

# PENGARUH EKSTRAK ETANOL BIJI KLABET (*Trigonella foenum-graecum* L.) TERHADAP KADAR GULA DARAH TIKUS NIDDM

Lucie Widowati<sup>1</sup>, Sumali Wiryowidagdo<sup>2</sup>, Pudjiastuti<sup>1</sup>

## THE INFLUENCE OF KLABET SEED EXTRACT (*Trigonella Faenum-graecum* L) GLUCOSE BLOOD LEVEL OF NIDDM

**Abstract.** *Trigonella foenum-graecum* L. (klabet) is one of the Indonesian medicinal plants and can be used to decrease glucose blood level on sufferer of diabetic. The effect of hypoglycemic of klabet seed extract on albino male rats has been investigated. Hyperglycemic was induced by alloxan tetrahydrate 125 mg/kg body weight. The doses of the klabet extract were administered orally during 3 days and 7 days. Plasma glucose level was measured by Tander method. Decrease percentage of plasma glucose level in gliclazide 1.4 mg/200g body weight, klabet seed extract 140 (DI), 280 (DII) and 560 (DIII) mg/200g body weight after 3 days of administration were 26.2, 17.97, 17.21, 14.17 respectively and decrease percentage after 7 days of administration were 42.74, 41.22, 42.86, 34.77 respectively. The effect of hypoglycemic was observed on 140 mg/200g body weight and 280 mg/200g body weight ( $p > 0.05$ ).

**Key words:** *Trigonella foenum-graecum* L.; klabet; ethanol extract seed; hypoglycemic

### PENDAHULUAN

Klabet atau *Trigonella foenum-graecum* L. adalah tumbuhan herba dari suku *Papilionaceae*, ditanam sebagai sumber bahan bumbu dapur. Bijinya sangat keras, berbentuk belah ketupat, berwarna coklat muda sampai kuning dan rasanya pahit, panjang 3-5 mm dan lebar 2-3 mm<sup>(1,2)</sup>. Di India biji klabet dimanfaatkan sebagai obat diabetes dengan mencampurkannya kedalam masakan. Di Indonesia biji klabet digunakan untuk bumbu masak, terutama di daerah Sumatera untuk masakan kari.

Tanaman ini sangat mudah dibudidayakan, yaitu melalui biji. Panen dilakukan pada saat tanaman berumur 3-4 bulan. Setiap kali panen dihasilkan biji antara 600-900 kg untuk setiap hektar lahan<sup>(3)</sup>.

Simplisia biji klabet mengandung minyak lemak 20-30%, lendir, trigonelin sebagai basa kuaterner, nikotinamida, kholin, dan saponin, sapogenin steroid antara lain diosgenin dan dilaporkan mengandung 0,8-2,2% sebagai basa bebas<sup>(4)</sup>.

Penelitian yang dilakukan oleh Zia *et al*, bahwa ekstrak air dan etanol 1 g/kg bb menunjukkan efek hipoglikemia pada mencit normal<sup>(5)</sup>.

Diabetes melitus saat ini masih menduduki peringkat keempat sebagai epidemik dunia yang menyebabkan kematian<sup>(6)</sup>.

Untuk pengembangan sediaan fitofarmaka sebagai antiadiabetes, maka dilakukan uji pengaruh ekstrak biji klabet terhadap kadar gula darah tikus diabetes.

<sup>1</sup>Puslitbang Farmasi dan Obat Tradisional, Badan Litbangkes

<sup>2</sup>Jurusan Farmasi FMIPA, UI

Tikus diabetes diperoleh dengan induksi menggunakan aloksan tetrahidrat.

## BAHAN DAN METODA

Biji klabet (*T. foenum-graecum* L.) diperoleh dari BPTO Tawangmangu, Surakarta. Biji diperoleh dari buah yang dijemur sampai kering, ditumbuk untuk mengeluarkan bijinya, kemudian biji dikeringkan dengan pemanasan sinar matahari. Setelah dibebaskan dari kotoran dan benda asing, biji kemudian digiling halus dengan blender dan disaring dengan ukuran Mesh 40. Penyiapan ekstrak dilakukan dengan cara perkolasi menggunakan etanol 70%. Pemisahan pelarut etanol dilakukan dengan *Rotary vacum Evaporator*. Selanjutnya ekstrak dimasukkan kedalam oven 40°C hingga bebas etanol<sup>(7)</sup>.

Tikus putih (*Rattus novergicus*) jantan galur Sprague Dawley diperoleh dari Badan Pemeriksaan Obat dan Makanan, umur 1 bulan, bobot kurang lebih 50 gram. Kemudian tikus tersebut dipelihara di Laboratorium Farmakologi Eksperimental Pusat Penelitian dan Pengembangan Farmasi dan Obat Tradisional, Badan Litbang Kesehatan, DepKes selama 2 bulan. Makanan yang diberikan pada tikus berupa pelet standar dan minum secukupnya. Berat tikus yang digunakan sekitar 200-300 gram.

Pengujian khasiat antidiabetes dilakukan dengan metoda Nodine dan Muhtadi<sup>(8,9)</sup>. Larutan aloksan tetrahidrat (ALX) dibuat baru dalam larutan NaCl fisiologis 0,9% dan diberikan dengan dosis 125 mg/kg bb secara intra vena dengan volume 0,5 ml/ekor.

Desain Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap yang terdiri dari 6 perlakuan dan 10 kali ulangan. Digunakan 70 ekor tikus putih, dan sebelum dilakukan percobaan, semua tikus dipuasakan selama

18 jam, tetapi tetap diberi minum. Sepuluh ekor tikus digunakan sebagai kelompok kontrol negatif, K (-) mendapat suntikan NaCl fisiologis sebanyak 0,5 ml/200g bb.

Tikus lain sebanyak 60 ekor disuntik dengan ALX dalam NaCl fisiologis dalam dosis 125 mg/kg bb secara intra vena dengan volume 0,5 ml/200g bb. Pada hari ketiga diamati keadaan polidipsi, polifagi dan poliuri. Terhadap urin tikus dilakukan pemeriksaan kadar glukosa secara kualitatif dengan BM glukotest. Untuk melihat apakah ada tikus yang hiperglikemi kembali normal, kadar glukosa plasma diperiksa kembali setelah tujuh hari. Lima puluh ekor tikus diabetes digunakan untuk pengelompokkan perlakuan.

Untuk pengukuran kadar glukosa plasma, tikus diabetes dikelompokkan secara acak menjadi 5 kelompok masing-masing 10 ekor. Semua tikus dipuasakan terlebih dahulu selama 18 jam. Setiap tikus diambil darahnya melalui vena ekor sebanyak kurang lebih 1 ml dan ditampung dalam tabung uji untuk pengukuran kadar glukosa plasma awal.

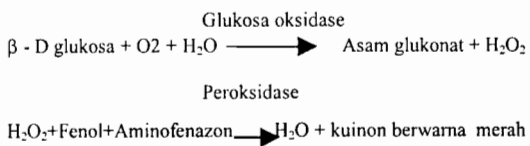
Kelima kelompok tersebut adalah sebagai berikut: kelompok kontrol positif atau K (+), diberi air suling 2 ml/200 g bb; kelompok gliklazid (Gli), diberi gliklazid 7,2 mg/kg bb; kelompok DI, diberi ekstrak biji klabet dosis 140 mg/200g bb; kelompok DII, diberi ekstrak biji klabet dosis 280 mg/200g bb; kelompok DIII, diberi ekstrak biji klabet dosis 560 mg/200g bb.

Semua bahan uji diberikan secara oral setiap hari selama 7 hari. Pengukuran kadar glukosa plasma diulang kembali setelah 3 hari dan 7 hari pemberian bahan uji.

Prosedur pemeriksaan darah dilakukan sebagai berikut; darah dalam tabung berisi heparin disentrifus dengan kecepatan

3000 rpm selama 5 menit. Plasma dipisahkan dan digunakan untuk pengukuran kadar glukosa .

Pengukuran kadar glukosa plasma dilakukan dengan metoda Schunack <sup>(10)</sup>. Untuk mengukur kadar glukosa darah, digunakan metode enzimatik TRINDER. Prinsip pengukuran yaitu, reaksi oksidasi glukosa akan menghasilkan hidrogen peroksida, yang dengan fenol dan aminofenazon akan menghasilkan kuinon yang berwarna merah.



Kedalam 10  $\mu\text{l}$  plasma ditambahkan 1,0 ml reagen warna. Larutan dikocok hingga homogen, dibiarkan pada suhu kamar selama 25 menit. Selanjutnya diukur serapan absorbansi test dan absorbansi standar terhadap blanko dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 505 nm.

Untuk mendapat resapan yang terkoreksi dari zat yang diselidiki, dibuat larutan blanko dengan cara yang sama seperti tersebut diatas, hanya larutan plasma diganti dengan air suling. Disamping larutan blanko, dibuat juga larutan standar dengan cara yang sama, hanya larutan plasma diganti larutan glukosa standar. Kadar glukosa plasma ditentukan dengan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Glukosa darah (mg/dl)} = \frac{\text{Abs Test}}{\text{Abs Std}} \times \text{Kadar standar}$$

Dalam analisis statistik data, langkah pertama dilakukan uji kenormalan menggunakan metode Distribusi Frekuensi dan

uji homogenitas, dilanjutkan dengan Analisis Sidik Ragam (ANOVA).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari 3 kg serbuk simplisia biji klabet, didapatkan 420 gram ekstrak kental etanol 70%, sehingga rendemen yang dihasilkan adalah 14%.

Dari 70 ekor tikus yang diinduksi dengan ALX, setelah 3 hari penyuntikan dipilih tikus yang diduga hiperglikemi secara kualitatif dengan kertas "BM Glukotest". Dugaan tikus hiperglikemi ditunjang dengan keadaan poliuria, polidipsia, polifagia dan penurunan bobot badan yang diamati sampai 7 hari setelah penyuntikan. Kadar glukosa plasma keadaan hiperglikemi dapat dilihat pada Tabel 1. Adanya peningkatan kadar awal glukosa plasma pada kelompok tanpa induksi dengan ALX dan pada kelompok setelah induksi dengan ALX dosis 125 mg/kg bb ditandai dengan kadar glukosa plasma rata-rata pada kelompok tanpa induksi ALX yaitu K (-) adalah 88,71 mg/dl dan rata-rata kadar glukosa plasma pada kelompok yang diinduksi ALX yaitu K (+), Gli, DI, DII dan DIII berkisar antara 202, 51 sampai 255, 18 mg/dl.

Kenaikan kadar glukosa ini sudah dapat dikatakan sebagai keadaan hiperglikemia, karena menurut Scheteinart <sup>(11)</sup>, hiperglikemia didefinisikan sebagai kadar glukosa plasma puasa yang lebih tinggi dari 115 mg/dl, sedangkan diketahui dari hasil penelitian, bahwa kadar glukosa plasma puasa tikus normal adalah 80-115 mg/dl.

Penelitian diabetes pada hewan model tikus putih, dilakukan dengan suntikan dosis tunggal ALX, dapat menyebabkan diabetes selama 1 minggu <sup>(12)</sup>. Dengan in-

**Tabel 1. Rata-Rata Kadar Glukosa Plasma Awal (Mg/Dl)**

No.	Kelompok	Kadar	Sd +
1.	K (-)	88,71	7,814
2.	K (+)	202,51	29,932
3.	Gli	245,87	34,6552
4.	DI	214,145	27,8533
5.	DII	255,18	37,718
6.	DIII	203,38	18,059

**Tabel 2. Rata-Rata Bobot Badan Tikus Sebelum dan Sesudah Perlakuan (Gram)**

Kelompok	K (-)	K (+)	Gli	DI	DII	DIII
<b>Penimbangan</b>						
Keadaan normal	285,3	274,3	276,4	269,2	275,8	267,6
Keadaan normal/ hiperglikemi	292,6	250,8	260,2	258,1	262,0	245,8
Perubahan bobot	+ 7,3	- 23,5	-16,2	- 11,1	- 13,8	- 21, 8
Bobot 3 hari perlakuan	296,0	252,3	268,6	260,7	267,9	251,2
Perubahan bobot	+ 3,4	+ 1,5	+ 8,43	+ 2,6	+ 5,9	+ 5,4
Bobot 7 hari perlakuan	309,4	256,4	277,8	275,7	279,2	257,8
Perubahan bobot	+ 17,8	+ 5,8	+ 17,6	+ 17,6	+ 17,2	+ 12,0

Keterangan: Tanda – menunjukkan penurunan bobot badan  
Tanda + menunjukkan kenaikan bobot badan

duksi dosis tunggal, akan timbul keadaan diabetes yang reversibel. Keadaan ireversibel dapat terjadi dengan pemberian berulang<sup>(13)</sup>. Hal ini disebabkan oleh efek sitotoksik dari ALX terhadap sel  $\beta$  pankreas, dengan akibat berkurangnya jumlah sekresi insulin. Akibatnya terjadi gangguan metabolisme karbohidrat, protein dan lemak, sehingga kadar glukosa dalam plasma meningkat.

Rata-rata keadaan bobot tikus pada hari ke 7 setelah penyuntikan ALX dapat dilihat pada Tabel 2. Pada kelompok tikus hiperglikemi, bobot badan tikus rata rata menurun, antara 11,1-23,5 gram. Sebaliknya, pada kelompok tikus tanpa induksi ALX terjadi peningkatan bobot badan tikus rata-rata 7,3 gram. Tikus hiperglikemi

mengalami penurunan bobot badan, hal ini sesuai dengan teori bahwa salah satu gejala yang khas dari kelainan metabolisme, seperti pada diabetes adalah kehilangan bobot badan, padahal nafsu makan sangat baik. Hal ini merupakan akibat adanya deplesi sel lemak dan protein untuk memenuhi kebutuhan energi karena tidak dapat dipenuhi dari metabolisme glukosa<sup>(14)</sup>.

Pemberian dosis bahan uji pada penelitian ini berdasarkan penelitian terdahulu, bahwa ekstrak air dan metanol biji klabet dosis 1 g/kg bb mencit dapat menurunkan kadar glukosa plasma secara nyata pada mencit normal<sup>(5)</sup>. Dosis ini bila diekstrapolasi untuk penggunaan terhadap tikus, adalah 140 mg/200g bb. Sebagai pembanding, digunakan gliklazid, yaitu suatu obat

antidiabetik oral golongan sulfonil urea yang bekerja merangsang sekresi insulin di pankreas. Golongan sulfonil urea berguna untuk NIDDM karena pada tipe ini masih mempunyai pulau Langerhans yang masih berfungsi dalam pankreasnya <sup>(15)</sup>. Pemberian bahan uji dilakukan terhadap 5 kelompok tikus hiperglikemi yaitu: kelompok K (+) diberi air suling 2 ml/200g bb, kelompok Gli diberi gliklazid 1,4 mg/200g bb, kelompok DI diberi ekstrak klabet dosis 140 mg/200g bb, kelompok DII diberi ekstrak klabet 280 mg/200g bb dan kelompok DIII diberi ekstrak klabet dosis 560 mg/200g bb.

Keadaan hiperglikemia pada tikus, selain ditandai dengan meningkatnya kadar glukosa plasma dan penurunan bobot badan tikus. Pemberian uji dapat meningkatkan bobot badan tikus rata-rata pada kelompok K (+), Gli, DI, DII dan DIII, yang diamati setelah 3 hari dan 7 hari pemberian bahan uji, berturut turut 1,5; 8,43; 2,6; 5,9; 5,4 gram dan 5,8; 17,6; 17,6; 17,2; 12,0

gram. Hal ini menunjukkan adanya perubahan metabolisme dalam tubuh hewan coba menuju normal kembali.

Hasil pengukuran kadar glukosa plasma rata-rata setelah 3 hari dan 7 pemberian bahan uji dapat dilihat pada Tabel 3.

Dari rata-rata kadar glukosa plasma sebelum dan sesudah perlakuan perubahan kadar glukosa plasma dapat dilihat pada Tabel 4 .Setelah pemberian bahan uji 3 hari, kadar glukosa plasma menunjukkan penurunan pada kelompok K (+), Gli, DI, DII dan DIII berturut-turut sebesar 6,72; 64,46; 38,48; 43,91 dan 30,09 mg/dl . Terdapat perbedaan yang nyata antara kelompok K (+) dengan kelompok bahan uji (p = 0,00). Kelompok Gli berbeda nyata dengan kelompok DI (p = 0,009), DII (p = 0,029) dan DIII (p = 0,00) serta kelompok K (+) ( p = 0,00), namun tidak ada perbedaan yang nyata antara kelompok DI dengan DII ( p = 0,638) dan DIII (p = 0,260).

**Tabel 3. Rata-Rata Perubahan Kadar Glukosa Plasma Setelah 3 Hari dan 7 Hari Pemberian Bahan Uji**

No	Kelompok	Pre	Post 3 hr	Sd ±	Post 7 hr	Sd ±
1.	K (-)	88,71	86,25	12,41	84,5	7,26
2.	K (+)	202,51	202,54	33,88	190,593	29,36
3.	Gli	245,87	144,4	30,16	120,79	11,23
4.	DI	214,145	175,63	23,91	124,64	11,51
5.	DII	255,18	193,08	38,78	127,56	10,89
6.	DIII	203,38	173,28	17,39	128,95	6,66

**Tabel 4. Rata-Rata Perubahan Kadar Glukosa Plasma (Mg/Dl)**

No	Kelompok	Hari Ke 3	Hari Ke 7
1.	K (-)	8,72	5,94
2.	K(+)	6,72*	11,89•
3.	Gl	64,46**	105,1••
4.	DI	38,46***	87,46••
5.	DII	43,91***	109,4••
6.	DIII	30,1***	71,4•••

Ket: tanda yang berbeda menunjukkan perbedaan (p<0,05)

Hal ini menunjukkan bahwa secara statistik, pemberian ekstrak klabet DI, DII dan DIII dapat menurunkan kadar glukosa plasma, namun khasiatnya tidak setara dengan gliklazid, dan tidak terlihat adanya hubungan dosis dan intensitas efek.

Setelah 7 hari pemberian bahan uji, kadar glukosa plasma menunjukkan penurunan pada kelompok K (+), Gli, DI, DII dan DIII berturut turut sebesar 11,89;105,1; 87,46; 109,4 dan 71,38 mg/dl. Terdapat perbedaan yang nyata antara kelompok K (+) dengan kelompok DI (p=0,000), DII (p=0,00) dan DIII (p=0,00). Kelompok Gli tidak berbeda dengan DI (p=0,199) dan DII (p=0,740).

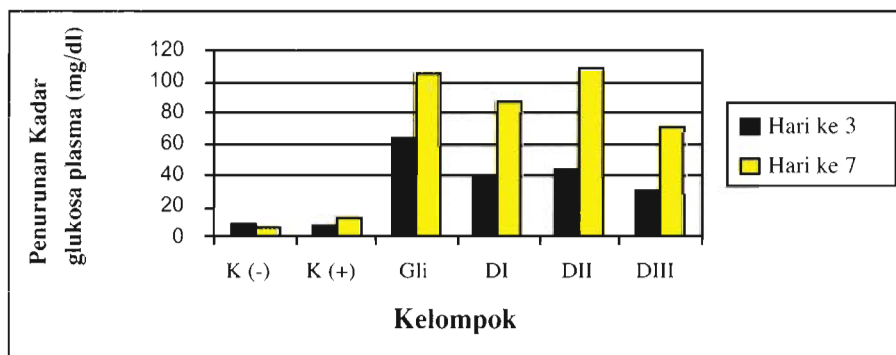
Dari hasil rata-rata penurunan kadar glukosa plasma, dapat dihitung persentase penurunan kadar glukosa plasma terhadap kadar glukosa awal dapat dilihat pada Tabel 5.

Persentase rata-rata setelah 3 hari pemberian bahan uji pada kelompok Gli, DI, DII dan DIII adalah 26,2; 17,97; 17,21; 4,17 dan setelah 7 hari adalah 42,74; 41,22; 42,86; 34,77. Grafik penurunan kadar glukosa plasma dapat dilihat pada Gambar 1.

Pada DIII terjadi penurunan potensi hipoglikemia. Hal ini mungkin dapat disebabkan karena beberapa faktor, pertama akibat adanya intensitas efek maksimum (*ceiling effect*), karena dalam keadaan sesungguhnya, hubungan dosis dan intensitas efek tidaklah sederhana <sup>(16)</sup>. Kedua, diketahui bahwa ekstrak biji klabet mengandung hampir 30 komponen. Salah satunya ialah karbohidrat atau gula pada biji klabet dapat pengukuran, karena kadar karbohidrat dalam 1 sendok teh biji klabet adalah 2,2 gram. Dengan pemberian DI dan DII, yang dosisnya 4 kali dan 2 kali lebih kecil dari DIII, pengaruh tersebut mungkin belum terlihat. Dari hasil analisis statistik

**Tabel 5. Persentase Penurunan Kadar Dibandingkan Kadar Glukosa Awal**

No	Kelompok	Awal	3 Hari	%	7 Hari	%
1.	Gli	245,9	64,46	26,2	105,1	42,74
2.	DI	214,1	38,48	17,97	87,46	41,22
3.	DII	255,2	43,91	17,21	109,4	42,86
4.	DIII	205,3	29,1	14,17	71,4	34,77



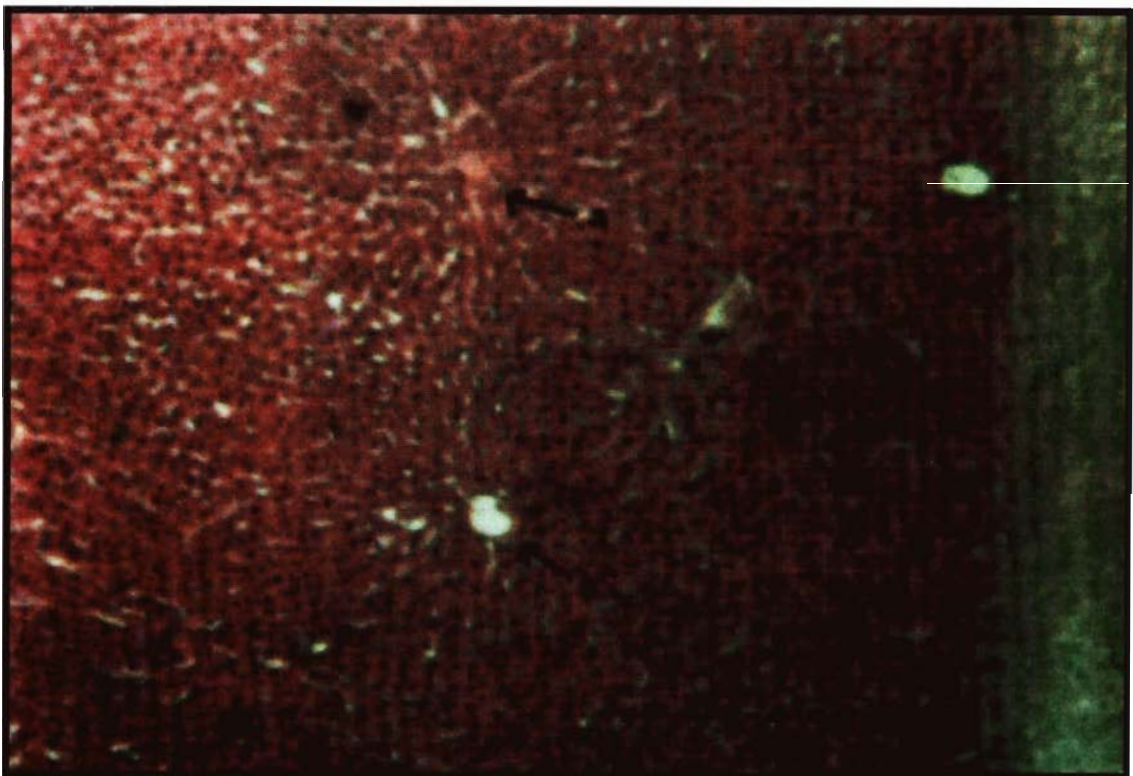
**Gambar 1. Diagram Perbedaan Penurunan Kadar Glukosa Plasma Setelah 3 Hari dan 7 Hari Pemberian Bahan Uji**

secara keseluruhan, dengan pemberian ekstrak klabet dosis 140 mg/200 g bb selama 3 hari, belum dapat menurunkan kadar glukosa plasma sebanding dengan gliklazid 1,4 mg/200g bb ( $p>0,05$ ). Pemberian ekstrak klabet dosis 280 mg/200g bb selama 7 hari, dapat menurunkan kadar glukosa plasma sebanding dengan gliklazid 1,4 mg/200g bb ( $p>0,05$ ).

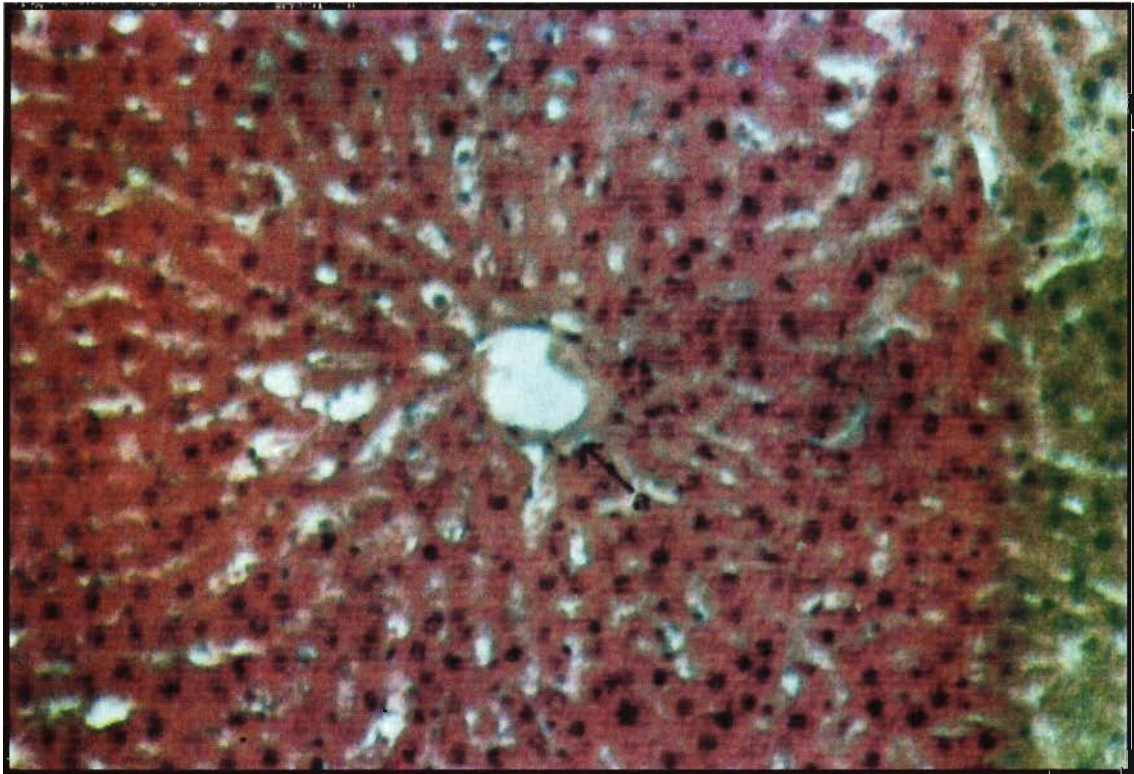
Untuk melihat pengaruh DIII terhadap hati, dilakukan pemeriksaan kerusakan hati pada kelompok DIII dibandingkan kelompok K (-) dan K (+). Dilihat dari perbedaan gambaran vena sentral, tidak ada

perbedaan antara hati tikus yang tidak diinduksi ALX K (-); tikus yang diinduksi ALX K (+), maupun pada tikus kelompok DIII (dosis 560 mg/200g bb). Gambaran perbedaan jaringan hati tikus ketiga kelompok tersebut dapat dilihat pada Gambar 2 sampai Gambar 7.

Artinya pemberian dosis besarpun, tidak mempengaruhi fungsi hati. Namun untuk selanjutnya perlu dilakukan penelitian terhadap perbaikan atau kerusakan sel beta pankreas.

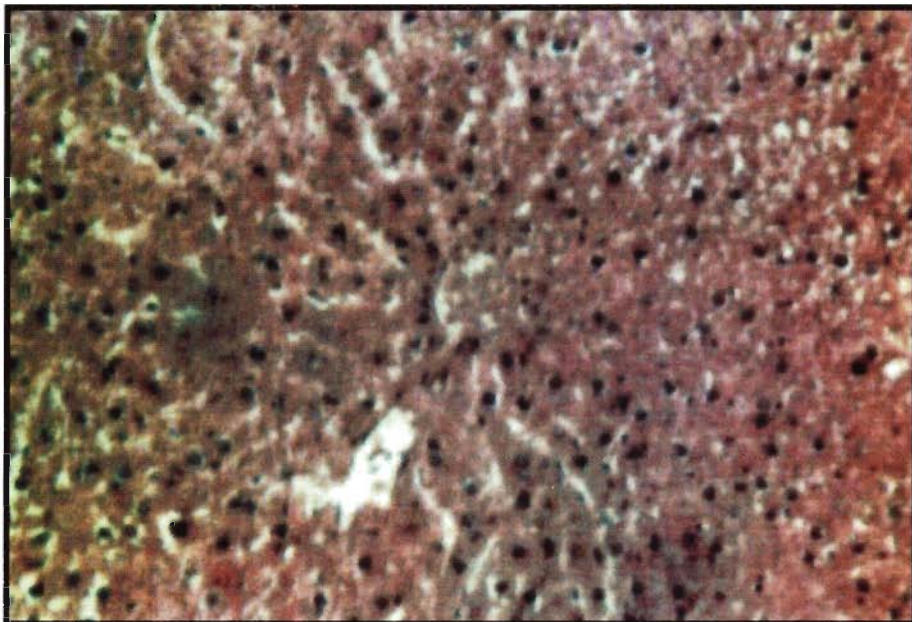


**Gambar 2. Perbesaran 5 x 10**



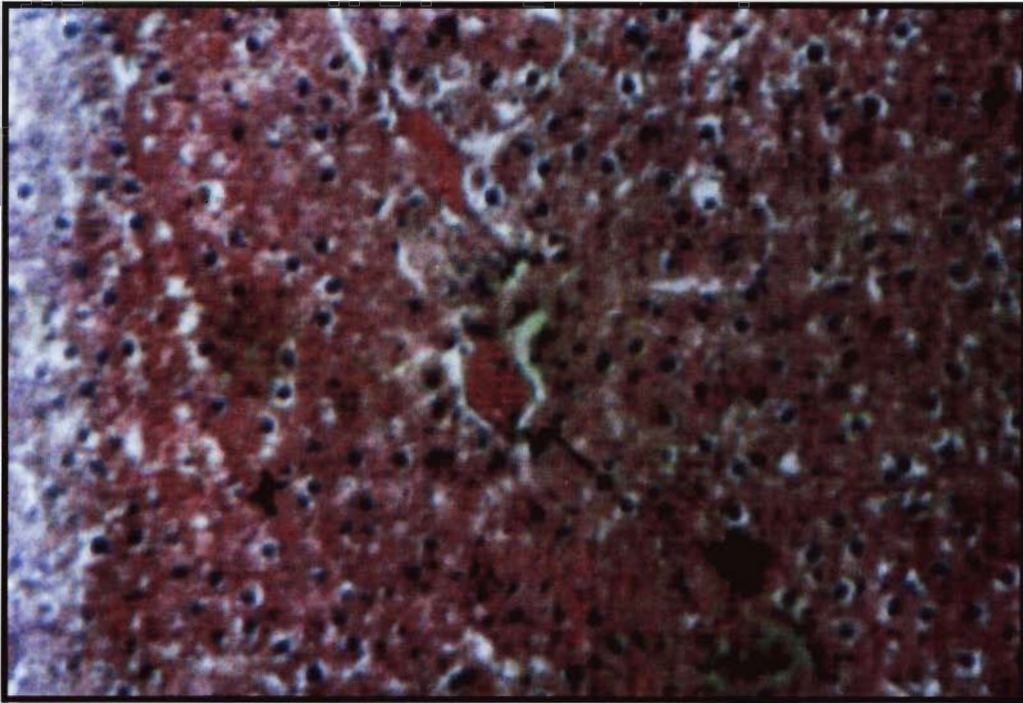
**Gambar 3. Perbesaran 10 x 10**

Gambar 2 dan 3 jaringan hati tikus K (-) yang tidak diinduksi alokasan tetrahidrat dan mendapat air suling. Sel-sel hati tampak teratur, tersusun radier dan tidak tampak adanya tanda-tanda kelainan patologis a=vena sentral



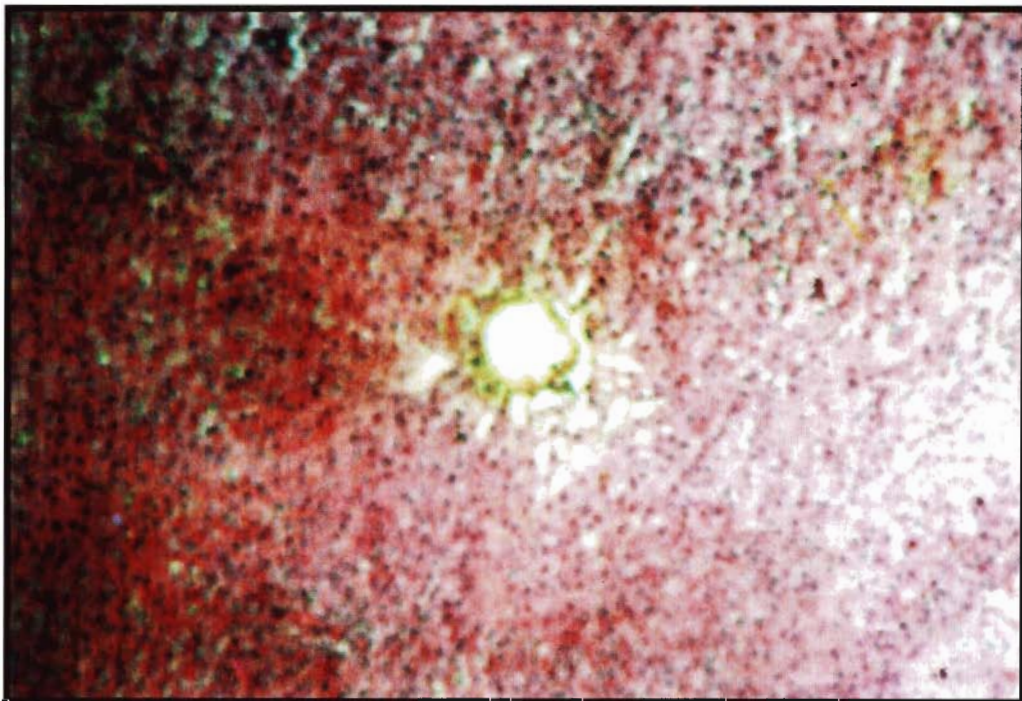
**Gambar 4. Perbesaran 10 x 10**



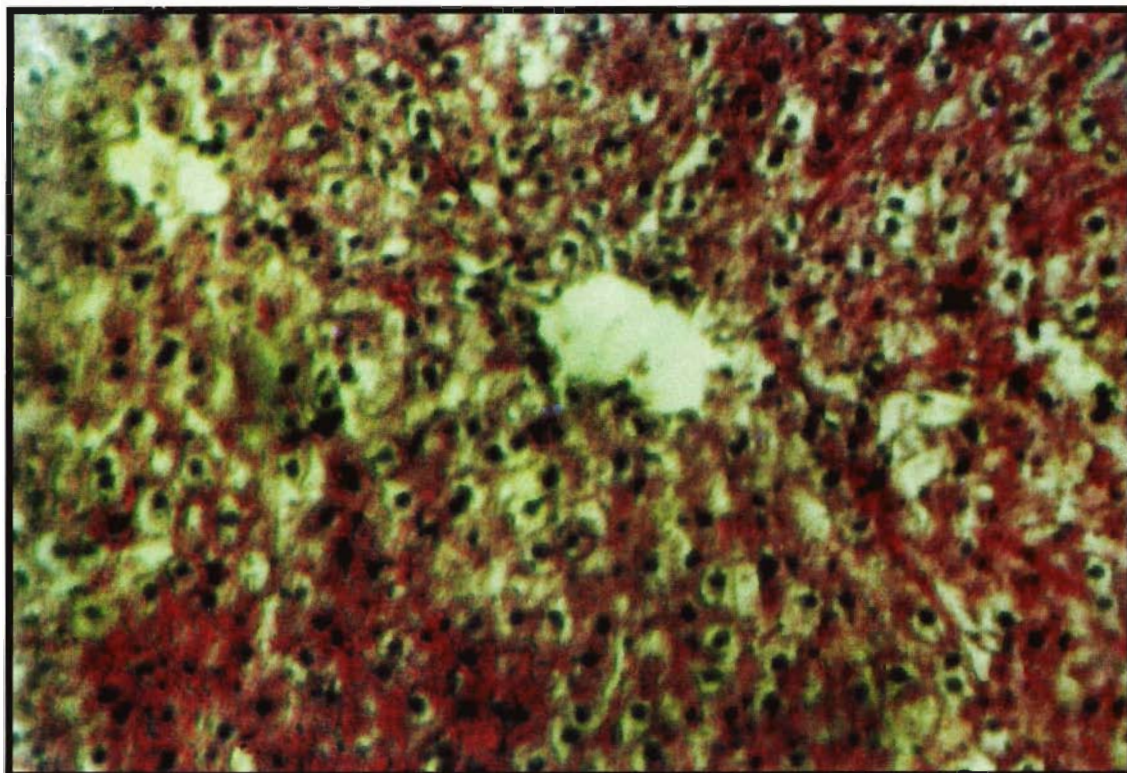


**Gambar 5. Perbesaran 10 x 10**

Gambar 4 dan 5 jaringan hati tikus K (+) yang diinduksi aloksan tetrahidrat dan mendapat air suling. Sel-sel hati tampak teratur, tersusun radier dan tidak tampak adanya kelainan patologis. Terdapat perdarahan pada vena sentral, yang kemungkinan diakibatkan oleh bendungan darah pada saat pembedahan (a).



**Gambar 6. Perbesaran 5 x 10**



**Gambar 7. Perbesaran 20 x 10**

Menurut Askandar Tjokprawiro, mekanisme kerja obat diabetes oral secara umum berdasarkan cara kerja dan sel sasarannya <sup>(17)</sup>, dapat dikelompokkan dalam: kerja obat tingkat prereseptor, dibagi menjadi dua, yaitu kerja pankreatik dan ekstra pankreatik. Kerja pankreatik, pertama, meningkatkan sekresi insulin. Diduga bahwa ada 3 mekanisme sekresi insulin pada pemberian obat diabetes oral pada membran sel  $\beta$  yang kemudian mempermudah metabolisme nutrisi sel  $\beta$ , meningkatkan AMP siklik sel  $\beta$  dan merubah *ionic fluxes* di dalam sel  $\beta$ . Ketiga kejadian inilah yang merangsang sekresi insulin. Kerja pankreatik kedua, meningkatkan sensitivitas sel  $\beta$  terhadap rangsangan glukosa dan nonglukosa dan ketiga, menekan sekresi glukagon. Kerja Ekstra

pankreatik, pertama meningkatkan afinitas insulin pada reseptor, sehingga sensitivitas insulin meningkat dan kedua ialah menekan sekresi glukosa oleh hati.

Kerja obat pada tingkat reseptor, pertama meningkatkan afinitas insulin dengan reseptor, kedua meningkatkan respons pascareseptor dan regrulasi sel beta, serta meningkatkan *insulin contents* di pankreas.

Melihat rumitnya cara kerja obat diabetes oral ini, tidaklah mudah menyimpulkan mekanisme kerja biji klabet dalam menurunkan kadar gula darah. Namun menurut Sownya, diduga senyawa yang berkhasiat dapat menurunkan kadar gula darah dari biji klabet adalah senyawa sapogenin steroid yang disebut fenugrekin <sup>(18)</sup>

Secara keseluruhan dapat dinyatakan bahwa ekstrak etanol biji klabet dosis 280 mg/200g bb mempunyai aktivitas dapat menurunkan kadar gula darah tikus NIDDM akibat induksi aloksan tetrahidrat. Aktivitas menurunkan kadar gula darah ini sebanding dengan obat diabetes oral gliklazid 1,4 mg/200 g bb. Ekstrak etanol biji klabet dapat meningkatkan bobot badan pada tikus diabet yang turun akibat induksi aloksan tetrahidrat. Pemberian ekstrak etanol biji klabet dosis besar (560 mg/200 g bb) tidak mempengaruhi gambaran kerusakan hati.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Tim peneliti mengucapkan terima kasih atas segala bantuan dan kerjasama yang telah diberikan sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik, kepada: Kepala Puslitbang Farmasi dan Obat Tradisional, Kepala Laboratorium Farmakologi, Pusat Research Badan POM, serta kawan-kawan di Laboratorium Farmakologi Eksperimental, Puslitbang Farmasi dan Obat Tradisional.

### DAFTAR RUJUKAN

1. Bisset N.G, Herbal Drugs and Pharmaceuticals, Medpharm Scientific Publisher, 1999; p. 203-05.
2. PT. Eisai Indonesia , Medicinal Herbs Index in Indonesia. Second edition, Jakarta, 1995.
3. Wirahardja T dan Mulyono MW. Halba *Trigonella foenum-graecum L.*, tumbuhan potensial untuk obat dan industri Farmasi. Prosiding I Seminar Pembudidayaan Tanaman Obat, Purwokerto, 1985; Oktober, p. 295-98.
4. Wiryowidagdo S. Kimia dan Farmakologi Bahan Alam, Direktorat Pembinaan Penelitian dan Pengabdian Masyarakat. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional: 2000; viii + 339 hlm.
5. Zia T., Hasnain S. N. and Hasan S.K. Evaluation of the oral hypoglycaemic effect of *Trigonella foenum-graecum L.*, (methi) in normal mice. *Journal of Ethnopharmacology*, 2001; 75(2-3), p.191-95
6. Anonim Diabetes Kini Melanda Dunia, Suara Karya 1997; Juli.
7. Departemen Kesehatan RI. (1979). Farmakope Indonesia Edisi III.
8. Nodine, J.H. and Siegler P.E. *Animal and Clinical Pharmacology Techniques And Drug Evaluation*. Year Book Medicas, Publ., Inc., USA, 1964; p. 515-29
9. Muhtadi, A. Uji efek ekstrak alkohol buah buncis (*Phaseolus vulgaris Linn*) pada tikus hiperglisemi. Tesis S2, ITB, 1988.
10. Schunack, W., Mayer, M. Haake. *Senyawa Obat*, Terj. oleh Wattimena J.R. dan Soebito S., Edisi 2. 1990. Gadjah Mada University, Yogyakarta, 1983; p. 122.
11. Scheteingart D.E. Pankreas metabolisme glukosa dan diabetes mellitus. Dalam S.A., Wilson L.M. 1994. *Patofisiologi Konsep Klinis Proses-prose penyakit*. Buku II. Penerbit Buku Kedokteran, Edisi 4, 1992
12. Karasik A, and Hattori M. Use of animal model in study of diabetes. Dalam: Joslin's diabetes mellitus. 13<sup>th</sup> ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1994; p. 317-35.
13. Ganong W. F. *Review of Medical Physiology*, 18 th ed. Standford Conecticut: Apleton & Lange, 1997; p. 312-26. -
14. Lewis W.H., Lewis E. *Medical Botany Plants affecting man's Health*. John Wiley & Sons, New York, 1997; p. 213-19.
15. Handoko T dan Suharto B. Insulin , glukagon dan antidiabetik oral, Dalam: Farmakologi dan Terapi, Edisi 4, Bagian Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, 1995; p. 467-481.
16. Setiawati A., Zunilda S. dan Suyatna F.D. Pengantar Farmakologi. Dalam: Farmakologi dan Terapi, edisi 4, Bagian Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, 1995; p. 1-23.
17. Tjokroprawiro A. Diabetes mellitus, Klasifikasi, Diagnosis dan Terapi. PT Gramedia Pustaka Utama , 1991; p. 30-1.
18. Sownya P. Rajyalakshmi P. Plant foods. *Human Nutrition*, 1999; 53 (4), p. 359-65.