

**PENGARUH PEMBERIAN NASI BERAS MERAH INSTAN
TEROLAH DENGAN INFUS TEH HITAM (*Camelia sinensis*)
TERHADAP PENURUNAN KADAR GLUKOSA DARAH
TIKUS (*Rattus norvegicus*)**

Impact of The Giving of Prosessed Instant Brown Rice with The
Black Tea Infusion (*Camelia sinensis*) Towards the Decrease of
Blood Glucose Content on The Rats (*Rattus norvegicus*)

SAFRIANI RAHMAN



PROGRAM PASCASARJANA

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2011

**PENGARUH PEMBERIAN NASI BERAS MERAH INSTAN
TEROLAH DENGAN INFUS TEH HITAM (*Camelia sinensis*)
TERHADAP PENURUNAN KADAR GLUKOSA DARAH
TIKUS (*Rattus norvegicus*)**

Tesis

Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Mencapai Gelar Magister

Program Studi

Farmasi

Disusun dan Diajukan Oleh

Safriani Rahman

Kepada

PROGRAM PASCASARJANA

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2011

TESIS

PENGARUH PEMBERIAN NASI BERAS MERAH INSTAN TEROLAH DENGAN INFUS TEH HITAM (*Camelia sinensis*) TERHADAP PENURUNAN KADAR GLUKOSA DARAH TIKUS (*Rattus norvegicus*)

Disusun dan diajukan oleh

Safriani Rahman

Nomor Pokok P2500208008

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Tesis

Pada tanggal 18 Mei 2011

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui

Komisi Penasihat

Prof.Dr. Amran Ilyas Tandjung, M.Sc, Apt
Apt

Ketua

Ketua Program Studi
Pascasarjana

Farmasi

Prof.Dr. Elly Wahyudin, DEA.,

Anggota

Direktur Program

Universitas Hasanuddin,

Prof.Dr. H. M. Natsir Djide, M.S, Apt

Prof. Dr. Ir. Mursalim

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Safriani Rahman

Nomor Mahasiswa : P2500208008

Program Studi : Farmasi

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa tesis yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan tesis ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, Mei 2011

Yang menyatakan

Safriani Rahman

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala berkah, rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penyusunan dan penulisan tesis berjudul “Pengaruh pemberian nasi beras merah instan terolah dengan infuse the hitam (*Camelia sinensis*) terhadap penurunan kadar glukosa darah tikus (*Ratus novergicus*)” sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Magister Farmasi pada Program Pascasarjana Universitas Hasanuddin Makassar.

Penulis menyadari bahwa penyusunan tesis ini tidak terlepas dari segala keterbatasan dan kendala tetapi berkat bantuan dan dorongan dari berbagai pihak, baik moral maupun material sehingga dapat berjalan dengan baik. Oleh karena itu perkenalkan dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya serta penghargaan yang setinggi-tingginya kepada Bapak Prof. Dr. Amran Ilyas Tandjung, M.Sc, Apt selaku komisi penasihat dan Ibu Prof. Dr. Elly Wahyudin, DEA, Apt selaku anggota komisi penasihat yang telah dengan ikhlas meluangkan waktu, tenaga dan pikirannya dalam memberikan bimbingan kepada penulis sejak awal hingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini.

Selanjutnya pada kesempatan ini perkenalkanlah dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya serta penghargaan yang setinggi-tingginya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir Mursalim, selaku Direktur Program Pascasarjana Universitas Hasanuddin Makassar beserta staff yang telah banyak membantu selama mengikuti pendidikan Program Magister Ilmu Farmasi
2. Ibu Prof. Dr. Elly Wahyudin, DEA, Apt. Selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin Makassar.
3. Bapak Prof. Dr. H. M. Natsir Djide, M.S, Apt selaku Ketua Program Pascasarjana Universitas Hasanuddin Makassar selaku dosen penguji yang telah memberikan arahan dan bimbingan hingga selesainya tesis ini
4. Ibu Dr. Hj. Latifah Rahman, DESS, Apt. Selaku dosen penguji yang telah memberikan arahan dan bimbingannya hingga selesainya tesis ini.
5. Bapak Prof. Dr. rer nat. Marianti A Manggau Apt,. Selaku dosen penguji yang telah memberikan arahan dan bimbingannya hingga selesainya tesis ini.
6. Bapak/Ibu Pascasarjana Universitas Hasanuddin Makassar, terutama dosen Prodi Farmasi.
7. Seluruh pengelola dan staf program Studi Farmasi, Program Pascasarjana Universitas Hasanuddin Makassar.
8. Seluruh keluarga dan teman-teman tercinta yang dengan setia dan penuh kesabaran member dukungan hingga selesainya tesis ini.

Rasa kasih, hormat, terima kasih, dan penghargaan yang setinggi-tingginya penulis haturkan kepada Ayahanda tercinta Abd. Rahman Riu, serta Ibunda tercinta Samsan, yang senantiasa mengiringi penulis dengan doa, perhatian, bantuan materi dan dukungan moril sehingga tesis ini dapat terselesaikan.

Kami menyadari bahwa tesis ini masih jauh dari kesempurnaan, olehnya itu penulis mengharapkan saran dan kritikan yang sifatnya membangun demi kesempurnaan tesis ini. Dan akhirnya penulis berharap semoga tesis ini bermanfaat bagi kita semua.

Akhirnya atas segala pengorbanan, waktu, tenaga, pikiran, saran, dan sumbangan moril maupun material yang telah diberikan dari semua pihak semoga mendapat imbalan dari Allah SWT.

Makassar, Mei 2011

Penulis

ABSTRAK

SAFRIANI RAHMAN, *Pengaruh Pemberian Nasi Beras Merah Instan Terolah dengan Infus Teh Hitam (*Camelia sinensis*) terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Pada Tikus (*Rattus norvegicus*)* (dibimbing oleh **Amran Ilyas Tandjung** dan **Elly Wahyudin**)

Penelitian ini bertujuan membuat nasi beras merah instan terolah dengan infuse teh hitam, menentukan kadar tanin dalam nasi beras merah instan, melihat pengaruh pemberian nasi beras merah instan yang terolah dengan infuse teh hitam terhadap penurunan kadar glukosa darah pada tikus diabetes.

Pembuatan nasi beras merah instan berbahan dasar beras merah yang terolah dengan infuse teh hitam konsentrasi 10%, 15%, dan 20%. Pengukuran kadar tannin dilakukan dengan menggunakan metode spektrofotometri UV Vis. Penelitian ini menggunakan 15 ekor tikus yang dibagi dalam 5 kelompok uji yaitu 3 kelompok yang diberikan nasi beras merah instan dengan konsentrasi teh hitam 10%, 15%, dan 20%, satu kelompok pembanding yang diberi suspensi glucobay[®], dan satu kelompok kontrol negative yang diberi makanan biasa. Pemberian dilakukan secara oral dan dilakukan selama 7 minggu (49 hari). Pengukuran kadar glukosa darah tikus dilakukan pada hari ke 7, 14, 21, 28, 35, 42, dan 49 dengan metode enzimatik.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nasi beras merah instan dengan konsentrasi teh hitam 10% - 20% memberikan efek penurunan kadar glukosa darah pada tikus (*Rattus norvegicus*) diabetes, dan efek pemberian nasi beras merah instan dengan konsentrasi teh hitam 20% yang memberikan efek lebih baik dalam menurunkan kadar glukosa darah.

Kata kunci : nasi beras merah instan, diabetes mellitus, teh hitam

ABSTRACT

SAFRIANI RAHMAN. *Impact of the Giving of Processed Instan Brown Rice with the Black Tea Infusion (Camelia sinensis) towards the Decrease of Blood Glucose Content on the Rats (Rattus norvegicus)* (Supervised by **Amran Ilyas Tandjung** and **Elly Wahyuddin**).

The research aimed to make the processed instant brown rice with the black tea infusion, to determine the tannin content in the instant brown rice, to find out the impact of the giving of the instant brown rice which had been processed with the black tea infusion towards the decrease of blood glucose content in diabetic rats.

The making of the instant brown rice had the basic material of the brown rice which was processed by the black tea infusion of the concentrations of 10%, 15%, and 20%. The measurement of the tannin content was carried out by using the spectrophotometric method UV Vis. The research used 15 rats, which were divided into 5 experimental groups, i.e. 3 groups were given the instant brown rice with the concentrations of the black tea of 10%, 15%, and 20%, one group as a comparing group was given glucobay[®] suspension, and one negative control group was given the ordinary food. The food giving was conducted orally for 7 weeks (49 days). The measurements of the rat blood glucose content were carried out on the 7th, 14th, 21th, 28th, 35th, 42th, and 49th days by the enzymatic method.

The result of the research reveals that the instant brown rice with the black tea concentrations of 10% - 20% gives the impact on the decrease of blood glucose content on the diabetic rats (*Rattus norvegicus*), and the instant brown rice giving with the black tea concentration of 20% gives the better impact in decreasing the blood glucose content.

Key-words : instant brown rice, diabetes mellitus, black tea

DAFTAR ISI

Halaman Judul	I
Halaman pengesahan	ii
Pernyataan keaslian tesis	iii
Prakata	iv
Abstrak	vii
Abstract	viii
Daftar isi	ix
Daftar tabel	xii
Daftar gambar	xiii
Daftar lampiran	xiv
BAB I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian	4
E. Kerangka Pikir	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Uraian Tanaman	6
1. Beras Merah	6
a. Klasifikasi tanaman	6
b. Sinonim	6
c. Deskripsi Tanaman	7
d. Uraian beras	7
e. Kandungan dan manfaat beras merah	8
f. Komposisi gizi	9
2. Teh	9
a. Klasifikasi tanaman	9
b. Sinonim	9
c. Deskripsi tanaman	9
d. Klasifikasi teh dan proses pengolahannya	10
e. Zat bioaktif dalam teh	12
f. Manfaat teh	13
B. Beras Instan	14
C. Diabetes Melitus	15
1. Tinjauan Pustaka	15
2. Klasifikasi Diabetes	18
3. Gejala Diabetes	22
4. Kriteria penderita diabetes mellitus berdasarkan kadar glukosa darah	22
5. Komplikasi diabetes	23
6. Obat-obat hipoglikemik oral	24
D. Akarbose	25
E. Aloksan	26

BAB III METODE PENELITIAN	29
A. Waktu dan Tempat Penelitian	29
B. Alat dan bahan	29
C. Cara Kerja	30
1. Penyiapan bahan	30
2. Pembuatan bahan penelitian	30
a. Pembuatan infuse teh hitam	30
b. Pembuatan beras mereah instan	30
c. Pembuatan larutan koloidal Na.CMC 1% b/v ..	31
d. Pembuatan bahan perbandingan suspensi glucobay®	31
e. Pembuatan larutan aloksan	32
f. Penyiapan nasi beras merah instan	32
3. Pengukuran kadar tannin	32
4. Persiapan dan adaptasi hewan uji	33
5. Pengujian hewan uji	33
6. Pengukuran kadar glukosa darah	35
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	36
A. Hasil penelitian	36
B. Pembahasan	38
BAB V. PENUTUP	42
A. Kesimpulan	42
B. Saran	42
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

NO	TABEL	Halaman
1.	Komposisi gizi per 100 gram beras merah	
2.	Kadar glukosa darah tikus akibat pemberian nasi beras merah instan dengan kontrol dan pembandingan	
3.	Analisis kadar tannin pada tiap 50 gram sediaan nasi beras merah instan	

DAFTAR LAMPIRAN

NO	LAMPIRAN	Halaman
1.	Perhitungan kadar tannin pada sampel nasi beras merah instan	
2.	Perhitungan bahan	

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pergeseran perilaku pola konsumsi gizi makanan dan cara hidup yang kurang sehat berdampak menimbulkan transisi epidemiologis, dimana pola penyakit bergeser dari infeksi akut ke penyakit degeneratif yang menahun. Salah satu diantaranya adalah penyakit diabetes mellitus yang berkaitan erat dengan gangguan metabolisme karbohidrat.

Indonesia saat ini menempati urutan ke-4 terbesar dalam jumlah penderita Diabetes Mellitus didunia setelah USA, India, dan China. Berdasarkan catatan WHO diperkirakan jumlahnya meningkat tajam melebihi 21,3 juta jiwa di tahun 2030 mendatang dan paling banyak terjadi di Negara-negara berkembang terutama di Asia Tenggara (Depkes RI,2005).

Diabetes mellitus (kencing manis) adalah penyakit dimana tubuh penderita tidak dapat mengendalikan tingkat glukosa dalam darahnya. Penderita mengalami gangguan metabolisme dari distribusi gula sehingga tubuh tidak bisa memproduksi insulin dalam jumlah yang cukup atau tidak mampu menggunakan insulin secara efektif. Akibatnya, terjadi kelebihan glukosa di dalam darah (Price and Wilson, 2006 dan Mycek & dkk, 2001).

Pengaturan pola hidup seawal mungkin bagi setiap penderita merupakan dasar yang paling penting dalam program pengobatan

penyakit ini. Utamanya pengaturan makan atau diet. Paradigma yang salah yang banyak beredar di masyarakat, salah satunya yang menyebutkan bahwa orang diabetes tidak boleh makan nasi. Ada anggapan bahwa nasi merupakan pangan yang memiliki respon glikemik tinggi, sehingga dapat menaikkan kadar glukosa darah secara cepat dan tinggi. Hal ini membawa penderitaan tersendiri bagi penderita mengingat budaya makan nasi di Indonesia sangat kuat. Sebenarnya penderita diabetes tetap boleh makan nasi, tetapi yang perlu diperhatikan adalah jumlah asupan karbohidrat yang diperolehnya.

Beras merah mengandung serat yang tinggi sehingga beras merah tidak hanya mengenyangkan tetapi juga berperan dalam mengontrol kadar gula darah. Sementara komponen utama dalam tehadalah tannin. Thompson *et al.* (1984) menyatakan beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa adanya tannin dapat menghambat aktivitas enzim-enzim pencernaan, terutama tripsin dan amilase. Tannin juga dapat membentuk kompleks dengan karbohidrat yang mengakibatkan rendahnya daya cerna dari karbohidrat itu sendiri. Rendahnya daya cerna karbohidrat ini akan memberikan manfaat seperti mengurangi frekwensi makan penderita diabetes mellitus karena merasa kenyang dalam waktu³ lama (Mueller-Harvey, *et al*, & Thompson, 1984).

Sastrowardoyo., Males., dan Warlina (2009) telah meneliti efek antihiperlikemia dan uji toksisitas teh (*Camelia sinensis*) terfermentasi sebagai obat diabetes mellitus dan melaporkan bahwa teh hitam memiliki

efek penurunan kadar gula darah pada tikus putih yang tidak berbeda nyata dengan efek glibenklamid dan menimbulkan kematian pada mencit pada dosis 60 gram/kgBB. Herman, H (2010) telah meneliti efek antidiabetes infus teh hitam (*Camelia sinensis*) pada tikus yang diinduksi aloksan dan melaporkan bahwa infus teh hitam dengan konsentrasi 10%,15%, dan 20% memiliki efek yang tidak berbeda nyata dengan efek akarbose.

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukan upaya agar penderita dapat mengomsumsi nasi sebagaimana bukan penderita diabetes mellitus.Untuk itu dikembangkan suatu produk beras instan berbahan dasar beras merah dengan memanfaatkan infus teh hitam. Produk yang dihasilkan nantinya diharapkan mempunyai prospek sebagai alternative diet bagi penderita diabetes mellitus.

B. Rumusan Masalah

Adapun permasalahan yang timbul dari uraian di atas adalah

1. Apakah pembuatan nasi beras merah instan terolah dengan infus teh hitam dapat membantu dalam menurunkan kadar glukosa darah?
2. Berapakah kadar tannin dalam nasi beras merah instan terolah dengan infus teh hitam?⁴
3. Pada konsentrasi berapakah infus teh hitam dalam nasi beras merah instan menghasilkan efek penurunan kadar glukosa darah pada tikus (*Rattus norvegicus*)?

C. Tujuan Penelitian

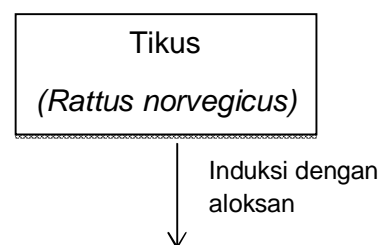
Tujuan dari penelitian ini adalah

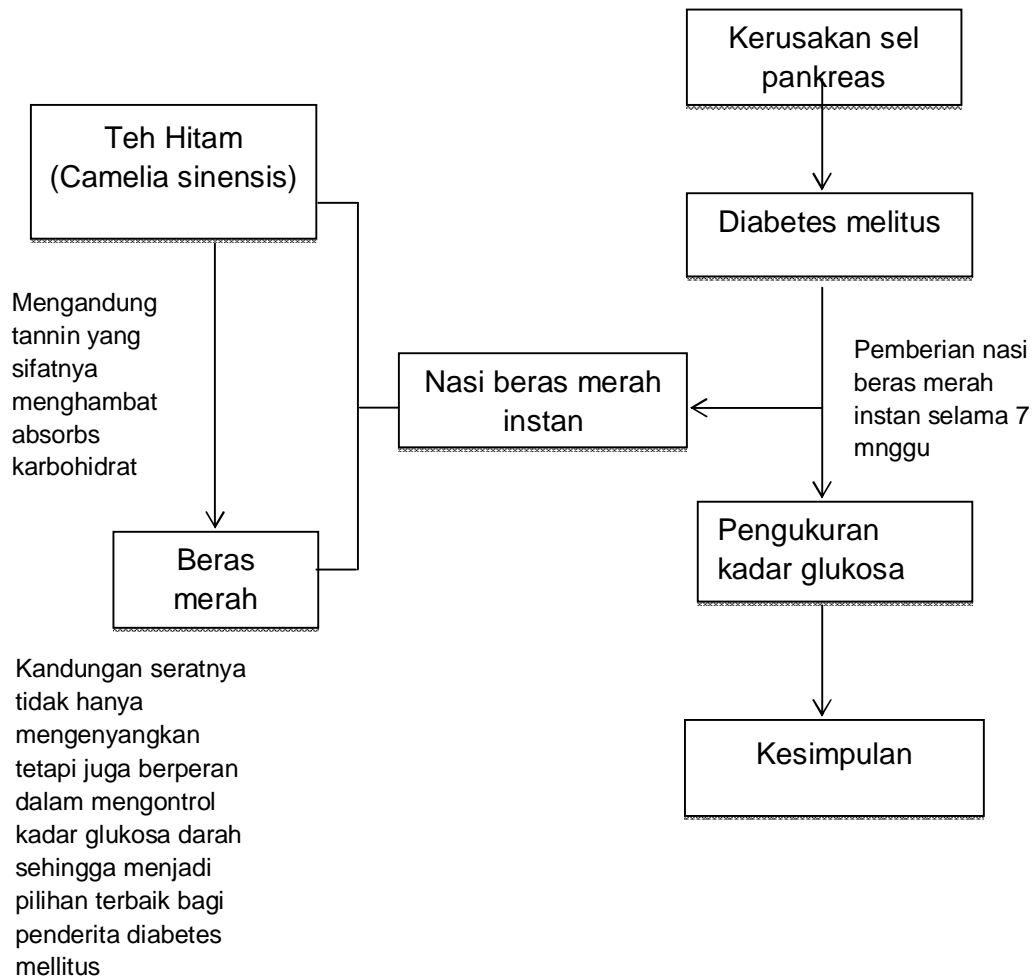
1. Membuat nasi beras merah instan terolah dengan beragam infus teh hitam.
2. Menentukan kadar tannin dalam nasi beras merah instan yang dibuat dengan tiga macam infus.
3. Melihat pengaruh pemberian nasi beras merah instan yang telah terolah dengan infus teh hitam terhadap penurunan kadar glukosa darah pada tikus (*Rattus norvegicus*).

D. Manfaat Penelitian

1. Dari penelitian ini diharapkan dapat dihasilkan suatu produk nasi instan yang dapat dimanfaatkan sebagai diet penderita diabetes mellitus.
2. Hasil dari penelitian ini dapat dijadikan sebagai acuan untuk memformulasi nasi instan khususnya untuk penderita diabetes mellitus.
3. Penelitian ini dapat dijadikan acuan bagi peneliti lain yang mengkaji mengenai pengaturan diet bagi penderita diabetes mellitus.
4. Dapat meningkatkan kualitas dan harapan hidup penderita diabetes mellitus.

E. Kerangka Pikir





BAB II
TINJAUAN PUSTAKA
A. Uraian Tanaman

1. Beras Merah

a. Klasifikasi Tanaman (Hermanto., Sadikin., Hikmat, 2009)

Regnum : Plantae
Divisio : Angiospermae
Kelas : Monocotyledonae
Ordo : Poales
Familia : Poaceae
Genus : *Oryza*
Spesies : *Oryza glaberrima*

b. Sinonim

Oryza punctata Kotzchy mantan steud

c. Deskripsi Tanaman

Bentuk tanaman tegak dengan tinggi 112 m, warna kaki daun hijau begitupun juga dengan telinga daun dan lidah daun, permukaan daun agak kasar, posisi daun tegak, warna batang hijau, bentuk gabah ramping dengan warna kuning bersih. Warna beras dan nasi merah, tekstur nasi pulen. Umur tanaman 108-125 hari.

d. Uraian Beras

Beras merupakan butiran padi yang telah dipisahkan dari kulit luarnya atau sekam. Beras sebagai bahan makanan pokok berfungsi sebagai sumber energy, protein, vitamin, dan mineral. Beras tersusun dari dua polimer karbohidrat yaitu amilosa (pati dengan struktur bercabang) dan amilopektin (pati dengan struktur bercabang dan cenderung bersifat lengket). Secara sederhana beras diklasifikasikan berdasarkan jenisnya menjadi beras biasa (putih), beras ketan, dan beras merah. Beras biasa yang berwarna putih agak transparan karena memiliki sedikit aleuron dan kandungan amilosanya umumnya sekitar 20%. Beras ketan kandungan amilosanya kurang dari 10%, tidak transparan, seluruh atau hampir seluruh patinya merupakan amilopektin. Beras merah, akibat aleuronnya mengandung gen yang memproduksi antosianin yang merupakan sumber warna merah atau ungu. Warna merah pada beras adalah zat warna antosianin. Antosianin merupakan komponen flavanoid, yaitu turunan polifenol pada tumbuhan yang mempunyai kemampuan antioksidan dan antikanker. Beras merah umumnya ditumbuh atau pecah kulit, sehingga kulit ari masih menempel (Astawan, 2007, dan Anonim, 2002).

e. Kandungan dan Manfaat beras merah (Astawan, 2007)

1. Kandungan serat dalam beras merah tidak hanya mengenyangkan, tetapi juga dapat menurunkan kadar kolesterol jahat (LDL) pada tubuh manusia dan juga berperan dalam mengontrol kadar gula darah sehingga menjadi pilihan terbaik bagi penderita diabetes.
2. Beras merah menjadi sumber antioksidan yang baik. Antioksidan yang dihasilkan berasal dari pigmen antosianin.
3. Sebagai unsure *trace element* (elemen kelumit) yang merupakan bagian esensial dari enzim glutathione peroxidase, selenium dalam beras merah memegang peranan penting dari enzim glutathione peroxidase yang merupakan katalisator untuk memecahkan peroksida menjadi komponen nontoksik. Kandungan selenium berpotensi mencegah kanker dan penyakit degenerative lainnya.
4. Kaya akan fiber dan asam lemak. Kandungan minyak pada lapisan kulit dapat membantu menurunkan kolesterol LDL.

f. Komposisi gizi (Astawan, 2007)

Komposisi gizi per 100 gram beras merah dapat dilihat pada tabel 1 sebagai berikut :

Tabel 1. Komposisi gizi per 100 gram beras merah

Energy	359 kkal
Protein	7,5 gram
Lemak	0,9 gram
Karbohidrat	77,6 gram
Kalsium	16 mg
Fosfor	163 mg
Besi	0,3 mg
Vitamin A	0 SI
Vitamin B1	0,21 mg
Vitamin C	0
Air	10 gram

2. Teh (steenis Van, 2007)

a. Klasifikasi Tanaman

Regnum : Plantae
Divisio : Spermatophyta
Kelas : Dicotyledonae
Ordo : Guttiferales
Familia : Theaceae (camelliaceae)
Genus : Camelia
Spesies : *Camelia sinensis*

b. Sinonim

Thea sinensis L. ; *T. assamica* Masters.; *Thea* Link

c. Deskripsi Tanaman

- Habitus : perdu, tinggi 5 – 10 m
- Batang : berkayu, tegak, bercabang-cabang, ujung ranting berambut, coklat kehijauan
- Bunga :
- Tunggal, tersebar, kaku, elips, ujung dan pangkal runcing, tepi bergerigi, panjang 12-14 cm, lebar 3,5 – 4,5 cm, pertulangan menyirip hijau. Berkelamin dua, di ketiak daun, diameter 3-4,5 cm, kelopak bentuk mangkok, hijau, benang sari membentuk lingkaran, pangkal menyatu, melekat pada daun mahkota, pada bagian dalam lepas, tangkai sari \pm 1 cm, hijau kekuningan, mahkota bulat, tidak berbulu, pangkal berlekatan, putih.
- Buah : kotak, keras, diameter \pm 2,3 cm, masih muda hijau setelah tua coklat kehitaman.
- Biji : keras, diameter \pm 1,5 cm, masih muda kuning muda setelah tua coklat
- Akar : Tunggang, putih kotor

d. Klasifikasi Teh dan Proses Pengolahannya

Komoditas teh dihasilkan dari pucuk daun teh (*Camalia sinensis*) melalui proses pengolahan tertentu. Secara umum berdasarkan cara/proses pengolahannya, teh dapat dklasifikasikan menjadi tiga jenis, yaitu teh hijau, teh oolong, dan teh hitam.

1. Teh hijau diperoleh tanpa proses fermentasi, daun teh diperlakukan dengan panas untuk menginaktivasi enzim oksidase/fenolase yang ada dalam pucuk daun teh segar, dengan cara pemanasan atau penguapan menggunakan uap panas, sehingga oksidasi enzimatik terhadap katekin dapat dicegah. Pemanasan ini dilakukan dengan dua cara yaitu dengan suhu kering dan pemanasan basah dengan uap panas. Pada pemanasan dengan suhu 85°C selama 3 menit (Sastrowardoyo., Males., dan Marlina, 2009).
2. Teh hitam yang berasal dari pegunungan dan diproses secara alami tanpa bahan kimia yang bermanfaat sebagai alternative pencegahan berbagai keluhan kesehatan. Kandungan kimia teh hitam adalah tannin theaflavin, tannin thearubigin, polifenol, flavanoid, Vit K, E, dan Mg, mineral dan fluoride. Dosis yang dianjurkan untuk mengonsumsi teh hitam adalah 1-2 sendok teh butiran diseduh dengan air mendidih 250 ml dan diminum selagi hangat tanpa dicampur gula, dan susu. Bila diminum 4-6 gelas/hari dapat membantu mengurangi lemak, tekanan darah, menambah kebugaran tubuh. Selain itu dapat digunakan untuk sakit gigi dengan membuat seduhan yang lebih kental dengan dikumurkan kemudian ditelan. Teh hitam dikenal sebagai teh merah. Nama teh hitam dapat merajuk dari warna daun yang

teroksidasi. Teh hitam merupakan klasifikasi yang umum digunakan buat teh pasca fermentasi (Sastrowardoyo., Males., dan Marlina, 2009).

3. Teh oolong tidak dikenal di Indonesia. Teh ini banyak diproduksi di Negeri China (Hartoyo, 2007). Teh oolong diproses secara semi fermentasi dan dibuat dengan bahan baku khusus, yaitu varietas tertentu yang memberikan aroma khusus. Daun teh dilayukan lebih dahulu, kemudian dipanaskan pada suhu 160-240°C selama 3-7 menit untuk inaktivasi enzim, selanjutnya digulung dan dikeringkan (Tuminah, 2004).

e. Zat Bioaktif dalam Teh

Zat bioaktif yang ada dalam teh, terutama merupakan golongan flavanoid. Adigun flavanoid yang ditemukan pada teh terutama berupa flavanol dan flavonol. Selain flavanoid, ada satu jenis zat bioaktif dalam daun teh yang mungkin belum banyak dikenal meskipun sudah lama ditemukan, yaitu asam amino bebas yang disebut L-Theanin.

1. Katekin Teh

Katekin teh merupakan flavanoid yang termasuk dalam kelas flavanol. Jumlah atau kandungan katekin ini bervariasi untuk masing-masing jenis teh. Adapun katekin teh yang utama adalah epicatechin (EC), epicatechin gallat (ECG),

epigallocatechin (EGC), dan epigallocatechin gallat (EGCG). Katekin teh memiliki sifat tidak berwarna, larut air, serta membawa sifat pahit dan sepat pada seduhan teh hijau.

2. Flavonol Teh

Flavonol utama yang ada di dalam daun teh adalah quersetin, kaemferol, dan myricetin.

3. Theaflavin dan thearubigin

Dalam proses pembuatan teh hitam, katekin dioksidasi membentuk pigmen teh hitam yaitu Theaflavin dan thearubigin.

f. Manfaat teh

1. Flavanoid mempunyai sifat sebagai antioksidan sehingga dapat melindungi kerusakan sel-sel pancreas dari radikal bebas (Ardianto, 2010)
2. Theaflavin adalah senyawa yang mampu melawan penyakit degenerative. Theaflavin berfungsi sebagai antioksidan, antikanker, antimutagenik, antidiabetes, dan anti penyakit lainnya. Theaflavin merupakan antioksidan alami yang sangat potensial (Ardianto, 2010). Aktivitas Theaflavin sebagai antioksidan setara bahkan lebih tinggi daripada katekin sendiri. Theaflavin dikatakan mempunyai laju

penangkapan radikal bebas lebih tinggi dari katekin, bahkan meningkatkan antioksidan alami dalam tubuh.

B. Beras Instan

Beras instan didefinisikan sebagai beras yang dapat disajikan menjadi nasi dalam waktu singkat (Haryadi, 2006). Pemasakan beras menjadi nasi secara cepat, yaitu dengan cara merehidrasi nasi kering dengan air mendidih selama beberapa waktu sehingga diperoleh nasi yang siap dikonsumsi. Waktu pemasakan diperlukan beras instan sekitar 5-8 menit. Beras instan lebih tahan terhadap serangan dan jasad renik dibandingkan dengan beras giling biasa (Widowati, 2007). Proses pengolahan beras instan terutama bertujuan untuk memperoleh struktur (berpori-pori) sehingga mempermudah rehidrasi, yaitu kemampuan dalam penetrasi dan air mendidih yang diberikan kepada beras menjadi lebih cepat sehingga penyiapan kembali menjadi nasi berlangsung dalam waktu pendek (Haryadi, 2006).

Beras yang diolah menjadi beras instan adalah beras merah. Beras instan ini dibuat dengan memanfaatkan infuse teh hitam saat proses instanisasi beras. Prinsip prosesnya yaitu beras dicuci kemudian direndam di dalam ekstrak teh hitam, pada suhu 50°C selama 2 jam. Beras hasil rendaman kemudian dimasak di dalam presto selama 10 menit, lalu dibekukan. Proses pembekuan dilakukan secara cepat dan tidak boleh ditunda hingga nasi dingin. Proses pembekuan dilakukan selama selama 24 jam pada suhu -4°C. Proses pembekuan bertujuan untuk membentuk

porousitas, dan agar tidak terjadi pemasakan atau gelatinasi berlebih. Jika tidak dilakukan maka hasil beras instan tidak transparan dan bentuknya tidak utuh. Setelah tahap pembekuan, harus, segera dilakukan proses *thawing* pada suhu 50°C selama 5 menit. Apabila tidak dilakukan *thawing* maka nasi instan yang dihasilkan akan menggerombol (butiran tidak bias terlepas satu-satu). Tahap terakhir adalah pengeringan dilakukan pada suhu 60°C selama 4 jam hingga bahan kering dan berbentuk seperti Kristal bening dank eras (Haryadi, 2006 dan Widowati, 2007).

C. Diabetes Melitus

1. Tinjauan Umum

Diabetes merupakan penyakit tunggal, yaitu suatu grup sindrom heterogen yang semua gejalanya ditandai dengan peningkatan kadar gula darah yang disebabkan oleh defisiensi insulin relatif atau absolut (Mycek, dkk, 2001). Insulin merupakan protein kecil yang mengandung dua rantai polipeptida yang dihubungkan dengan ikatan disulfida yang berfungsi memanfaatkan glukosa sebagai sumber energi dan mensintesa lemak. Insulin ini adalah salah satu hormon yang dihasilkan oleh sel β pulau Langerhans yang berada di dalam kelenjar pankreas.

Pankreas adalah kelenjar memanjang yang terletak di belakang dan di bawah lambung, di atas lengkungan pertama duodenum.

Pankreas ini terdiri dari jaringan eksokrin dan endokrin. Bagian eksokrin pankreas mengeluarkan basa encer dan enzim-enzim pencernaan melalui duktus pankreatikus ke dalam lumen saluran pencernaan. Bagian endokrin pankreas dikenal sebagai pulau-pulau Langerhans. Paling sedikit terdapat empat peptida dengan aktivitas hormonal yang disekresikan oleh pulau-pulau Langerhans pankreas (Sherwood, 2001). Jenis sel endokrin pankreas adalah sel α yang menghasilkan glukagon, sel β yang menghasilkan insulin, memiliki fungsi penting dalam pengaturan metabolisme karbohidrat, protein dan lemak. sel D adalah tempat sintesis somatostatin, berperan dalam pengaturan sekresi sel pulau, dan sel PP (polipeptida pankreas), mungkin terutama berperan pada fungsi saluran cerna. Glukagon, somatostatin, dan mungkin polipeptida pankreas juga disekresikan oleh sel-sel di mukosa saluran cerna (Ganong, 1999).

Hormon pankreas yang paling penting untuk mengatur metabolisme glukosa adalah insulin dan glukagon. Dalam keadaan normal jika kadar glukosa darah naik maka insulin akan dikeluarkan dari kelenjar pankreas dan masuk ke dalam aliran darah. Dalam aliran darah insulin akan menuju ke tempat kerjanya (reseptor) yaitu 50% ke hati, 10-20% ke ginjal, dan 30-40% bekerja pada sel darah, otot, dan jaringan lemak. Adanya insulin inilah yang memungkinkan kadar glukosa darah akan normal kembali (Dalimartha, 2005). Mekanisme yang dipakai oleh insulin untuk menyebabkan timbulnya pemasukan

glukosa dan penyimpanan dalam hati meliputi beberapa langkah yang terjadi secara bersamaan (Guyton dan Hall, 1997) :

1. Insulin menghambat fosforilase hati
2. Insulin meningkatkan pemasukan glukosa dari darah oleh sel-sel hati.
3. Insulin juga meningkatkan aktivitas enzim-enzim yang meningkatkan sintesis glikogen.

Seperti halnya dengan insulin, glukagon merupakan polipeptida besar. Hormon ini dikeluarkan sebagai respon terhadap kadar glukosa darah yang rendah dan peningkatan asam amino plasma. Glukagon adalah hormon pasca absorpsi pencernaan, yang muncul dalam masa puasa diantara waktu makan. Fungsi hormon ini terutama adalah katabolik (penguraian) dan secara umum, berlawanan dengan insulin. Glukagon bekerja sebagai antagonis insulin dengan menghambat perpindahan glukosa ke dalam sel. Glukagon merangsang glukoneogenesis hati dan penguraian simpanan glikogen untuk digunakan sebagai sumber energi selain glukosa. Glukosa merangsang penguraian lemak dan pelepasan asam-asam lemak bebas ke dalam darah, untuk digunakan sebagai sumber energi selain glukosa. Fungsi-fungsi tersebut bekerja untuk meningkatkan kadar glukosa darah (Corwin, 2001).

Metabolisme glukosa. Makanan yang dikonsumsi sehari-hari itu umumnya adalah karbohidrat, protein, dan lemak. Setelah makanan ini dikunyah di dalam mulut sampai masuk ke dalam usus akan

diproses oleh berbagai macam enzim yang terdapat dalam air liur, getah lambung, dan getah usus. Karbohidrat akan dipecah menjadi monosakarida (glukosa 80%), protein diubah menjadi asam amino, sedangkan lemak akan dirubah menjadi asam lemak. Glukosa, asam amino, dan asam lemak ini kemudian diserap melalui dinding usus dan masuk ke dalam peredaran darah. Glukosa sebagian disimpan dalam hati menjadi glikogen, sebagian lagi masuk ke dalam sel jaringan lain seperti otak, otot, dan jaringan lemak untuk disimpan atau dimetabolisir menjadi energi. Kelebihan glukosa di otot akan disimpan sebagai glikogen, dan glukosa yang masuk ke dalam jaringan lemak disimpan sebagai trigliserida. Pada keadaan dimana kadar insulin cukup atau fungsi aktivitas insulin tidak terganggu maka kelebihan glukosa yang adalah di dalam peredaran darah setelah makan akan segera diubah dan disimpan atau dimanfaatkan untuk proses metabolisme tubuh (Dalimartha, 2005).

2. Klasifikasi Diabetes

Paling sedikit ada dua bentuk diabetes melitus yaitu tipe I dan tipe II.

a. Diabetes Melitus Tipe I. Diabetes melitus tipe I adalah penyakit hiperglikemia akibat ketiadaan absolut insulin yang disebabkan oleh lesi atau nekrosis sel- β berat. Penyakit ini disebut diabetes melitus dependen insulin (DMDI). Umumnya menyerang anak-anak, tetapi

dapat juga terjadi di antara orang dewasa. Hilangnya fungsi sel- β mungkin disebabkan oleh invasi virus, kerja toksin kimia, atau umumnya, diperkirakan timbul akibat destruksi autoimun sel-sel beta pulau Langerhans yang dicetuskan oleh lingkungan. Salah satu kemungkinan adalah bahwa terdapat suatu agen lingkungan yang secara antigenis mengubah sel-sel pankreas untuk merangsang pembentukan otoantibodi dan melalui kerja antibodi autoimun yang ditujukan untuk melawan sel- β . Mungkin juga bahwa para individu yang mengidap diabetes tipe I memiliki kesamaan antigen antara sel-sel beta pankreas mereka dengan virus atau obat tertentu. Sewaktu berespon terhadap virus atau obat tersebut, sistem imun gagal mengenali bahwa sel-sel pankreas adalah diri sendiri. Akibat dari destruksi sel- β , pankreas gagal berespon terhadap masukan glukosa, dan diabetes tipe I ini menunjukkan gejala klasik defisiensi insulin. Diabetes tipe I memerlukan insulin eksogen untuk menghindari hiperglikemia dan ketoasidosis yang mengancam kehidupan (Corwin, 2001; Mycek, dkk, 2001).

Ledakan sekresi insulin pada keadaan normal terjadi setelah menelan makanan sebagai respon terhadap peningkatan sekilas kadar glukosa dan asam amino yang bersirkulasi. Pada periode pasca-absorpsi, kadar insulin basal rendah yang bersirkulasi dipelihara melalui sekresi sel- β . Walaupun begitu diabetes tipe I sebenarnya tidak mempunyai fungsi sel- β , dan juga tidak berespon

terhadap variasi bahan bakar yang bersirkulasi maupun memelihara hasil sekresi basal insulin (Mycek, dkk, 2001).

Diabetes tipe I harus tergantung pada insulin eksogen (suntikan) untuk mengontrol hiperglikemia, memelihara kadar hemoglobin glikosilat yang dapat diterima, dan mencegah ketoasidosis. Tujuan pemberian insulin pada diabetes tipe I adalah untuk memelihara konsentrasi gula darah untuk memelihara mendekati kadar normal dan mencegah besarnya belokan kadar glukosa darah yang dapat menyokong timbulnya komplikasi jangka panjang (Mycek, dkk, 2001).

b. Diabetes Melitus Tipe II. Diabetes melitus tipe II adalah penyakit hiperglikemia akibat insentivitas sel terhadap insulin. Kadar insulin mungkin sedikit menurun atau berada dalam rentang normal. Karena insulin tetap dihasilkan oleh sel-sel beta pankreas, maka diabetes melitus tipe II dianggap sebagai diabetes melitus nondependen insulin (DMNDI). Diabetes melitus tipe II biasanya timbul pada orang yang berusia lebih dari 30 tahun (Corwin, 2001).

Diperkirakan bahwa terdapat suatu sifat genetik yang belum teridentifikasi yang menyebabkan pankreas mengeluarkan insulin yang berbeda, atau menyebabkan reseptor insulin tidak dapat berespons secara adekuat terhadap insulin. Juga mungkin terdapat kaitan genetik antara kegemukan dan rangsangan berkepanjangan atas reseptor insulin. Rangsangan berkepanjangan atas reseptor-

reseptor tersebut dapat menyebabkan penurunan jumlah reseptor insulin yang terdapat di sel-sel. Individu yang mengidap diabetes tipe II tetap menghasilkan insulin. Namun sering terjadi kelambatan dalam sekresi setelah makan dan berkurangnya jumlah total insulin yang dikeluarkan. Hal ini cenderung lebih parah seiring dengan pertambahan usia pasien. Sel-sel tubuh, terutama sel otot dan adiposa, memperlihatkan resistensi terhadap insulin yang terdapat dalam darah. Pembawa glukosa tidak secara adekuat dirangsang dan kadar darah meningkat. Hati kemudian melakukan glukoneogenesis, serta terjadi penguraian simpanan trigliserida, protein, dan glikogen untuk menghasilkan bahan bakar alternatif. Hanya sel-sel otak dan sel darah merah yang terus menggunakan glukosa sebagai sumber energi efektif. Karena masih terdapat insulin, maka individu dengan diabetes tipe II jarang hanya mengandalkan asam-asam lemak untuk menghasilkan energi dan tidak rentan terhadap ketosis (Corwin, 2001).

Tujuan pada pengobatan pada diabetes tipe II adalah untuk memelihara konsentrasi glukosa darah dalam batas normal dan untuk mencegah perkembangan komplikasi jangka panjang lama. Pengurangan berat badan, latihan, dan modifikasi diet menurunkan retensi insulin dan memperbaiki hiperglikemia diabetes tipe II pada beberapa penderita. Walaupun demikian, kebanyakan tergantung pada farmakologik dengan obat-obat hipoglikemik oral. Terapi

insulin mungkin diperlukan untuk mencapai kadar glukosa darah serum yang memuaskan (Mycek, dkk, 2001).

3. Gejala Diabetes (Tan dan Rahardja, 2002)

Penyakit diabetes melitus ditandai dengan gejala 3P, yaitu poliuria (banyak berkemih), polidipsia (banyak minum), dan polifagia (banyak makan).

Disamping naiknya kadar glukosa darah, gejala diabetes melitus bercirikan adanya gula dalam kemih (glycosuria) dan banyak berkemih karena glukosa yang disekresikan mengikat banyak air. Akibatnya timbul rasa haus, kehilangan energi dan turunnya berat badan serta rasa letih. Tubuh mulai membakar lemak untuk memenuhi kebutuhan energinya yang disertai pembentukan zat-zat perombakan, antara lain aseton, asam hidroksibutirat, dan diasetat, yang membuat darah menjadi asam. Keadaan ini yang disebut ketoasidosis, amat berbahaya, karena akhirnya dapat menyebabkan pingsan. Napas penderita yang sudah menjadi sangat kurus seringkali berbau aseton.

4. Kriteria Penderita Diabetes Melitus Berdasarkan Nilai Diagnostik Kadar Glukosa Darah Secara Enzimatik Sesudah Beban Glukosa 75 g (mg/dl) (Dalimarta, 2005)

- a. Seseorang dikatakan menderita penyakit diabetes melitus bila hasil pemeriksaan kadar glukosa darah puasanya ≥ 126 mg/dl (plasma

vena), atau pada pemeriksaan kadar glukosa darah 2 jam setelah minum larutan glukosa 75 gram hasilnya ≥ 200 mg/dl.

- b. Seseorang dikatakan terganggu terhadap toleransi glukosa bila hasil pemeriksaan kadar glukosa darah puasanya 110-125 mg/dl (plasma vena), atau pada pemeriksaan kadar glukosa darah 2 jam setelah minum larutan glukosa 75 gram hasilnya antara 140-199 mg/dl.
- c. Seseorang dikatakan normal (tidak mengidap diabetes melitus) jika hasil pemeriksaan kadar glukosa darah puasanya ≤ 110 mg/dl (plasma vena), atau pada pemeriksaan kadar glukosa darah 1 jam setelah minum larutan glukosa < 180 mg/dl, dan hasil pemeriksaan kadar glukosa darah 2 jam setelah minum larutan glukosa < 140 mg/dl.

5. Komplikasi Diabetes (Tan dan Rahardja, 2002)

Diabetes sangat meningkatkan resiko akan penyakit jantung dan pembuluh, antara lain hipertensi dan infark jantung. Bila tidak atau kurang tepat diobati, lambat laun dapat terjadi gangguan neurovaskuler serius yang sangat ditakuti, yaitu :

- a. **Retinopati.** Di dinding arteri timbul benjolan-benjolan yang mengganggu sirkulasi darah dan akhirnya terjadi aterosklerosis yang bisa mengakibatkan infark jantung. Begitupula kerusakan pada

pembuluh kecil dan saraf (neuropati), yang akhirnya mengakibatkan kerusakan pada semua organ dan jaringan. Sering kali retina dihindangi ciri-ciri pendarahan, udem, mengelupas dan menjadi buta.

b. **Polineuropati perifer.** Sering terjadi dengan perasaan ditusuk-tusuk dan hilang rasa di kaki-tangan atau benjolan sangat nyeri di kaki. Luka dan borok tersebut sukar sembuh dan tak jarang mengakibatkan gangren (mati jaringan) dan amputasi.

c. **Nefropati.** Selain itu dapat terjadi kerusakan ginjal dengan hiperfiltrasi dan keluarnya albumin dalam kemih, yang kebanyakan bersifat fatal.

d. **Lain-lain.** Impotensi, infeksi *Stafilococcus* pada kulit dan keluhan claudicatio (penyakit etalase) di tungkai yang berciri kejang-kejang sangat nyeri di betis setelah jalan beberapa meter.

6. Obat Hipoglikemik oral

Pasien dengan diabetes yang tidak tergantung insulin yang gagal dengan kontrol diet membutuhkan zat-zat hipoglikemik oral.

a. Sulfonilurea

1. Generasi I :

- a. Tolbutamid
- b. Klorpropamid

c. Tolazamid

2. Generasi II :

a. Glibenklamid

b. Gliklazid

c. Glipizida

d. Glikidon

b. Biguanid

Metformin

c. Glikooksidase-Inhibitor

1. Akarbose

2. Miglitol

d. Thiazolidindion

D. Akarbose

Akarbose, suatu oligosakarida yang berasal dari mikroba yang secara kompetitif menghambat glucoamilase dan sukrase tetapi memiliki efek lemah terhadap α amilase pankreas. Senyawa ini menurunkan kadar glukosa plasma setelah makan pada subjek diabetes mellitus tipe I dan tipe II. Akarbose merupakan inhibitor α glukosidase yang bekerja menghambat enzim α glukosidase yang terdapat pada dinding usus halus. Enzim α glukosidase (maltase, isomaltase, glukomaltase, dan sukrase) berfungsi untuk menghidrolisis oligosakarida, pada dinding usus halus. Inhibisi kerja enzim secara efektif dapat mengurangi pencernaan karbohidrat kompleks dan absorpsinya, sehingga dapat mengurangi peningkatan kadar glukosa post prandial pada pasien diabetes. Senyawa inhibitor α glukosidase juga menghambat enzim α amilase pankreas yang bekerja menghidrolisis polisakarida di dalam lumen usus halus. Akarbose tidak merangsang sekresi insulin oleh sel-sel β -Langerhans kelenjar pankreas. Oleh sebab itu tidak menyebabkan hipoglikemia.

Inhibitor α glukosidase menyebabkan malabsorpsi, flatulen, diare, dan perut kembung. Pentitrasi dosis obat secara perlahan (25 mg) saat mulai makan selama 4 sampai 8 minggu diikuti dengan peningkatan pada minggu ke 4 sampai ke 8 hingga 75 mg tiap sebelum makan. Akarbose paling efektif jika diberikan dengan makanan berpati, berserat tinggi (Goodman & Gilman, 2008).

E. Aloksan

Aloksan mempunyai rumus kimia 2,4,5,6 tetraoksipirimidin merupakan senyawa yang sering digunakan untuk penelitian diabetes menggunakan hewan percobaan. Aloksan dapat menghasilkan radikal hidroksil yang sangat reaktif dan dapat menyebabkan diabetes pada hewan percobaan. Mekanisme aksi dalam menimbulkan pengrusakan selektif belum diketahui dengan jelas. Aloksan secara selektif merusak sel β pankreas dari pulau langerhans dalam pankreas yang mensekresi insulin (Suharmiati, 2003).

Setelah dilarutkan dalam NaCl fisiologis, aloksan akan segera mengalami oksidasi reduksi menjadi asam dialurik dengan reduksi 2 elektron. Asam dialurik dalam larutan bersifat tidak stabil dan segera membentuk O_2 , hidrogen peroksida dan radikal hidroksil. Segera setelah disuntik, aloksan akan mengumpul di dalam pulau langerhans pankreas dan dalam hati, akan tetapi karena hati mempunyai aktivitas superoksida dismutase, katalase, dan glutathion peroksidase sebagai penangkal radikal bebas maka hati bias menetralkan kerja aloksan sedangkan sel β pulau langerhans pankreas akan mengalami kerusakan membran dan kematian sel. Mekanisme aloksan dalam pengrusakan sel β dalam pankreas adalah aloksan menstimulasi pembentukan H_2O_2 yang selanjutnya menyebabkan terjadinya fragmentasi DNA sehingga sel β mengalami kerusakan (Hallwell & Gutteridge, 1999).

