

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum Bayam (*Amaranthus tricolor*)

2.1.1 Klasifikasi



Gambar 2.1 Bayam cabut

Sumber : Dokumen pribadi, 2016

Menurut Wettstein (1935) klasifikasinya :

Kingdom	: Plantae
Division	: Spermatophyta
Sub division	: Angiospermae
Class	: Dicotyledoneae
Sub class	: Dicotyledoneae
Ordo	: Caryophyllales
Family	: Amaranthaceae
Genus	: <i>Amaranthus</i>
Spesies	: <u><i>Amaranthus tricolor</i> L.</u>

2.1.2 Morfologi dan Sejarah Bayam (*Amaranthus tricolor*)

2.1.2.1 Sejarah Bayam (*Amaranthus tricolor*)

Bayam berasal dari Benua Amerika, terdapat lebih 60 varietas bayam, sebagian bias dimakan, sebagian lagi tidak bisa dimakan. Bayam yang bisa dimakan di antaranya *amaranthus gangeticus* yang tumbuh di Amerika dan *amaranthus trivcolor* yang tumbuh di Indonesia. Sampai sekarang, tumbuhan ini sudah tersebar di daerah tropis dan subtropics seluruh dunia. Di cina, bayam

(xiancai) yang berwarna hijau dinamakan qing xiang xian (*green fragrant amaranth*) dan yang berwarna merah disebut hang xian cai (*red amaranth vegetable*). Di Indonesia, bayam dapat tumbuh sepanjang tahun dan ditemukan pada ketinggian 5-2.000m dpl, tumbuh di daerah panas dan dingin, tetapi tumbuh lebih subur di dataran rendah pada lahan terbuka yang udaranya agak panas.

Bayam yang dijual dipasaran dan biasa dikonsumsi sebagai sayuran dikenal dengan bayam cabut atau bayam sekul. Daun dan batang bayam merah mengandung pigmen berwarna merah yang bila dimasak membuat kuah menjadi berwarna merah. Panen bayam cabut paling lama dilakukan selama 25 hari. Setelah itu, kualitasnya akan menurun karena daunnya menjadi kaku dan berserat. Bayam kaya akan protein, kalium, dan lisin.

2.1.2.2 Morfologi Bayam

Bayam termasuk tanaman setahun atau lebih yang berbentuk perdu (terna) dan tingginya dapat mencapai 1,5 meter. sistem perakarannya tunggang karena termasuk kelas *dicotyledoneae* (tanaman berbiji berkeping dua). Batang bayam banyak mengandung air (herbaceous), tumbuh tinggi di atas permukaan tanah. Bayam tahun batangnya mengeras dan bercabang banyak. Percabangan akan melebar dan dan tumbuh tunas baru bila sering di lakukan pemangkasan. Daun bayam umumnya berbentuk bulat telur dengan ujung agak ujung agak meruncing, dan urat urat daunnya jelas. Warna daun bervariasi mulai dari hijau keputih putihan sampai warna merah (Rukmana, 2010)

Bunga bayam merupakan bunga berkelemin tunggal, tersusun majemuk tipe tukul yang rapat, berwarna hijau. Memiliki 5 mahkota dengan panjang 1,5

sampai 2,5 mm. Bunga jantan memiliki bentuk bulir, untuk bunga betina berbentuk bulat yang terdapat pada ketiak batang (Anonim, 2015).

2.1.3 Syarat Tumbuh *A. Tricolor L.*

1. Kelembapan udara yang cocok untuk tumbuh tanaman bayam yaitu tanah dengan kondisi subur, gembur banyak mengandung bahan organik, memiliki pH 6-7, dan tanah tidak menggenang (Rukmana, 2010)
2. Curah hujan tanaman bayam termasuk sangat tinggi sebagai syarat pertumbuhannya. Curah hujannya mencapai lebih dari 1.500 mm/tahun (Anonim, 2011)
3. Suhu udara yang sesuai untuk tanaman bayam berkisar antara 16-20°C (Anonim, 2011).

2.1.4 Kandungan Gizi Bayam (*Amaranthus tricolor*)

Bayam (*Amaranthus tricolor*) memiliki kandungan gizi antara lain, seperti yang terlihat dalam tabel sebagai berikut :

Tabel 2.1 Kandungan Gizi Bayam

Komposisi Gizi	Jumlah Kandungannya
Energi	16 kkal
Prptein	0,9 gr
Lemak	0,4 gr
Karbohidrat	2,9 gr
Calsium	166 mg
Fosfor	76 mg
Zat besi	3,5 mg
Vitamin A	0 Lu
Vitamin B1	0,04 mg
Vitamin C	41 mg
Magnesium	79 mg

Sumber : DKBM P3G, 1990

2.1.5 Kandungan Magnesium Pada Bayam (*Amaranthus tricolor*)

Magnesium dalam bayam (*Amaranthus tricolor*) dapat menurunkan kadar glukosa dalam darah. Magnesium adalah untuk membantu proses pencernaan protein dan mampu memelihara kesehatan otot serta dapat mengontrol pankreas menghasilkan hormon insulin dalam produksi kadar glukosa dalam darah.

2.1.6 Manfaat dan Khasiat Bayam (*Amaranthus tricolor*)

1. Melawan se kanker. Hal ini karna vitamin A dan c, serat, asam folat, serat 13 flavonoid yang terdapat dalam kandungan bayam bermanfaat untuk mengurangi sel kanker.
2. Penglihatan yang lebih baik. Bayam ini merupakan sumber vitamin A dan A tersebut sangat baik dalam system organ penglihatan mata.
3. Sumber anti-inflamasi. Bayam banyak mengandung seonatin dan violasatin (dua anti inflamasi epoxyxanthophylls) yang dapat berperan penting dalam regulasi peradangan. Bayam mengandung sifat alikalinitas tinggi sehingga dapat membuat sayur ini menjadi salah satu pilihan yang sempurna bagi penderita penyakit inflamasi, seperti : rheumatoid arthritis dan osteoarthritis.
4. Jantung lebih sehat. Berbagai nutrisi yang terkandung dalam bayam dapat membuat jantung untuk lebih terjaga kesehatannya sepanjang waktu.
5. Menurunkan tekanan darah tinggi. Folat yang terkandung dalam bayam juga membantu menurunkan tekanan darah tinggi dan terkandung dalam bayam juga membantu menurunkan tekanan darah tinggi dan melemaskan pembuluh darah yang pada akhirnya dapat menurunkan kelancaran system aliran darah.

6. Mencegah diabetes. Kandungan dalam magnesium dalam bayam dapat membantu untuk mencegah komplikasi yang terjadi setelah diabetes.
7. Menjaga kesehatan otak dan meningkatkan memori
8. Menutrisi tulang dan sendi. Kandungan kalsium yang terdapat dalam bayam mampu untuk menguatkan semua tulang pada tubuh.
9. Menyehatkan organ pencernaan. Bayam mengandung kandungan serat yang tinggi sangat efektif untuk menyehatkan organ pada pencernaan dalam tubuh.
10. Mengurangi resiko terserang kardiovaskular. Bayam juga mengandung inositol dan choline, yang dapat bermanfaat untuk mencegah pengerasan pembuluh darah.
11. Mencegah anemia. Bayam merupakan sumber zat besi yang baik. Zat besi bermanfaat untuk meregenerasi atau memperbanyak sel darah merah, sehingga dapat mencegah anemia.
12. Menyehatkan kulit. Hal ini karena bayam mengandung vitamin A yang tinggi yang dapat membuat kulit menjadi lebih sehat dan memungkinkan retensi kelembaban yang tepat pada epidermis yang pada akhirnya dapat memerangi psoriasis, jerawat, keratinosis, bahkan keriput.
13. Baik untuk masa pertumbuhan. Zat besi dan mineral yang terkandung dalam bayam sangat baik untuk pertumbuhan anak-anak dan remaja.
14. Meningkatkan kekebalan tubuh.
15. Mengobati pendarahan gusi. Campuran bayam dengan jus wortel dapat membantu dalam mengobati gusi berdarah yang disebabkan karena kekurangan vitamin C dan terlalu banyak asupan gula.

2.2 Tinjauan Diabetes Mellitus

2.2.1 Definisi Diabetes Mellitus

Diabetes mellitus adalah penyakit yang disebabkan oleh gagalnya penguraian zat gula didalam tubuh (darah) pada tubuh normal, zat gula harus diuraikan menjadi glukosa dan glikogen oleh hormon insulin yang diproduksi sel β pancreas. Glukosa dan glikogen inilah yang kemudian oleh tubuh melalui proses metabolisme atau pembakaran diubah menjadi energi (Hartini, 2009).

Diabetes mellitus sangat erat kaitannya dengan mekanisme pengaturan gula normal. Pada kondisi normal, kadar gula tubuh akan selalu terkendali, berkisar 70-110 mg/dl, oleh pengaruh kerja hormone insulin yang diproduksi oleh kelenjar pancreas. Setiap sehabis makan, terjadi penyerapan makanan seperti tepung-tepungan (karbohidrat) di usus dan kadar gula darah akan meningkat. Peningkatan kadar gula darah ini akan memicu produksi hormone insulin oleh kelenjar pancreas. Berkat pengaruh hormone insulin ini, gula dalam darah sebagian besar akan masuk kedalam baerbagai macam sel tubuh (terbanyak sel otot) dan akan digunakan sebagai bahan energi dalam sel tersebut. Sel otot kemudian menggunakan gula untuk beberapa keperluan yakni sebagai energi, sebagian disimpan sebagai glikogen dan jika masih ada sisa, sisa sebagian tersebut diubah menjadi lemak dan protein (Aulia, 2009).

Diabetes mellitus tipe II paling sering terjadi pada penderita DM yang berusia lebih dari 30 tahun dan obesitas. Akibat intoleransi glukosa yang berlangsung lambat (selama bertahu-tahun) dan progresif (Rapani, 2010). Penyebabnya adalah akibat proses menua banyak penderita jenis ini mengalami penyusutan sel-sel β yang progresif (Andi, 2009).

2.2.2 Patofisiologi Diabetes Malitus

Pada penderita diabetes mellitus pengatur sistem kadar gula terganggu. Insulin tidak cukup untuk mengatasi dan akibatnya kadar gula didalam darah bertambah tinggi. Peningkatan kadar gula darah akan menyumbat seluruh system energy dan tubuh berusaha kuat untuk mengeluarkannya melalui ginjal, kelebihan gula dikewluarkan didalam air kemih, ketika memakan makanan yang banyak kadar gulanya, peningkatan kadar gula dalam darah sangat cepat pula karena insulin tidak mencukupi. Jika ini terjadi maka terjadilah diabetes (Tjokroprawiro, 2006).

2.2.3 Penyebab Diabetes Mellitus

Penyebab DM adalah kurangnya produksi dan ketersediaan insulin dalam tubuh yang mencukupi maka tidak dapat bekerja secara normal atau terjadinya gangguan fungsi insulin. Insulin berperan utama dalam mengatur kadar glukosa dalam darah, yaitu 60-120 mg/dl waktu puasa dan dibawah 140 mg/dl pada saat dua jam setelah makan (orang normal) (Tjokroprawiro, 2006).

Kekurangan insulin disebabkan karena terjadinya kerusakan sebagian kecil atau sebagian besar dari sel-sel beta pulau langerhans dalam kelenjar pancreas yang berfungsi menghasilkan insulin. Ada beberapa faktor yang menyebabkan DM sebagai berikut :

1. Genetik atau Faktor Keturunan

DM cenderung diturunkan atau diwariskan, bukan ditularkan. Anggota keluarga penderita DM memiliki kemungkinan lebih besar terserang penyakit ini dibandingkan dengan anggota keluarga yang tidak menderita DM. Para ahli kesehatan juga menyebutkan DM merupakan penyakit yang

terpaut kromosom seks. Biasanya kaum laki-laki menjadi penderita sesungguhnya, sedangkan kaum perempuan sebagai pihak yang membawa gen untuk diwariskan kepada anak-anaknya (Maulana, 2008).

2. Asupan Makanan

DM dikenal sebagai penyakit yang berhubungan dengan asupan makanan, baik sebagai faktor penyebab maupun pengobatan. Asupan makanan yang berlebih merupakan faktor resiko pertama yang diketahui menyebabkan DM. Salah satu asupan makanan semakin besar kemungkinan terjangkitnya DM (Maulan, 2008).

3. Obesitas

Retensi insulin paling sering dihubungkan dengan kegemukan atau obesitas. Pada kegemukan atau obesitas, sel-sel lemak juga ikut gemuk dan sel seperti ini akan menghasilkan beberapa zat yang digolongkan sebagai adipositokin yang jumlahnya lebih banyak dari keadaan pada waktu tidak gemuk. Zat-zat itulah yang menyebabkan resisten terhadap insulin (Hartini, 2009).

Tabel 2.2 Klasifikasi status Gizi Berdasarkan IMT

NO	Klasifikasi Status Gizi	Indeks Masa Tubuh (IMT)
1	Kurus (Underweight)	< 18,5
2	Normal	18,5 – 22,9
3	Gemuk (Overweight)	≥ 23
4	At Risk	23 – 24,9
5	Obesitas I	25 – 29,9
6	Obesitas II	≥ 30

Sumber : Himpunan Studi Obesitas Indonesia, 2004

2.2.4 Gejala dan Pencegahan Diabetes mellitus

a. Gejala Diabetes Mellitus

Gejala penyakit DM dari satu penderita ke penderita lainnya yidaklah selalu sama, bahkan ada yang tidak menunjukkan gejala apapun sampai saat tertentu. Tiga gejala permulaan yang ditunjukkan adalah banyak makan (Polifagia), banyak minum (Polidipsia), banyak kencing (poliuria). Gejala kronik yang sering timbul adalah kesemutan, kulit terasa panas atau seperti tertusuk-tusuk jarum, rasa tebal di kulit, sehingga kalau berjalan seperti diatas seperti diatas bantal atau kasur, kram, capai, mudah gemuk, mata kabur, gatal disekitar kemaluan, terutama wanita, gigi mudah goyah dan mudah lepas, kemampuan seksual menurun, bahkan impoten (Tjokroprawiro, 2006).

b. Pencegahan Diabetes Mellitus

Menurut WHO tahun 1994, upaya pencegahan pada DM ada tiga jenis atau tahap yaitu :

1) Pencegahan primer

Semua aktifitas yang ditunjukkan untuk timbulnya hiperglikemia pada individu yang beresiko untuk jadi DM atau pada populasi umum (Atun, 2009).

2) Pencegahan sekunder

Menentukan pengidap DM sedini mungkin, misalnya dengan tes penyaringan terutama pada populasi resiko tinggi, dengan demikian pasien DM yang sebelumnya tidak terdiagnosis dapat terjaring, hingga dengan

demikian dapat dilakukan upaya untuk mencegah komplikasi atau kalau pun sudah ada komplikasi masih reversible (Atun, 2009).

3) Pencegahan tersier

Semua upaya untuk mencegah komplikasi atau kecacatan akibat komplikasi itu. Usaha itu meliputi mencegah timbulnya komplikasi, mencegah progresi dari pada komplikasi itu supaya tidak menjadi kegagalan organ, mencegah kecacatan tubuh (Atun, 2009).

2.2.5 Diagnosis Diabetes Mellitus

Criteria diagnosis yang ditetapkan oleh WHO pada tahun 1980 dan 1985 masih digunakan, meskipun semenjak itu telah ditarik dan diperbaiki oleh American Diabetes Association (ADA) 1997 melalui komite ahli tentang diagnose dan penggolongan diabetes mellitus 1997. Criteria yang dimaksud sebagai berikut:

- a) WHO : Kadar Glukosa atau gula dengan atau yang melampaui 11.1 mmol/l dalam plasma darah vena yang diambil sampelnya secara acak. (Atau 6.7 mmol/l jika seluruh darah vena diambil sampelnya).
- b) ADA : Kadar glukosa dengan atau yang melampaui 11.1 mmol/l dalam plasma darah vena yang diambil secara acak, ditambah dengan gejala-gejala diabetes , atau kadar gula puasa dengan atau yang melampaui 7.0 mmol/l dalam plasma sampel darah vena. (Puasa dinyatakan sebagai tanpa makan dan minum yang mengandung kalori-kalori selama 6-10 jam sebelumnya, biasanya semalam) (Mc.Wright, 2008).

Diagnose pasti DM apabila ada gejala khas serta keluhan yang tersebut diatas ditambahkan kadar glukosa darah sewaktu ≥ 200 mg/dl dan kadar glukosa darah

puasa 125 mg/dl pada dua kali pemeriksaan yang berbeda. Penggolongan Diagnosa DM berdasarkan kadar glukosa darah dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 2.2 Kadar Gula Darah Sewaktu Dan Puasa

	Bukan DM	Belum pemeriksaan Dm	Dm
Kadar Gula Darah sewaktu			
Plasma vena	< 110	110 – 199	> 200
Darah kapiler	< 90	90 – 199	> 200
Kadar Gula Darah Plasma			
Plasma vena	< 110	110 – 125	> 126
Darah kapiler	< 90	90 - 110	> 110

Sumber : Maulana, 2008

2.3 Glukosa Darah

2.3.1 Pengertian

Glukosa merupakan bentuk paling sederhana dari molekul gula, yang merupakan produk akhir dari pencernaan karbohidrat dan bentuk dimana karbohidrat diserap dari usus ke dalam aliran darah. Terkadang orang menyebutnya gula anggur ataupun dekstrosa. Banyak dijumpai dialam, terutama pada buah-buahan, sayur-sayuran, madu, sirup jagung dan tetes tebu. Didalam tubuh glukosa didapat dari hasil akhir pencernaan amilum, sukrosa, maltose, dan laktosa (Erliensty, 2009).

Glukosa dijumpai di dalam aliran darah (disebut Kadar Gula Darah) dan berfungsi sebagai penyedia energy bagi seluruh sel-sel dan jaringan tubuh. Pada keadaan fisiologis Kadar Gula darah sekitar 80 -120 mg %. Kadar gula darah dapat meningkatkan melebihi normal disebut hiperglikemia, keadaan ini dijumpai pada penderita DM (Erliensty, 2009).

Kadar gula darah puasa merupakan salah satu metode penegakan diagnosis DM tipe 2. Kadar glukosa darah puasa lebih sensitive untuk memprediksi resiko timbulnya DM tipe 2. Kadar glukosa darah puasa dipengaruhi oleh banyak faktor, antara lain konsumsi makanan yang tinggi lemak, karbohidrat sederhana dan makanan olahan dengan kurang aktifitas fisik dan olah raga berkaitan dengan peningkatan kadar gula darah puasa.

2.3.2 Mekanisme pengaturan gula darah

Tingkat gula darah diatur melalui umpan balik negative untuk mempertahankan keseimbangan didalam tubuh. Level glukosa di dalam darah dimonitor oleh pancreas. Bila konsentrasi glukosa menurun, karena dikonsumsi untuk memenuhi kebutuhan energy tubuh, pancreas melepaskan glukagon, hormone yang menargetkan sel-sel di lever (Hati). Kemudian sel-sel ini mengubah glikogen menjadi glukosa (Proses ini disebut glikogenolisis). Glukosa dilepaskan ke dalam aliran darah, hingga meningkatkan level gula darah (Hermx, 2009).

2.3.3 Efek Makanan Terhadap Glukosa Darah

Makanan memegang peranan dalam peningkatan kadar gula darah. Pada proses makan, makanan yang dimakan akan dicerna di dalam saluran cerna (usus) dan kemudian akan diubah menjadi suatu bentuk gula yang disebut glukosa. Selanjutnya gula ini diserap oleh dinding usus dan kemudian beredar di dalam aliran darah. Inilah sebabnya setelah makan akan terdapat kenaikan kadar gula didalam darah lalu gula tersebut akan didistribusikan kedalam sel-sel tubuh (Hartini, 2009).

2.4 Klasifikasi Diabetes Mellitus

1. Kelompok Berdasarkan Pola Makan

- A. Jenis DM yang menjangkit wilayah dengan penduduk yang berpola makan dan berpola hidup modern dan tradisional.
- B. Jenis DM yang disebabkan kekurangan makan (malnutrition) ada didaerah yang kekurangan pangan (Tjokroprawiro, 2001).

2. Kelompok berdasarkan klinis atau Medis

A. Diabetes Mellitus (DM)

- a) DM tipe I atau DMTI (Diabetes Mellitus Tergantung Insulin)
- b) DM tipe II atau DMTTI (Diabetes Mellitus Tidak Tergantung Insulin)
- c) DMTM (diabetes mellitus terkaid malnutrisi)
- d) Diabetes Mellitus yang berhubungan atau sidrom tertentu.

B. Gangguan Toleransi Gula

Gangguan ini terjadi pada kelompok tidak gemuk, gemuk dan berhubungan dengan keadaan tertentu atau sindrom tertentu.

C. Diabetes Mellitus Resiko Tinggi

Gangguan ini baru terjadi pada seseorang setelah hamil. Sebelumnya kadar glukosa darah dalam keadaan normal (Tjokroprawiro, 2001)

3. Kelompok Berdasarkan Resiko Tinggi

- A. Toleransi glukosa pernah abnormal
- B. Kedua orang tua mengidap DM
- C. Pernah melahirkan bayi dengan berat badan 4 kg (Tjokroprawiro, 2001).

2.5 Tinjauan Umum Mencit

2.5.1 Klasifikasi



Gambar 2.2 Mencit (*mus musculus*)

(Whitedifarimouse, 2010)

Menurut Tahani (2013), mencit memiliki taksonomi sebagai berikut :

Kingdom : Animalia
Filum : Chordata
Kelas : Mamalia
Ordo : Rotentia
Family : Muridae
Genus : *Mus*
Spesies : *Mus musculus*

Mencit merupakan hewan yang paling umum digunakan pada penelitian laboratorium sebagai hewan percobaan. Mencit memiliki banyak keunggulan sebagai hewan percobaan, yaitu siklus hidup yang relative pendek, jumlah anak per kelahiran banyak, variasi sifat-sifat tinggi dan mudah dalam penggunaannya. Mencit merupakan omnivore alami, sehat, dan kuat, kecil, dan jinak. Selain itu, hewan ini juga mudah didapatkan dengan harga yang relative murah dan biaya ransum rendah.

Mencit memiliki bulu pendek, halus berwarna putih serta ekor berwarna kemerah-merahan dengan ukuran lebih panjang dari pada badandan kepala.Mencit memiliki warna bulu yang berbeda disebabkan

oleh perbedaan dalam proporsi darah mencit liar dan memiliki kelenturan pada sifat-sifat produksi dan reproduksinya.

Tabel 2.5 Data Biologis Pada Mencit :

Kriteria	Nilai
Lama hidup	1,5 – 3 tahun
Lama produksi ekonomis	9 bulan
Lama bunting	18 – 22 hari
Kawin sesudah beranak	1 – 24 jam
Umur disapih	21 hari
Umur dewasa	24 – 36 hari
Umur dikawinkan	8 minggu (jantan dan betina)
Berat dewasa	30 – 40 gr jantan, 18 – 35 betina
Berat lahir	0,5 – 1,5 gr
Jumlah anak	Rata – rata 6 – 15
Suhu	36,5 – 38 c
Pernafasan	140 – 180 / menit
Denyut Jantung	600 – 650 / menit
Tekanan darah	130-160 sistol, 102-110 diastol
Volume darah	76 – 110 ml/kg HH
Sel darah merah	$7,7-12,5 \times 10^3 / \text{mm}^3$
Sel darah putih	$6,0-12,6 \times 10^3 / \text{mm}^3$
Trombosit	$150-400 \times 10^3 / \text{mm}^3$
Hematokrit	39-49 %
Hemoglobin	10,2-16,6 mg/dl
Konsumsi Pakan	4-8 gram per hari
Siklus estrus	4-5 hari

(sumber : Puspaningrum, 2014)

Mencit merupakan golongan binatang menyusui atau mamalia yang memiliki kemampuan berkembang biak sangat tinggi, mudah dipelihara dan menunjukkan reaksi yang cepat terlihat jika digunakan sebagai objek penelitian. Alasan lain mencit digunakan dalam penelitian medis dikarenakan genetic mencit, karakteristik biologi dan perilakunya sangat mirip manusia, sehingga banyak gejala kondisi pada manusia yang dapat direplikasikan pada mencit (Fauziyah, 2013).

2.6 Hipotesis

Ada perbedaan kadar gula darah pada mencit yang diberi rebusan bayam dengan mencit yang tidak diberi rebusan bayam.