



BAHAN PEMANIS

Arief R. Affandi, STP., MSi
Prodi Teknologi Pangan
Universitas PGRI Semarang

Introduction

❖ History

- ❖ People are born liking the sensation of sweetness.
- ❖ Sweetness can be a sensory cue for energy to fuel metabolic needs and physical activity.
- ❖ Foods that are naturally sweet, such as fruit and breast milk, contain important nutrients to support health.
- ❖ Sweet foods and beverages offer a pleasurable addition to a meal or snack.
- ❖ Sweet-tasting compounds help mask unpleasant tastes, thereby enabling the development of more palatable foods, health care products, and medicines.

Sweeteners

Nutritive sweeteners

- Sweet taste .
- Source of energy

Nonnutritive sweeteners

- Sweet
- Without energy.

Other names are , Macronutrient substitutes, Sugar substitutes. Sugar replacers, Alternative sweeteners.

Jenis Bahan Pemanis



- **Pemanis alami (*Natural sweetener*)** adalah pemanis yang dapat ditemukan dalam bahan alam meskipun prosesnya secara sintetik ataupun fermentasi
- **Pemanis buatan (*Artificial sweetener*)** adalah pemanis yang diproses secara kimiawi, dan senyawa tersebut tidak terdapat di alam.

Istilah



- ***Table-top sweetener*** adalah sediaan pemanis bentuk granul, serbuk, tablet atau cair yang siap dikonsumsi sebagai produk akhir yang dikemas dalam kemasan sekali pakai.
 - dikemas dalam kemasan sekali pakai yang setara dengan 5 (lima) gram sampai 10 (sepuluh) gram gula (sukrosa).
 - memuat nama jenis, nama dan alamat pihak yang memproduksi, ADI dan kesetaraan kemanisan terhadap gula.

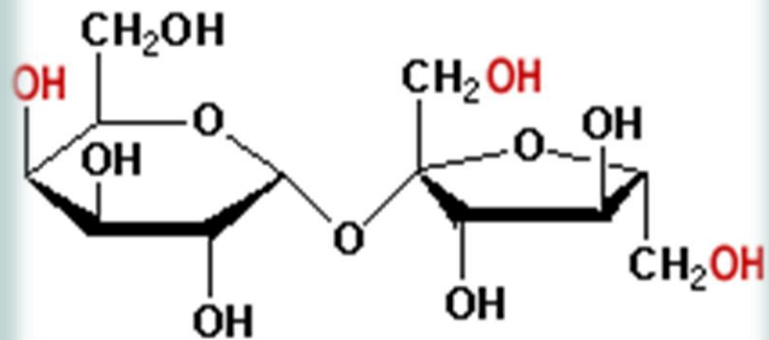
Types of Sweeteners



- "*Nutritive*" and "*Nonnutritive*" : a difference in the amount of energy provided (4 kcal/g)
- Sugar alcohols or polyols: less energy per gram (2 kcal/g); not fully absorbed from the gut
- **Nonnutritive sweeteners** offer no energy (or insignificant energy): high-intensity sweeteners



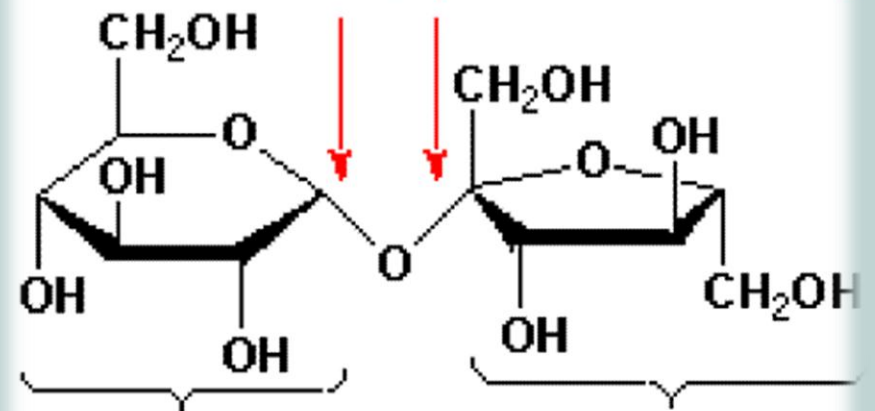
-
- Sukrosa merupakan bentuk disakarida yang tersusun dari glukosa dan fruktosa yang mampu menghasilkan energi sebesar 4 kcal/g (16 kcal/tsp)
 - Merupakan salah satu jenis gula yang banyak digunakan oleh industri pangan
 - Sucrose can be produced from bit and other plants such as maple tree (US), palm (Asia)
 - 100% relative sweetness, high solubility (67% at 20°C, 84% at 100°C)



Sucrose
(Sugar)



α -Glucosidbinding β -Fructosidbinding



Glucose

Fructose



-
- Memiliki kelarutan tertinggi
 - Ukuran kristal yg lebih halus → mudah larut
 - Dapat membentuk larutan super jenuh

- Dpt terhidrolisa menjadi gula invert → higroskopis
- Warna larutan tergantung pH

Sukrosa terdapat secara alami dari :



- **Tumbuhan** (jagung 12-17%, tebu 12-26%, millet manis 7-15%, palm 3-6%)
 - **Buah dan biji** (labu, nenas, kelapa dsb)
 - **Akar dan umbi** (ubi jalar 2-3%, beet 3-20%)
- Buah kurma (81% dr padatannya)
 - Palm sugar (nira dan kelapa)
 - Maple sugar
 - Sorghum manis (12%)



Overconsumption of sucrose:

- The most common is **dental caries** or **tooth decay**.
- Oral bacteria convert sugars (sucrose) into acids → attack tooth enamel.
- Obesity
- Sucrose, as a pure carbohydrate, high food energy content (4 kcal per gram or 17 kilojoules per gram) → hypercaloric
- Raises blood glucose can cause problems for people suffering from defects in glucose metabolism, such as persons with **hypoglycemia** or **diabetes mellitus**.

Fruktosa

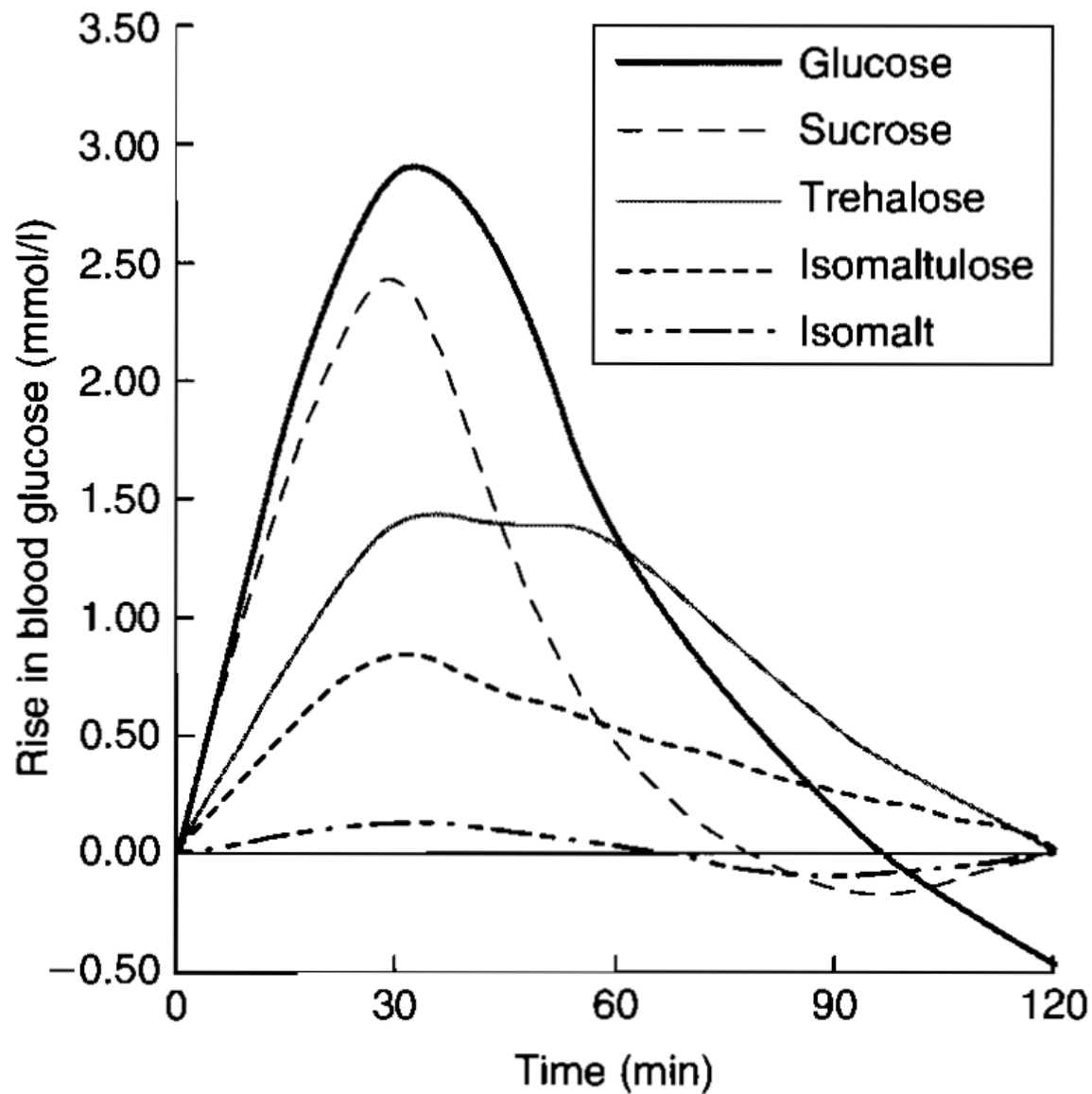


- Golongan monosakarida yang mampu menghasilkan energi sebesar **4 kcal/g**.
- Fructose is a component of sucrose, is present in fruit (fruit sugar or levulose)
- Fructose has replaced sucrose in many foods and beverages:
 - 1) Sweetening power
 - 2) Lower cost
 - 3) Functional properties : enhance flavor, color, and product stability

Relative Sweetness



Sweeteners	Relative Sweetness	Sweeteners	Relative Sweetness
Fructose	114	Maltose	40
Sucrose	100	Lactose	39
Invert Sugar	95	Cyclamate	3000
Glucose	69	Saccharin	13000
Sorbitol	51		



Pemanis Buatan



Pemanis buatan (synthetic sweeteners) merupakan senyawa yang secara substansial memiliki **tingkat kemanisan lebih tinggi**, yaitu berkisar antara 30 sampai dengan ribuan kali lebih manis dibandingkan sukrosa.

Pemanis buatan dapat diperoleh secara sintetis melalui reaksi-reaksi kimia di laboratorium maupun skala industri. Sehingga dapat dipastikan bahan tersebut mengandung senyawa senyawa sintetis.

Kelebihan dari Pemanis Buatan



Tingkat kemanisan pada pemanis buatan **lebih tinggi** dari pemanis alami.

Rendah kalori (sedikit mengandung kalori), karena penggunaan pemanis buatan dalam produk pangan hanya dibutuhkan dalam jumlah kecil.

Penggunaan pemanis buatan untuk memproduksi makanan jauh lebih **murah** dibanding penggunaan sukrosa (pemanis alami).

Kekurangan dari Pemanis Buatan

- **Kurang aman** bagi kesehatan manusia, karena penggunaan pemanis buatan **dalam takaran yang berlebih** dapat menimbulkan efek samping yang merugikan kesehatan manusia.

Seperti : Overdosis, migrain dan sakit kepala, kehilangan daya ingat, bingung, insomnia, iritasi, asma, hipertensi, diare, sakit perut, alergi, impotensi dan gangguan seksual, kebotakan, dan kanker otak.

Ciri-Ciri dari Makanan/ Minuman yang Mengandung Pemanis Buatan



- Mempunyai rasa pahit ikutan (**after taste**).
- **Lebih encer** dibandingkan dengan minuman yang menggunakan pemanis alami.

Tujuan Penggunaan Pemanis buatan :



- Sebagai pangan bagi penderita diabetes mellitus karena tidak memiliki kelebihan gula
- Memenuhi kebutuhan kalori rendah untuk penderita kegemukan
- Sebagai penyalut obat
- Menghindari karies gigi
- pada industri pangan, khususnya minuman, pemanis buatan digunakan untuk menekan biaya produksi.

Pemanis buatan

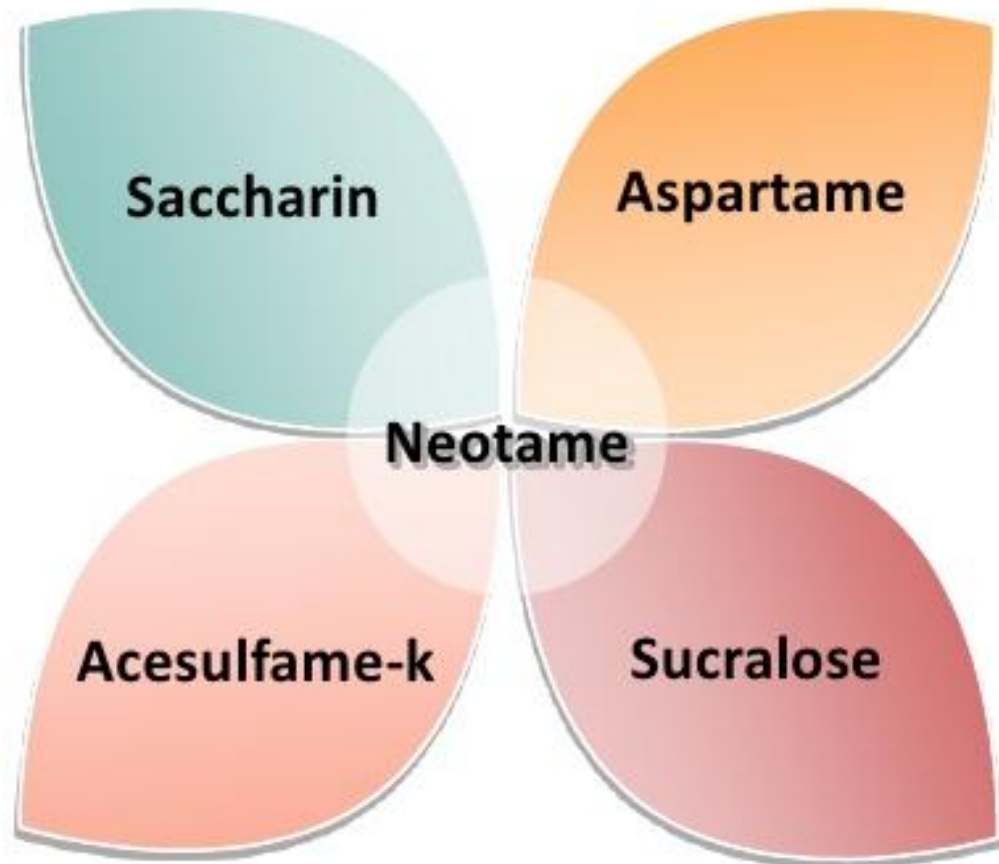
- Asesulfam - K;
- Aspartam ;
- Siklambat ;
- Sakarin ;
- Sukralose ;
- Neotam ;



Approved nonnutritive sweeteners

FDA

Approved **5**
Nonnutritive sweeteners
and regulates them as
Food additives



Approved LCS

Acceptable Daily Intakes



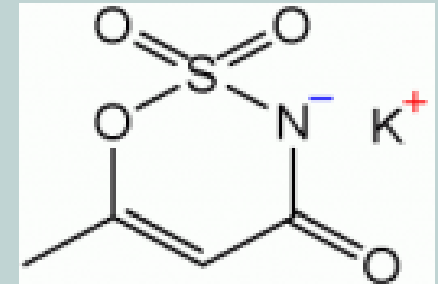
Low-calorie sweetener	ADI (mg/kg body weight/day)
Acesulfame Potassium (Ace-K)	15
Aspartame	50
Neotame	18
Saccharin	5
Sucralose	5

Sources: ADA, 2004; Kroger, 2006

Acesulfam Kalium



- **ADI** : 15 mg/kg berat badan
- **1988** – Initial approval by FDA
- **200** times sweeter than sugar
- Combination of an **organic acid & potassium**
- Not metabolized; **calorie-free**
- **Heat stable**




Pemanis acesulfame-K **berbahaya bagi penderita phenylketonuria** karena dapat menyebabkan resiko penurunan fungsi otak.

Phenylketonuria adalah suatu penyakit dimana tubuh tidak dapat memecah/memetabolisme asam amino fenilalanin

Acesulfame-K



K.cal/gm = 0



**200 times sweeter than
sucrose.**

Other Names :

Sunett.

Sweet & Safe.

Sweet One.

Regulatory Status

- Approved as a general-purpose sweetener

Discription

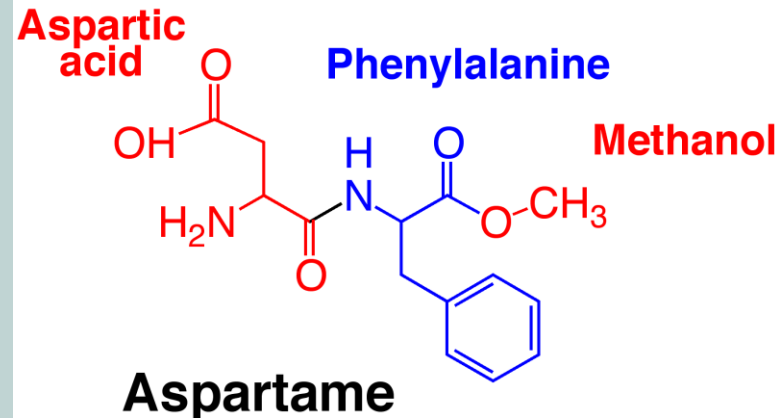
- Noncariogenic.
- Produces no glycemic response.
- Sweetening power is not reduced with heating.

Aspartam

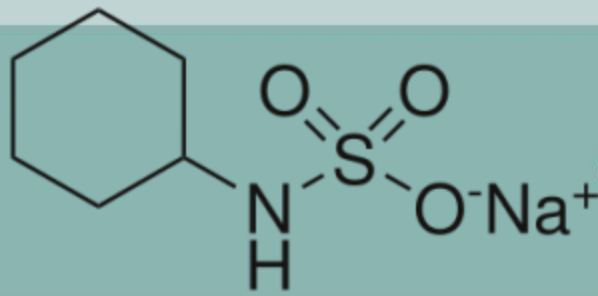


- **ADI** : 40-50 mg/kg berat badan
- Ditemukan pada tahun 1965
- Kombinasi dari 2 asam amino: **fenilalanin dan asam aspartat**
- **200** kali lebih manis dibandingkan sukrosa (gula pasir)
- Dimetabolisme menjadi **metanol, asam aspartat, dan fenilalanin**
- Biasa digunakan pada aneka makanan/minuman.
- Bersifat stabil pada kondisi kering, namun tidak tahan panas.
- Berbahaya bagi penderita **fenilketonuria** karena dapat menyebabkan resiko penurunan fungsi otak.
- **Tidak tahan** dengan pengolahan **suhu tinggi**, sehingga tidak direkomendasikan dalam proses pembuatan roti.

Aspartam



Siklamat



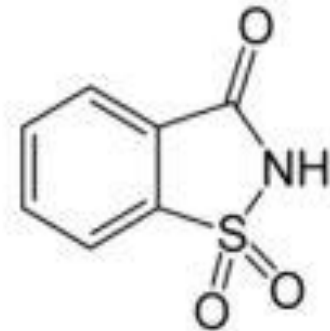
ADI : 11 mg/kg berat badan

Sebagai pemanis buatan digunakan dalam bentuk garam kalsium, kalium dan natrium siklamat.

- Secara umum berbentuk kristal putih, tidak berbau, tidak berwarna dan mudah larut dalam air maupun etanol serta berasa manis.
- **Kombinasi** penggunaan siklamat dengan sakarin atau acesulfame-K bersifat **sinergis** dan kompatibel dengan pencitarasa dan bahan pengawet.
- tingkat kemanisan sekitar **20 kali kemanisan sukrosa 10%**
- tahan terhadap suhu pengolahan tinggi

Sakarin

- **ADI** : 5 mg/kg berat badan
- Pemanis buatan yang paling awal ditemukan (pada tahun 1879)
- **300** kali lebih manis dibandingkan sukrosa
- Menghasilkan *aftertaste* pahit dan metallic , sehingga seringkali dikombinasikan dengan pemanis lainnya.
- Not metabolized; **calorie-free**
- **Heat stable**
- Used as a tabletop sweetener & in foods/beverages

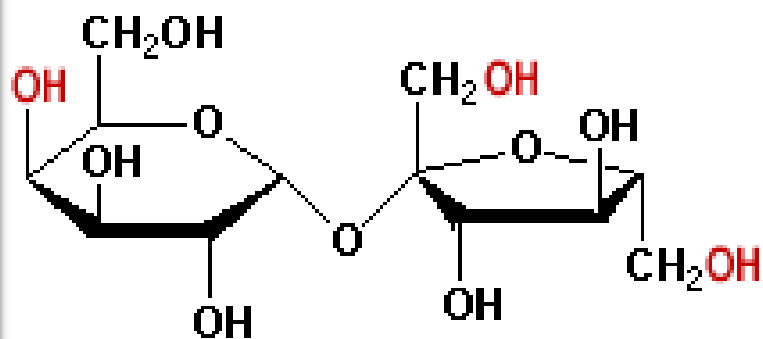


Sukralosa

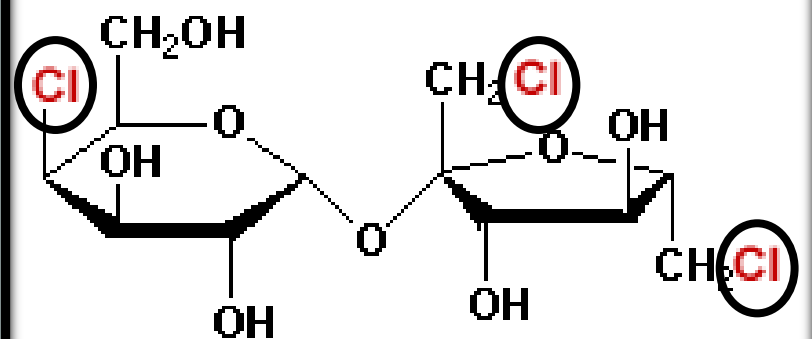
- ADI : 5 mg/kg berat badan
- Ditemukan pada tahun 1976
- **600 kali** lebih manis dibanding sukrosa
- Sold under the trade name SLENDA
- Made from the **sucrose**
- **Heat stable** in cooking and baking
- Very soluble in many different types of liquids
- Sucralose is a sucrose molecule in which **three of the hydroxyl groups have been replaced by chlorine atoms.**
- Although sucralose is made from table sugar, it adds no calories because it is not digested in the body.



Sucrose vs Sucralose Structure



Sucrose
(Sugar)



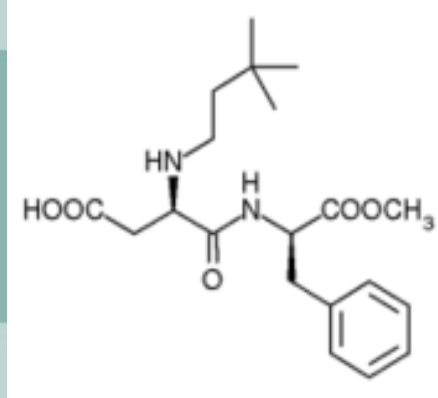
Sucralose
(Splenda)

Sukralosa



- Sukralosa tidak digunakan sebagai sumber energi oleh tubuh karena tidak terurai sebagaimana halnya dengan sukrosa.
- Sukralosa tidak dapat dicerna, dan langsung dikeluarkan oleh tubuh tanpa perubahan.
- Sukralosa teruji **tidak menyebabkan karies gigi**, perubahan genetik, cacat bawaan, dan kanker. Sukralosa tidak pula berpengaruh terhadap perubahan genetik, metabolisme karbohidrat, reproduksi pria dan wanita serta terhadap sistem kekebalan. Oleh karena itu, sukralosa sangat bermanfaat sebagai pengganti gula bagi penderita diabetes.

Neotam



- Mirip dengan aspartam
- 7.000 – 13.000 kali lebih manis dibanding sukrosa
- Modifikasi kimia pada struktur molekulnya akan meningkatkan level manisnya hingga 30-40 kali dari aspartam
- Termasuk pemanis non-nutritif yaitu tidak memiliki nilai kalori.
- Berfungsi sebagai penegas cita rasa terutama cita rasa buah.
- Terurai secara cepat dan dibuang sempurna tanpa akumulasi oleh tubuh melalui metabolisme normal.

Pemanis Alami

- Sorbitol (*Sorbitol*);
- Manitol (*Mannitol*);
- Isomalt/Isomaltitol);
- Glikosida steviol (*Steviol glycoside*);
- Maltitol (*Maltitol*);
- Laktitol (*Lactitol*);
- Silitol (*Xylitol*); dan
- Eritritol (*Erythritol*).

Polyols



- **Sugar-free** sweeteners - replace sugar in foods cup for cup
- Products containing these - can be labeled “**sugar-free**”

Potential Benefits:

- About half the calories of sugar – due to incomplete digestion & absorption
- Do not promote tooth decay
- Safe for use by people with diabetes

Potential Drawback:

- Laxative effect – especially in children

Sources: Kroger, 2006; ADA, 2004; Steagall and Nabors, 2007; caloriecontrol.org

Characteristics of Sugar Alcohols

Name	Sweetness (sucrose = 1.0)	Caloric content (kcal / g)
Erythritol	0.7 [1]	0.2 [1]
Glycerol	0.6 [3]	4.3 [3]
HSH	0.4–0.9 [1]	3.0 [1]
Isomalt	0.5 [1]	2.0 [1]
Lactitol	0.4 [1]	2.0 [1]
Maltitol	0.9 [1]	2.1 [1]
Mannitol	0.5 [2]	1.6 [1]
Sorbitol	0.6 [1]	2.6 [1]
Xylitol	1.0 [2]	2.4 [1]
Compare with: Sucrose	1	4

Sources:

[1] [Calorie Control Council](#)

[2] [Antonio Zamora, "Carbohydrates"](#)

[3] [Jeremy Keough, "Glycerol"](#)

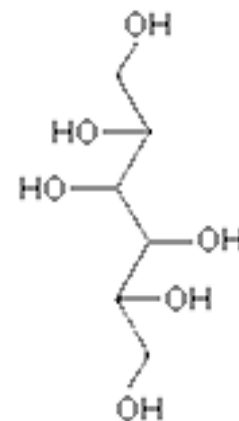


Description

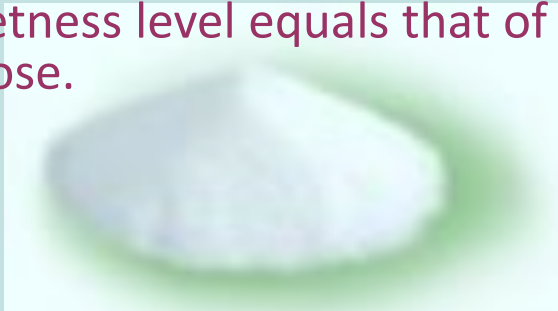
- White, odorless, sweet-tasting powder.
- Mannitol is a sugar alcohol. It has half the calories of sugar, and is half as sweet. It is poorly absorbed by the body, so it does not raise insulin levels as much as sugar. It does not promote tooth decay.
- Mannitol and sorbitol are *isomers*, substances with the same chemical formula, but a different shape.

Uses

- Mannitol is used as the dust that **coats chewing gum**, where it keeps the gum from absorbing moisture and getting sticky. This is due to its *humectant* (moisture trapping) properties, and very low *hygroscopicity* (does not attract moisture from the air).



-
- **Types:**
Crystal, Granule, Powder, Liquid
 - **Xylitol** is white crystalline powder, a new natural sweetener made from corncob or sugar cane bagasse. It's sweetness level equals that of sucrose.



It has the function of tooth-decay prevention, because it can not be utilized by cariogenic bacteria in oral cavity.

Xylitol is widely used in confectionary, candy, chewing gum, food, soft drink and medicine industries.

- **Xylitol** exists in various plants such as vegetables, fruits and wild mushrooms. Xylitol is an intermediate that regularly operate on the glucose metabolism in human body. It is often used for therapeutic purposes.
- **It** can be directly utilized by human cells in cases of lack of insulin in the human body because of its insulin-independent nature.
- **It** can supply liver glycogen and improves liver function, this is the reason why xylitol is ideal for use in the resuscitation of patients from diabetic and hepatic coma.



-
- **Erythritol** is a natural [sugar alcohol](#). It is 70% as sweet as table sugar and excellent-tasting, yet it is virtually non-caloric, does not impact blood sugar, does not cause tooth decay, and is absorbed by the body, therefore unlikely to cause gastric side effects unlike other [sugar alcohols](#). Under U.S. [FDA](#) labeling requirements, it has a caloric value of 0.2 [calories](#) per gram (95% less than sugar and other carbohydrates), but other countries such as [Japan](#) label it at 0 [calories](#).

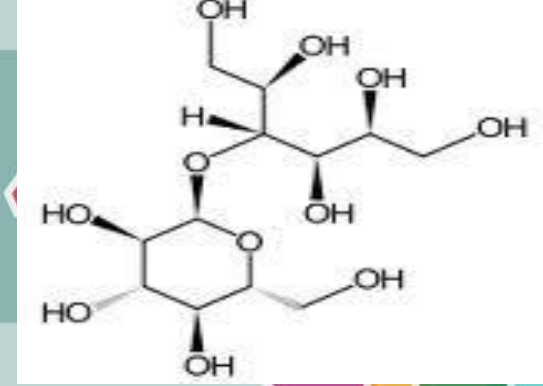


SORBITOL



- tingkat kemanisan relatif sama dengan **0,5 - 0,7 kali tingkat kemanisan sukrosa**
- Penggunaannya pada suhu tinggi tidak ikut berperan dalam reaksi pencoklatan (*Maillard*)
- Sorbitol termasuk dalam golongan **GRAS**, sehingga aman dikonsumsi manusia,
- **Tidak menyebabkan karies gigi** dan sangat bermanfaat sebagai pengganti gula bagi penderita diabetes dan diet rendah kalori.
- konsumsi sorbitol lebih dari 50 g per hari, perlu mencantumkan pada label pernyataan: “konsumsi berlebihan dapat mengakibatkan efek **laksatif**.”

MALTITOL



- Termasuk golongan poliol yang dibuat dengan cara hidrogenasi maltosa yang diperoleh dari hidrolisis pati.
- Maltitol berbentuk kristal anhydrous dengan tingkat higroskopisitas rendah, dan suhu leleh, serta stabilitas yang tinggi.
- dimungkinkan bisa sebagai pengganti sukrosa dalam pelapisan coklat bermutu tinggi, pembuatan kembang gula, roti coklat, dan es krim.
- Maltitol berasa manis seperti gula dengan tingkat kemanisan relatif sebesar **0,9 kali tingkat kemanisan sukrosa**. Nilai kalori laktitol sebesar 2,1 kkal/g atau setara dengan 8,78 kJ/g.

MANITOL



- tingkat kemanisan relatif sebesar **0,5 - 0,7 kali tingkat kemanisan sukrosa**. Nilai kalori manitol sebesar 1,6 kkal/g atau 6,69 kJ/g
- Anti kempal (*anticaking agent*), pengeras (*firming agent*), penegas cita rasa (*flavor enhancer*), pembasah atau pelumas, pembentuk tekstur, pendebu (*dusting agent*), penstabil (*stabilizer*), dan pengental (*thickener*)
- Manitol termasuk dalam golongan **GRAS**, sehingga aman dikonsumsi manusia, tidak menyebabkan karies gigi, dan tidak menyebabkan peningkatan kadar glukosa dan insulin dalam darah bagi penderita diabetes.

COMMERCIAL USE OF ARTIFICIAL SWEETENERS



Used as tabletop sweeteners.



Used extensively in the beverage industry in both hot and cold beverages.



Sucralose and acesulfame-K are used in baked products.



Saccharin and aspartame are mainly used in cold beverages.



Diabetic foods mainly contain sucralose and saccharin



Used as a bulking agents or diluents with many sweeteners



Many hygiene products such as toothpaste, mouthwashes contain sucralose as sweeteners

THANK
YOU

