jenis gula yang paling manis.

3. Sebagai penghemat protein

Jika kebutuhan karbohidrat dalam makanan tidak mencukupi, maka protein akan digunakan sebagai cadangan makanan untuk memenuhi kebutuhan energi dan mengalahkan fungsi utamanya sebagai zat pembangun. Ini berlaku sebaliknya. Jika kebutuhan karbohidrat terpenuhi, maka protein hanya akan menjalankan peran utamanya sebagai zat pembangun.

4. Sebagai pengatur metabolisme lemak

Karbohidrat mencegah oksidasi lemak yang tidak sempurna, yang dapat menghasilkan keton yang dapat berbahaya.

D. Faktor Penyebab Kerusakan dan Pengawetan Karbohidrat

Hampir semua bahan pangan telah tercemar oleh mikroorganisme baik sedikit ataupun banyak. Mikroba biasanya berasal dari lingkungan sekitar yang kebanyakan merupakan mikroba pembusuk. Selain itu, mikroba dapat berasal

dari hasil olahan suatu bahan pangan serta pada kondisi tertentu saat penyimpanan. Karena mikroba dapat kita jumpai di mana saja maka bahan pangan sangat jarang dijumpai dalam keadaan steril (Suter, 2000).

Salah satu komponen pangan yang mudah mengalami kerusakan adalah karbohidrat. Faktor Penyebab Kerusakan Karbohidrat tersebut antara lain sebagai berikut:

1. Mikroorganisme

Bakteri, jamur, dan ragi dapat memecah karbohidrat dan menghasilkan zat yang merusak, seperti kapang dan kebusukan, terutama pada bahan pangan dengan kandungan gula dan pati tinggi.

2. Enzim

Enzim yang dihasilkan oleh organisme hidup dalam bahan pangan dapat mempercepat pematangan dan proses pembusukan (autolisis) yang merusak karbohidrat.

3. Suhu Tinggi

Suhu tinggi dapat mempercepat reaksi kimia dan pertumbuhan mikroba, namun pemanasan yang terkontrol dapat digunakan untuk membunuh mikroba.

4. Oksigen

Oksigen dalam udara dapat menyebabkan oksidasi pada bahan pangan, meskipun karbohidrat tidak secara langsung sensitif terhadap oksidasi seperti lemak, keberadaan oksigen membantu pertumbuhan mikroba aerobik.

5. Kelembaban (Air)

Kelembaban tinggi memungkinkan mikroorganisme berkembang biak dan dapat menyebabkan penggumpalan serta pengerasan pada produk karbohidrat kering seperti tepung.

6. Cahaya

Paparan cahaya dapat memicu perubahan yang tidak diinginkan pada bahan pangan kemasan.

Karbohidrat yang mudah rusak perlu dijaga kualitasnya agar tetap aman dan layak dikonsumsi. Oleh karena itu, diperlukan berbagai teknik pengawetan yang dapat memperlambat laju kerusakan, menghambat pertumbuhan mikroba, serta mempertahankan sifat fungsional karbohidrat dalam bahan pangan. Adapun teknik Pengawetan Karbohidrat antara lain sebagai berikut:

1. Pemanasan: Termasuk pasteurisasi dan pengalengan, bertujuan membunuh mikroorganisme dan enzim.
2. Pendinginan dan Pembekuan: Menghambat pertumbuhan mikroba dengan menurunkan suhu penyimpanan.
3. Dehidrasi (Pengeringan): Mengurangi kadar air dalam bahan pangan, sehingga menghambat aktivitas mikroba.
4. Pengemasan Vakum: Menghilangkan oksigen dari kemasan untuk mencegah oksidasi dan menghambat pertumbuhan mikroba aerobik.
5. Penambahan Pengawet: Menambahkan bahan kimia tertentu untuk menghambat pertumbuhan mikroba.
6. Fermentasi: Proses bioteknologi yang memanfaatkan mikroba untuk mengubah karbohidrat menjadi produk yang lebih stabil dan awet, seperti dalam pembuatan yogurt atau keju.

E. Sumber dan Analisis Kebutuhan Karbohidrat dalam Makanan

Sumber-sumber karbohidrat dapat dikelompokkan menjadi 4 tipe yaitu karbohidrat sederhana (Simple carbohydrate), karbohidrat bertepung (Starchy carbohydrate), Karbohidrat berserat (Fibrous carbohydrate), karbohidrat kompleks (complex carbohydrate). Karbohidrat sederhana ditemukan pada buah-buahan segar seperti apel, pisang, jeruk, nanas, kentang-kentangan, buah beri. Selain itu susu juga mengandung karbohidrat sederhana. Karbohidrat bertepung ditemukan pada biji-bijian, roti, gandum, kacang-kacangan, kentang, ubi jalar dan sereal. Karbohidrat berserat ditemukan pada sayuran segar seperti labu kuning, wortel, tomat, buncis, brokoli, mentimun, labu siam dan sayuran segar yang lain. Karbohidrat kompleks ditemukan pada kacang-kacangan, kacang polong, biji-bijian, barley, oat, beras, nasi merah. Karbohidrat kompleks merupakan karbohidrat yang baik karena mengandung

pati dan serat. Karbohidrat jenis ini tidak meningkatkan kadar gula dalam darah (Tarigan dkk, 2024).

Kebutuhan karbohidrat harian pada orang dewasa dan anak-anak adalah sama yaitu sebesar 130 gr/hari, berdasarkan jumlah minimum rata-rata glukosa yang digunakan oleh otak ((IOM) Institute of Medicine, 2005). Pada keadaan normal dibutuhkan asupan karbohidrat harian sekitar 50-100 gr/hari yang dianggap penting untuk mencegah ketosis pada orang dewasa, dan untuk praktik kebutuhan minimal asupan glikemiks karbohidrat yaitu melebihi 150 gr/hari untuk usia anak 3 hingga 4 tahun (Kalhan et al., 1999). Pada masa kehamilan dan menyusui kebutuhan karbohidrat meningkat, sehingga kebutuhannya menjadi 135 gr/hari dan masa laktasi 160 gr/hari((IOM) Institute of Medicine, 2005).

Rekomendasi asupan karbohidrat untuk orang dewasa dan anak-anak disusun dalam konteks asupan energi yang sesuai untuk menjaga berat badan yang sehat, dan disepakati untuk total karbohidrat dan gula harus diekspresikan hubungannya dengan total asupan energi harian (SACN (Scientific Advisory Committee on Nutrition), 2015). Berdasarkan Pedoman Diet tentang karbohidrat dan kesehatan untuk orang dewasa di Amerika, disarankan mengonsumsi karbohidrat 45-65% dari total asupan energi. WHO menyarankan untuk pencegahan penyakit kronis terkait asupan karbohidrat total disarankan berkisar 55% hingga 75% dari total energi (WHO; FAO, 2004). Kisaran ini didasarkan pada yang persentase sisa dari energi protein (10-15%) dan energi lemak (15-30%). Khusus untuk kebutuhan karbohidrat kompleks berkisar 50 hingga 70% dari total energi, untuk karbohidrat sederhana kurang dari 10%. Konsumsi harian untuk karbohidrat dapat diperoleh minimal 400 gr dari sayuran dan buah-buahan, minimal 30 gr dari kacang-kacangan dan biji-bijian. Konsumsi karbohidrat yang direkomendasikan sebesar 130 gr/hari dapat dengan mudah diperoleh dengan mengonsumsi sepiring nasi, secangkir susu, secangkir jus jeruk, apel, dan wortel (Milly Ryan-Harshman, 2006).

WHO dan FAO merekomendasikan tentang karbohidrat untuk gizi manusia diantara yaitu (1) Asupan optimal setidaknya 55 persen dari total energi berasal dari berbagai sumber karbohidrat untuk segala usia, kecuali untuk anak di bawah dua tahun. Asupan optimal harus diperkenalkan secara bertahap mulai dari umur anak dua tahun. (2) Keseimbangan energi itu dijaga dengan mengonsumsi makanan yang mengandung setidaknya 55% dari total energi dari karbohidrat dari berbagai sumber, dan melakukan aktivitas fisik secara teratur. (3) Hindari mengonsumsi kadar karbohidrat di atas optimal, termasuk minuman yang mengandung karbohidrat, khususnya untuk tujuan aktivitas fisik rekreasi. Asupan karbohidrat tinggi, hanya dibutuhkan untuk ketahanan jangka panjang aktivitas fisik ekstrim. Sebagai aturan umumnya kepadatan zat gizi, konsumsi karbohidrat tinggi dianggap optimal untuk orang dewasa, tetapi untuk kebutuhan individu harus berdasarkan rekomendasi karena mereka membutuhkan zat gizi spesifik yang kompleks (Nantel, 1999). Tentunya kecukupan asupan karbohidrat masing-masing individu bervariasi, hal tersebut tergantung perbedaan kebutuhan fisiologis dan tingkatan kebutuhan (Burke et al., 2001). Ukuran tubuh dalam berat badan, usia tergantung kepada tahap pertumbuhan dan perkembangan dan aktivitas fisik merupakan faktor-faktor yang berkaitan dengan kecukupan karbohidrat. Semakin besar ukuran tubuh dan semakin tinggi aktivitas fisik seseorang, maka akan berimplikasi terhadap kecukupan karbohidratnya yang semakin tinggi (Hardinsyah, Hadi Riyadi, 2013).

Menteri Kesehatan Republik Indonesia menetapkan Angka Kecukupan Gizi Anjuran (AKG) bagi Bangsa Indonesia, ketentuan ini tertuang dalam peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Tahun 2013 No.14 38 tentang Angka Kecukupan Gizi Anjuran untuk Masyarakat Indonesia.

Adapun Angka Kecukupan Gizi, khusus untuk karbohidrat menurut Umur dan jenis kelamin adalah sebagai berikut:

Kelompok Umur	Karbohidrat (gr/hari)	Kelompok Umur	Karbohidrat (gr/hari)
Bayi/Anak		Perempuan	
0-5 bulan	59	10-12 tahun	280
6-11 bulan	105	13-15 tahun	300
1-3 tahun	215	16-18 tahun	300
4-6 tahun	220	19-29 tahun	360
7-9 tahun	250	30-49 tahun	340
Laki-laki		50-64 tahun	280
10-12 tahun	300	65-80 tahun	230
13-15 tahun	350	80+ tahun	200
16-18 tahun	400	Hamil (+an)	
19-29 tahun	430	Trimester 1	+25
30-49 tahun	415	Trimester 2	+40
50-64 tahun	340	Trimester 3	+40
65-80 tahun	275	Menyusui (+an)	
80+ tahun	235	6 bulan pertama	+45
		6 bulan kedua	+55

(Menteri Kesehatan Republik Indonesia, 2019).

F. Metode Analisa Kimia Karbohidrat dalam Makanan

1. Metode Benedict

Metode Benedict adalah salah satu cara untuk menguji keberadaan monosakarida dan gula pereduksi dalam suatu sampel. Uji Benedict digunakan untuk mengetahui kandungan gula (karbohidrat) pereduksi, seperti monosakarida dan beberapa disakarida (seperti laktosa dan maltosa). Ketika gula pereduksi dipanaskan dengan adanya alkali, gula tersebut akan diubah menjadi enediol, yang merupakan agen pereduksi yang kuat. Enediol mereduksi ion kupri (Cu^+) yang ada dalam reagen Benedict menjadi ion

kupro (Cu^{2+}), yang akan mengendap sebagai kupro oksida (Cu_2O) berwarna merah yang tidak larut. Reaksi positif dari uji Benedict ditunjukkan dengan adanya endapan berwarna merah bata yang kadang disertai dengan larutan berwarna merah, hijau, atau kuning. Dalam biokimia, digunakan untuk identifikasi dan pemeriksaan ekstrak karbohidrat yang tidak teridentifikasi. Uji Benedict juga dapat dipakai untuk menaksir konsentrasi karbohidrat bebas dan kadar gula pereduksi dalam suatu bahan makanan.

a. Prinsip

Sampel yang mengandung gula reduksi, seperti monosakarida, dan beberapa disakarida, seperti laktosa dan maltosa, akan bereaksi dengan larutan CuSO_4 dalam suasana alkali sehingga CuO tereduksi membentuk Cu_2O berwarna merah bata.

b. Cara Kerja

Tambahkan 0,5-1 mL larutan analit ke dalam tabung reaksi berisi 2 mL reagen Benedict dan panaskan campuran tersebut hingga mendidih dalam penangas air selama 2 menit. Terbentuknya endapan berwarna jingga-merah akibat terbentuknya tembaga (I) oksida menunjukkan adanya gula pereduksi.

2. Metode Molisch

Uji Molisch adalah metode kolorimetri untuk menganalisis keberadaan karbohidrat dalam analit tertentu. Uji Molisch dilakukan dengan menggunakan pereaksi Molisch yaitu larutan naftol dalam etanol (95%). Selain pereaksi Molisch, asam sulfat pekat juga digunakan dalam pengujian ini. Tes Molisch memberikan hasil positif untuk semua karbohidrat. Namun, tetrose dan triose merupakan pengecualian. Pada uji Molisch, monosakarida memberikan hasil tes positif lebih cepat, sedangkan disakarida dan polisakarida bereaksi lambat dengan pereaksi Molisch dan lambat memberikan hasil positif.

Reaksi pada uji Molisch didasarkan pada reaksi katalisis dehidrasi gula oleh asam pekat, untuk membentuk furfural (dari pentosa) atau hidroksimetil

furfural (dari heksosa). Salah satu dari aldehida ini berkondensasi dengan dua molekul naftol untuk membentuk kompleks berwarna ungu atau kompleks warna ungu pada antarmuka asam dan lapisan uji. Jika karbohidrat tersebut dalam bentuk polisakarida atau disakarida, glikoprotein atau glikolipid, asam pekat terlebih dahulu menghidrolisisnya menjadi komponen monosakarida, yang mengalami dehidrasi untuk membentuk furfural atau turunannya. Uji Molisch menunjukkan bahwa karbohidrat positif mengandung beberapa senyawa jika timbul cincin merah ungu yang merupakan kondensasi antara furfural atau hidroksimetil furfural dengan α -naftol dalam pereaksi molisch.

a. Prinsip

Reaksi karbohidrat dengan H_2SO_4 pekat akan membentuk senyawa hidroksi metil furfural (HMF) yang bereaksi dengan α -naftol dalam alkohol sehingga membentuk cincin senyawa kompleks berwarna ungu.

b. Cara Kerja

Tambahkan 2-3 tetes larutan α -naphthol ke dalam masing-masing 2 ml air (kontrol negatif), larutan glukosa 2% (kontrol positif) dan sampel uji dalam tabung reaksi, kemudian campurkan. Pegang tabung reaksi dalam posisi miring dan tambahkan perlahan 1 ml H_2SO_4 di sepanjang dinding tabung reaksi (jangan dicampur). Terbentuknya kompleks atau cincin ungu pada antarmuka kedua lapisan tersebut menunjukkan adanya karbohidrat.

3. Metode Tollens

Uji Tollens biasa disebut juga dengan uji cermin perak. Uji ini pada umumnya diberikan pada senyawa yang mempunyai gugus aldehida (aldehida, keton alfa-hidroksi dan asam format $-COOH$ -nya berperilaku seperti gugus aldehida). Hal ini memberikan putih perak (di mana garam perak direduksi menjadi logam perak dan aldehida dioksidasi menjadi garam perak dari asam karboksilat. Gugus karbonil monosakarida dapat mengalami beberapa reaksi khas seperti keton dan aldehida sederhana. Seperti halnya aldehida yang lain, idosa mudah dioksidasi menghasilkan

asam karboksilat. Aldosa bereaksi dengan pereaksi tollens (Ag^+ dalam larutan amonia) menghasilkan gula yang teroksidasi dan spesies logam yang tereduksi. Jika digunakan pereaksi tollens dihasilkan logam perak sebagai lapisan cermin pada dinding tabung reaksi sebagai indikator terjadinya reaksi (uji positif).

a. Prinsip

Aldehid dioksidasi menjadi anion karboksilat, ion Ag^+ dalam reagensia Tollens direduksi menjadi logam Ag. Uji positif ditandai dengan terbentuknya cermin perak pada dinding dalam tabung reaksi.

b. Cara Kerja

Tambahkan beberapa tetes larutan uji karbohidrat ke dalam tabung reaksi yang telah diisi 2 mL pereaksi Tollens. Panaskan selama 1 menit ke dalam penangas air dan amati perubahan warna yang terjadi

4. Metode Seliwanoff

Uji Seliwanoff merupakan uji kimia yang membedakan gula aldosa dan ketosa. Jika gula mengandung gugus keton maka disebut ketosa. Jika suatu gula mengandung gugus aldehida, maka gula tersebut termasuk aldosa. Tujuan uji Seliwanoff digunakan untuk menguji fruktosa dan glukosa, mengetahui kandungan fruktosa dengan gugus keton, dan membedakan gula aldosa dan ketosa. Apabila memberikan hasil positif berarti gula yang diuji merupakan ketosa, sedangkan apabila memberikan hasil negatif berarti gula yang diuji merupakan aldose. Dasar dari uji ini adalah bahwa ketosa lebih cepat terdehidrasi dibandingkan aldosa saat dipanaskan. Asam klorida (HCl) dalam reagen Seliwanoff akan mendehidrasi gula ketosa menjadi furfural yang akan bereaksi dengan resorsinol membentuk senyawa berwarna merah ceri. Dengan uji ini, gula ketosa seperti fruktosa akan menghasilkan warna merah ceri, sedangkan gula aldosa seperti glukosa akan memberikan hasil negatif dengan tidak muncul warna merah pada larutan.

a. Prinsip

Ketosa mengalami dehidrasi lebih cepat daripada aldosa akan menghasilkan senyawa turunan furfural yang dapat membentuk kompleks dengan resorsinol menghasilkan warna merah ceri.

b. Cara Kerja

Tambahkan 2 mL reagen Seliwanoff ke dalam 10 tetes larutan gula 1% yang diambil dalam tabung reaksi. Panaskan tabung reaksi dalam air mendidih selama dua menit. Ketoheksosa menghasilkan warna merah. Ketopentosa menghasilkan warna biru-hijau. Aldosa tidak menghasilkan warna dalam waktu dua menit.

5. Metode Barfoed

Uji Barfoed adalah uji yang digunakan untuk membedakan antara monosakarida dan disakarida tetapi prinsip reaksinya sama dengan prinsip reaksi pada uji Benedict dan uji Fehling, yaitu berdasarkan sifat gula sebagai senyawa pereduksi. Pada uji Barfoed, monosakarida akan teroksidasi oleh ion Cu^{2+} membentuk gugus karboksilat dan endapan tembaga(I) oksida yang berwarna merah bata. Reaksi ini terjadi dalam suasana asam (sekitar pH 4,6), oleh karena itu digunakan asam asetat dalam pembuatan reagen Barfoed. Hasil aldose ditandai dengan tidak munculnya endapan merah bata dan larutan tetap berwarna biru.

a. Prinsip

Larutan Barfoed akan bereaksi dengan gula reduksi (monosakarida) sehingga dihasilkan endapan merah kupri oksida. Dalam suasana asam, gula reduksi yang termasuk dalam golongan disakarida akan bereaksi sangat lambat dengan larutan Barfoed sehingga tidak menghasilkan endapan merah, kecuali pada waktu percobaan yang diperlama.

b. Cara Kerja

Ambil 10 tetes larutan gula 1% dalam tabung reaksi dan tambahkan 1 mL reagen Barfoed. Panaskan isi tabung reaksi dalam penangas air hingga mendidih hanya selama 1-3 menit. Amati perubahan warna dalam larutan tabung reaksi atau pembentukan endapan yang terjadi.

6. Metode Iodium

Metode analisis karbohidrat dengan iodium ini adalah metode untuk menganalisis kadar karbohidrat secara kualitatif menggunakan reaksi dengan larutan iodium. Uji ini dapat digunakan di berbagai industri untuk mengetahui jenis karbohidrat yang positif kandungan polisakarida (amilum atau pati) dalam sampel. Reaksi dalam uji iodin untuk mendeteksi pati melibatkan interaksi antara molekul iodin (I_2) dengan amilosa, komponen utama pati. Pati terdiri dari dua jenis polisakarida: amilosa (rantai lurus) dan amilopektin (bercabang). Ketika iodin ditambahkan ke sampel yang mengandung pati, iodin akan berinteraksi dengan rantai heliks dari amilosa, menyebabkan terbentuknya kompleks berwarna biru kehitaman. Warna ini dihasilkan karena molekul iodin tersusun di dalam rongga heliks amilosa, menciptakan kompleks yang menyerap cahaya dengan panjang gelombang tertentu.

Jika pati yang diuji memiliki lebih banyak amilopektin, yang memiliki struktur bercabang dan tidak membentuk heliks panjang seperti amilosa, warna yang dihasilkan bisa berbeda, seperti kuning atau cokelat. Warna ini tidak menunjukkan adanya heliks yang stabil untuk menahan molekul iodin.

a. Prinsip

Karbohidrat dengan golongan polisakarida akan memberikan reaksi dengan larutan iodium dan memberikan warna biru kehitaman yang menunjukkan adanya amilum (pati) pada sampel.

b. Cara Kerja

Masukkan 3 tetes larutan uji ke dalam tabung reaksi dan kemudian ditambahkan 2 tetes larutan iodium. Amati perubahan warna yang terjadi.

BAB III

PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan pembahasan mengenai karbohidrat dalam makanan, dapat disimpulkan bahwa karbohidrat merupakan biomolekul penting yang tersusun atas unsur karbon, hidrogen, dan oksigen dengan rumus umum $C_m(H_2O)_n$. Karbohidrat berfungsi sebagai sumber energi utama bagi tubuh di samping lemak dan protein, serta memiliki peranan penting dalam metabolisme, pengaturan fungsi tubuh, dan keseimbangan nutrisi.

Karbohidrat dapat diklasifikasikan menjadi monosakarida, disakarida, dan polisakarida dengan karakteristik dan sumber pangan yang beragam. Karbohidrat sederhana umumnya cepat dicerna namun berpotensi menimbulkan beban metabolik jika dikonsumsi berlebihan, sedangkan karbohidrat kompleks lebih lambat dicerna dan cenderung lebih baik bagi kesehatan karena mengandung serat, vitamin, dan mineral.

Sumber karbohidrat banyak dijumpai dalam bahan makanan sehari-hari seperti nasi, jagung, gandum, buah-buahan, sayuran, dan kacang-kacangan. Kebutuhan karbohidrat bervariasi tergantung usia, jenis kelamin, kondisi fisiologis, dan tingkat aktivitas seseorang. Oleh karena itu, pemenuhan kebutuhan karbohidrat harus seimbang sesuai dengan rekomendasi Angka Kecukupan Gizi (AKG) agar kesehatan tubuh tetap terjaga.

Selain itu, kualitas dan keamanan karbohidrat dalam makanan perlu diperhatikan, mengingat faktor lingkungan, mikroba, enzim, suhu, oksigen, kelembaban, dan cahaya dapat menyebabkan kerusakan. Untuk itu, berbagai metode pengawetan pangan seperti pendinginan, pengeringan, pengemasan, fermentasi, maupun penambahan pengawet digunakan untuk mempertahankan mutu karbohidrat dalam bahan pangan.

Berbagai metode analisis kimia seperti uji Benedict, Molisch, Tollens, Seliwanoff, Barfoed, maupun uji iodium juga dapat digunakan untuk mendeteksi keberadaan dan jenis karbohidrat dalam bahan makanan. Hal ini menunjukkan pentingnya pemahaman mengenai karbohidrat, tidak hanya dari sisi gizi dan kesehatan, tetapi juga dalam aspek pengolahan, penyimpanan, dan analisis pangan.

DAFTAR PUSTAKA

Burke, L. M., et al. (2001). *Guidelines for daily carbohydrate intake: Do athletes achieve them?.* 31(4), 267–299.

Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (2004). *Kimia bahan pangan*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.

Fessenden, R. J., & Fessenden, J. S. (1999). *Kimia organik (Edisi ke-3)*. Jakarta: Erlangga.

Hardinsyah, & Riyadi, V. N. (2013). *Kecukupan energi, protein, lemak dan karbohidrat*, (Mei 2016).

Humaidah, N. (2025). *Kimia pangan: Identifikasi dan analisa*. Yogyakarta: ANDI.

Irawan, C., Putri, I. D., Rahmatia, L., & Utami, A. (2025). *Identifikasi secara kimia gugus fungsi senyawa organik*. Yogyakarta: Deepublish Digital.

Kalhan, S., et al. (1999). *Report of the IDECG Working Group on lower and upper limits of carbohydrate and fat intake*, pp. 177–178.

Kamerling, J. P., & Vliegenthart, J. F. G. (2021). *Chapter 4. Car...*

Kemenkes RI. (2019). *Angka kecukupan gizi yang dianjurkan untuk masyarakat Indonesia*. Peraturan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2019.

Kinanti, R. G., & Abdullah, A. (2019). *Biokimia karbohidrat dalam perspektif ilmu keolahragaan*. Malang: Wineka Media.

Maulina, J., Lubis, A. W., & Siregar, W. (2025). *Kimia bahan makanan: Teori dan aplikasi dalam kearifan lokal*. Padang: Takaza Innovatix Labs.

Milly Ryan-Harshman, W. A. (2006). *Food for thought*, 52, 177–179.

Nantel, G. (1999). *Carbohydrates in human nutrition*, pp. 6–10.

Santoso, U., Setyaningsih, W., Ningrum, A., Ardhi, A., & Sudarmanto. (2020). *Analisis pangan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Suter, I. K. (2000). *Kajian aplikasi teknologi pangan dalam upaya menghasilkan produk bermutu*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada Press.

Tarigan, R. E., dkk. (2024). *Analisis makanan dan minuman*. Jawa Tengah: Eureka Media Aksara.

WHO & FAO. (2004). *Recommended nutrient intakes for Malaysia 2005*.