

**MAKALAH SEMINAR NASIONAL
BIOLOGI XVI DAN KONGGRES PERHIMPUNAN
BIOLOGI INDONESIA XII**

**KADAR GLUKOSA DAN KOLESTEROL DARAH TIKUS
PUTIH (*Rattus norvegicus*) AKIBAT PEMBERIAN
BAWANG PREI (*Allium porrum* Linn)**

**Oleh:
RETNO SRI ISWARI DAN SRI URIP SUARINI**

**Jurusan Biologi-FMIPA
Universitas Negeri Semarang**

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
2000**

KADAR GLUKOSA DAN KOLESTEROL DARAH TIKUS
PUTIH (*Rattus norvegicus, L*) AKIBAT PEMBERIAN
BAWANG PREI (*Allium porrum* Linn)¹⁾



Oleh :

RETNO SRI ISWARI DAN SRI URIP SUARINI
JURUSAN BIOLOGI UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG²⁾

ABSTRAK

Bawang prei (*Allium porrum* Linn) merupakan sayuran penyedap makanan yang telah dikenal masyarakat, termasuk keluarga bawang – bawang, oleh karena itu kemungkinan mempunyai sifat seperti bawang putih dan bawang merah. Dari hasil penelitian pikir dan Budiarto (1981) menunjukkan bahwa pemberian bawang merah yang dikombinasi dengan obat antidiabetik menurunkan kadar gula dan lemak darah pada penderita diabetes mellitus (dalam sudarsono, 1996).

Lima belas ekor tikus putih berumur 4 bulan, dengan berat badan antara 117 – 120 gram diundi menjadi 3 kelompok. Kelompok I diberi pakan standart. Kelompok II diberi pakan standart ditambah larutan sukrosa sebanyak 1 gr / 100 gr BB tikus yang diberikan secara oral. Kelompok III ditambah ekstrak bawang prei sebanyak 1 ml / 100 gr BB tikus yang diberikan secara oral disamping mendapat perlakuan yang sama dengan kelompok II. Setelah perlakuan selama dua bulan, tikus dipuasakan selama 12 jam, diukur kadar glukosa dan kadar kolesterol plasma darahnya. Kadar glukosa dan kadar kolesterol diuji dengan ANAVA satu jalan. Apabila hasilnya berbeda nyata dilakukan uji lanjut dengan uji Dunnett.

Hasil penelitian menunjukkan ada perbedaan kadar glukosa plasma darah yang sangat signifikan (Fh 820,23, Ft 6,93) dan perbedaan kadar kolesterol plasma darah yang sangat signifikan (Fh 44,35, Ft 6,93). Uji Dunnett menunjukkan adanya penurunan kadar glukosa dan kolesterol darah tikus.

Berdasarkan hasil tersebut disimpulkan bahwa pemberian ekstrak bawang prei menurunkan kadar glukosa dan kolesterol darah tikus putih.

Disarankan agar dilakukan penelitian lanjut untuk menentukan bahan aktif yang berperan menurunkan kadar glukosa dan kolesterol darah tikus.

Kata Kunci : Bawang Prei, Glukosa darah, Sukrosa, Kolesterol darah, Tikus putih.

PENDAHULUAN

Bawang putih (*Allium sativum* Linn) dan bawang merah (*Allium Cepa* Linn) selain dikenal sebagai bahan penyedap masakan juga dimanfaatkan sebagai obat tradisional untuk tekanan darah tinggi dan kencing manis.

¹⁾ Disampaikan dalam Seminar Nasional Biologi XVI dan Konggres Perhimpunan Biologi Indonesia XII di ITB Bandung tanggal 25 – 27 Juli 2000.

²⁾ Dosen tetap pada Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Semarang

penurunan kadar gula darah dan lipida pada kelinci yang diberi sukrosa (Zacharias, 1980). Bawang merah mempunyai pengaruh menurunkan lipida darah pada kelinci yang diberi sukrosa (Sebastian, 1979). Pikir dan Budiarto (1981) meneliti bawang merah yang dikombinasi obat antidiabetik dapat menurunkan kadar gula dan lemak darah pada penderita diabetes mellitus (dalam sudarsono, 19996).

Kadar glukosa darah dan kadar lipida darah khususnya kolesterol sering menjadi masalah bagi manusia. Terutama bila kadarnya terlalu tinggi melebihi normal. Tingginya kadar glukosa darah menyebabkan terjadinya gangguan proses metabolisme tubuh, penyakitnya dikenal dengan Diabetes Mellitus atau kencing manis. Tingginya kadar kolesterol darah menyebabkan pengendapan kolesterol pada dinding dalam pembuluh darah, penyakitnya dikenal dengan aterosklerosis yang dapat berkembang menjadi penyakit jantung koroner.

Bawang prei (*Allium porrum Linn*) dikenal sebagai penyedap masakan, mempunyai kekerabatan yang dekat dengan bawang putih. Hasil penelitian Adama (1980), menunjukkan bahwa efek hipoglikemik bawang putih dan bawang merah disebabkan adanya bahan aktif yang berupa senyawa sulfhidril, terutama alisin. Menurut Faisal Baraas (1994), Alisin diduga mempunyai kemampuan untuk menurunkan kadar kolesterol darah. Hasil analisis Schreyen (1976), menunjukkan bahwa bawang prei mempunyai kandungan yang mirip dengan bawang putih dan bawang merah. Dengan demikian bawang prei dapat menurunkan kadar glukosa dan kolesterol darah. Ini berarti bawang prei dapat dimanfaatkan untuk mengatasi masalah penyakit kencing manis dan tekanan darah tinggi.

Untuk itu peneliti bermaksud meneliti kadar glukosa dan kolesterol darah tikus putih (*Rattus norvegicus, L*) akibat pemberian bawang prei (*Allium parrum linn*). Permasalahannya adalah : Apakah bawang prei berpengaruh menurunkan kadar glukosa dan kolesterol darah tikus putih ? Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui kadar glukosa dan kolesterol darah tikus putih akibat pemberian bawang prei.

TINJAUAN PUSTAKA

Bawang prei yang dikenal sebagai penyedap masakan mengandung bermacam – macam zat seperti minyak atsiri, alinin, alisin dan senyawa kompleks thioglosida serta enzim alinase (Schreyen, 1976). Senyawa – senyawa yang ditemukan dalam bawang prei ini mirip yang ditemukan dalam bawang putih dan bawang merah. Khususnya alisin, yang merupakan komponen utama yang memberi aroma, merupakan salah satu zat aktif yang diduga dapat membunuh kuman penyakit serta mampu menurunkan kadar gula dan kolesterol darah. Alisin diduga mampu merangsang kerja sel beta pankreas dalam mensekresi insulin, dengan mekanisme sebagai berikut : alisin akan berikatan dengan reseptor alisin yang terdapat dalam membran sel – sel beta pankreas. Adanya ikatan ini menyebabkan adenilat siklase menjadi aktif, sehingga terjadi peningkatan cAMP akibatnya terjadi perubahan pergerakan ion di dalam sel beta pankreas. Terjadinya perubahan pergerakan ion menyebabkan meningkatnya sensitivitas sel beta terhadap rangsangan glukosa, sehingga sensitivitas insulin meningkat (Soegondo, 1995). Meningkatnya sensitivitas insulin menyebabkan meningkatnya sekresi insulin. Meningkatnya sekresi insulin akan meningkatkan penyerapan glukosa dari pembuluh darah oleh sel hati dan sel ekstrahepatik. Selain itu adanya alisin di dalam usus halus apabila kadarnya cukup tinggi dapat menghambat absorpsi glukosa. Keberadaan alisin didalam darah dapat menurunkan kolesterol darah tetapi sampai saat ini mekanismenya belum diketahui dengan jelas. Diduga ada dua kemungkinan yaitu : 1) alisin akan menyebabkan terganggunya pengikatan koenzim A oleh asetil yang merupakan prekursor atau bahan utama biosintesis kolesterol. Koenzim A yang seharusnya berikatan dengan asetil akan berikatan dengan alisin, akibatnya biosintesis kolesterol terganggu ; 2) alisin akan meningkatkan ekskresi asam empedu sehingga banyak kolesterol diserap hati untuk diubah menjadi asam empedu (Faisal Baraas, 1994).

Kadar glukosa darah selalu harus dipertahankan tetap dalam kadar normal, yaitu antara 70 – 100 mg/dl darah (Poedjiadi, 1994). Pengaturan kadar glukosa darah merupakan mekanisme homeostatik yang penting.

Salah satu hormon yang berperan dalam pengaturan kadar glukosa darah adalah insulin. Insulin berperan meningkatkan pengambilan glukosa oleh sel-sel hati secara tidak langsung dan secara langsung meningkatkan pengambilan glukosa oleh sel-sel jaringan ekstrahepatal pada keadaan hiperglikemia. Menurut Guyton (1991) insulin yang disekresi oleh sel beta pankreas mempunyai beberapa aktivitas, di antaranya adalah membuat permeabilitas sel hati, meningkatkan transport glukosa melalui membran sel, dan meningkatkan cadangan glikogen dalam hati dan otot. Adanya peningkatan sekresi insulin akan mempercepat insulin dalam menurunkan kadar glukosa darah (Faisal Baraas, 1994). Mekanisme kerja insulin pada peringkat sel adalah sebagai berikut : Mula-mula insulin menempel pada reseptor insulin yang terdapat dalam membran plasma sel. Adanya ikatan ini menyebabkan terjadinya perubahan aktivitas sel, di antaranya adalah pengangkutan atau absorpsi glukosa oleh sel dan sintesis glikogen. Hal ini berarti bahwa glukosa dalam darah akan masuk ke dalam sel, bila jumlahnya melebihi kebutuhan, kelebihannya akan disintesis menjadi glikogen. Akibatnya kadar glukosa darah menjadi turun. Kadar glukosa darah berasal dari 3 sumber yaitu dari karbohidrat diet biasanya berupa amylum dan gula-gula disakarida di antaranya sukrosa, dari senyawa glukogenik yang mengalami glukoneogenesis di dalam hati dan dari pemecahan glikogen di dalam hati melalui glikogenolisis. Hasil akhir pemecahan karbohidrat diet di dalam usus halus pada umumnya berupa glukosa, galaktosa dan fruktosa. Gula-gula tersebut akan diabsorpsi oleh sel mukosa usus masuk ke dalam vena porta. Galaktosa dan fruktosa segera diubah menjadi glukosa di dalam hati. Apabila masukan glukosa terlalu banyak maka kelebihannya akan ditimbun dalam bentuk glikogen. Penimbunan glukosa dalam bentuk glikogen di hati dan otot jumlahnya terbatas. Kelebihan glukosa di dalam hati akan disintesis menjadi trigliserida dan akan disimpan di jaringan adiposa. Pengangkutan trigliserida dari hati ke jaringan adiposa dalam bentuk *Very Low Density Lipoprotein* (VLDL).

Kolesterol merupakan salah satu golongan lipid yang berkomponen alkohol steroid, terdapat dalam jaringan tubuh dan hanya hewan dan manusia yang dapat mensintesiskannya. Kolesterol merupakan komponen penting dari lipoprotein plasma dan membran sel sebelah luar (Lehlinger, 1982). Selain itu kolesterol juga diperlukan untuk pembentukan vitamin D, hormon kelamin seperti progesteron, estrogen dan garam empedu yang penting untuk membantu pencernaan lemak (Heslet, 1996). Kolesterol dalam tubuh dapat berasal dari dua sumber yaitu dari diet makanan yang jumlahnya tergantung pada susunan makanan dan biosintesis oleh tubuh sendiri yang jumlahnya kira-kira 1 gr per hari. Dalam tubuh kolesterol di sintesis dari asetil - Ko A yang dapat berasal dari katabolisme karbohidrat, asam amino dan asam lemak (Montgomery, 1993). Tempat utama sintesis kolesterol adalah hati. Pada manusia, usus merupakan tempat penting untuk sintesis kolesterol, selain itu kolesterol juga disintesis di korteks adrenal, kulit dan aorta. Kolesterol di dalam tubuh akan mengalami katabolisme menjadi asam empedu dan hormon steroid. Berkaitan dengan katabolisme kolesterol, sintesis asam empedu akan meningkat bila jumlah kolesterol yang di absorpsi di usus halus meningkat. Absorpsi kolesterol di hati akan meningkat bila ekskresi asam empedu di usus meningkat (Montgomery, 1993). Dalam darah, kolesterol total meliputi kolesterol LDL (*Low Density Lipoprotein*), kolesterol HDL (*High Density Lipoprotein*), kolesterol VLDL dan kolesterol ester yang jumlahnya sedikit (Harper, 1979). Kadar kolesterol darah bervariasi sepanjang hari. Kadar kolesterol normal pada manusia berkisar antara 100 sampai 250 mg/dl darah, rata-rata 200 mg/dl (Trenggono dkk, 1989). Peningkatan kadar kolesterol di atas normal akan menyebabkan ancaman terhadap kesehatan jantung. Oleh karena itu perlu dilakukan upaya untuk menjaga agar kadar kolesterol darah tetap normal. Upaya yang banyak dilakukan adalah mengatur konsumsi diet kolesterol dan konsumsi makanan yang mengandung bahan yang dapat menghambat absorpsi atau biosintesis kolesterol di dalam tubuh.

METODE PENELITIAN

Sampel yang digunakan dalam penelitian adalah tikus putih (*Rattus norvegicus*, L), betina dewasa, berumur 4 bulan dengan berat badan antara 117 - 120 gr, sebanyak 15 ekor yang dibagi menjadi tiga kelompok. Sebelum perlakuan tikus diberi diet yang sama yaitu pakan ayam *Phicken Formula* (CF) 511 dan air PAM sebagai air minum, secara *ad libitum*, selama 2 minggu. Setelah itu masing-masing kelompok diberi perlakuan sebagai berikut :

1. Kelompok 1 : Mendapat pakan standar saja. Pakan standar merupakan suatu ransum pakan tikus yang tiap 100 gr berat kering ransum terdiri atas 57,5% tepung beras, 27,5% tepung ikan, 10% minyak kelapa dan 5% garam dapur.
2. Kelompok 2 : diberi pakan standar dan larutan sukrosa sebanyak 1 gr / 100 gr BB tikus yang diberikan secara oral.
3. Kelompok 3 : diberi pakan standar, diberi larutan sukrosa sebanyak 1 gr / 100 gr BB tikus dan ekstrak bawang prei sebanyak 1 ml / 100 gr BB tikus yang diberikan secara oral.

Perlakuan selama dua bulan, pemberian pakan standar dan minum secara *ad libitum*. Pemberian larutan sukrosa dan ekstrak bawang prei setiap hari secara berturut turut selama dua bulan. Untuk semua perlakuan diberikan diet tambahan untuk mengerat berupa ketela rambat dan multivitamin yang diberikan lewat air minum.

Data penelitian berupa :

1. Kadar glukosa plasma darah, diperoleh dari plasma darah tikus yang telah dipuasakan selama 12 jam dengan menggunakan metode GOD - PAP.
2. Kadar kolesterol total plasma darah diperoleh dari plasma darah tikus yang telah dipuasakan selama 12 jam dengan metode CHOD - PAP.

Data penelitian yang diperoleh diuji dengan Analisis Varians Satu Arah (ANAVA). Apabila hasilnya berbeda nyata, dilakukan uji lanjut dengan Dunnet.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Penelitian

a. Kadar glukosa plasma darah

Kadar glukosa plasma darah tikus putih (*Rattus norvegicus*, L) dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata kadar glukosa (mg/dl) plasma darah tikus putih (*Rattus norvegicus*, L)

Kelompok	Rata-rata kadar glukosa (mg/dl)
I	118,72
II	202,58
III	167,76

Data dianalisis dengan ANAVA. Ringkasan hasil perhitungannya dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil analisis varians satu arah dari kadar glukosa plasma darah tikus putih.

Sumber variasi	db	JK	KT	F _{hit}	F _{tab} 1%	P
Perlakuan	2	17749,76	8874,88	820,23	6,93	<0,01
Galat	12	129,87	10,82			
Jumlah	14	17879,63				

Untuk menyatakan perbedaan antar kelompok dilakukan uji Dunett.

Ringkasan hasil perhitungannya sebagai berikut :

Kelompok	Nilai Tengah	
I	118,72 a	
II	202,58 b	d' 1% = 6,32
III	167,76 c	

Hasil uji lanjut dengan Dunett menunjukkan pemberian larutan sukrosa sebanyak 1 gr/100 gr BB tikus/hari berturut-turut selama dua bulan meningkatkan kadar glukosa plasma darah sangat signifikan bila dibandingkan dengan kadar glukosa plasma darah dari tikus kelompok I yang hanya mendapat pakan standar saja. Pemberian

ekstrak bawang prei sebanyak 1 ml/100 gr BB tikus/hari berturut-turut selama dua bulan menurunkan kadar glukosa plasma darah sangat signifikan bila dibandingkan dengan kadar glukosa plasma darah dari tikus kelompok II yang mendapat pakan standar dan larutan sukrosa. Tetapi kadar glukosa plasma darah tikus yang mendapat ekstrak bawang prei masih tetap lebih tinggi secara signifikan bila dibandingkan dengan kadar glukosa plasma darah tikus kelompok I yang hanya mendapat pakan standar saja.

b. Kadar Kolesterol Plasma Darah

Kadar kolesterol plasma darah tikus putih (*Rattus norvegicus, L*), dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata kadar kolesterol (mg/dl) plasma darah tikus putih (*Rattus norvegicus, L*)

Kelompok	Rata-rata kadar kolesterol (mg/dl)
I	157,98
II	158,64
III	107,40

Data dianalisis dengan ANAVA. Ringkasan hasil perhitungannya dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil analisis variants satu arah dari kadar kolesterol plasma darah tikus putih.

Sumber variasi	db	JK	KT	F_{hit}	$F_{tab} 1\%$	P
Perlakuan	2	8640,52	4320,26	44,35	6,93	<0,01
Galat	12	1168,90	97,41			
Jumlah	14	9809,42				

Untuk menyatakan perbedaan antar kelompok dilakukan uji Dunnett.

Ringkasan perhitungan sebagai berikut :

Kelompok	Nilai tengah	
I	157,98	
II	158,64	$d'_{1\%} = 18,66$
III	107,40	

Hasil uji lanjut dengan Dunnett menunjukkan pemberian ekstrak bawang prei sebanyak 1 ml / 100 gr BB tikus / hari berturut – turut selama dua bulan menurunkan kadar kolesterol plasma darah sangat signifikan bila dibandingkan dengan kadar kolesterol plasma dari tikus kelompok II yang mendapat pakan standar dan larutan sukrosa. Kadar kolesterol plasma darah tikus yang mendapat ekstrak bawang prei ini lebih rendah secara signifikan bila dibandingkan dengan kadar kolesterol plasma darah tikus kelompok I yang hanya mendapat pakan standar saja. Pemberian larutan sukrosa sebanyak 1 gr / 100 gr BB / hari berturut – turut selama dua bulan tidak berpengaruh secara signifikan terhadap kadar kolesterol plasma darah bila dibandingkan dengan kadar kolesterol dari tikus kelompok I yang hanya mendapat pakan standar saja.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian sukrosa sebanyak 1 gr/100 gr BB/hari berturut – turut selama dua bulan menaikkan kadar glukosa darah tikus putih. Sukrosa di dalam usus halus tikus akan dihidrolisis secara enzimatis menjadi glukosa dan fruktosa. Fruktosa di dalam usus dan hati akan diubah menjadi glukosa. Glukosa hasil hidrolisis ini akan masuk ke dalam sistem peredaran darah sehingga menaikkan kadar glukosa darah. Kenaikan kadar glukosa darah akan dikompensasi oleh tikus dengan sekresi insulin. Pada pemberian ekstrak bawang prei sebanyak 1 ml/100 gr BB / hari berturut – turut selama dua bulan menurunkan kadar glukosa darah tikus putih. Hal ini diduga dengan adanya alisin yang terkandung dalam bawang prei akan menstimulasi sel beta pankreas untuk mensekresi insulin, sehingga sekresi insulin meningkat. Meningkatnya sekresi insulin menyebabkan meningkatnya absorpsi glukosa dari pembuluh darah oleh sel hati dan sel ekstrahepatik serta meningkatnya sintesis glikogen dari glukosa. Akibatnya glukosa darah menurun. Kemungkinan juga adanya alisin di dalam usus halus akan menghambat penyerapan glukosa

hasil pencernaan oleh sel mukosa usus akibatnya masukan glukosa ke dalam sistem pembuluh darah rendah.

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa pemberian ekstrak bawang prei sebanyak 1 ml/100 gr BB/hari berturut-turut selama dua bulan menurunkan kadar kolesterol darah putih. Hal ini diduga adanya alisin yang terkandung dalam bawang prei menyebabkan terganggunya pengikatan koenzim A dengan asetil yang merupakan bahan utama untuk biosintesis kolesterol. Sehingga biosintesis kolesterol rendah, akibatnya masukan kolesterol ke dalam darah juga rendah. Kemungkinan rendahnya kolesterol ini juga disebabkan adanya alisin di dalam usus halus akan meningkatkan ekskresi asam empedu. Meningkatnya ekskresi asam empedu ini dikompensasi oleh tubuh tikus dengan meningkatkan penyerapan kolesterol dari sistem peredaran oleh sel-sel hati untuk kemudian kolesterol dikatabolisme menjadi asam empedu. Kedua mekanisme inilah yang diduga dapat menyebabkan turunnya kadar kolesterol darah tikus putih akibat pemberian ekstrak bawang prei. Penambahan sukrosa sebanyak 1 gr/100 grBB/ hari berturut-turut selama dua bulan tidak berpengaruh terhadap kadar kolesterol darah tikus putih. Hal ini diduga kelebihan glukosa hasil hidrolisis sukrosa yang diubah menjadi trigliserida relatif sedikit sehingga tidak mempengaruhi kadar kolesterol dalam darah.

SIMPULAN

Pemberian ekstrak bawang prei sebanyak 1 ml/100 gr BB/hari berturut-turut selama dua bulan menurunkan kadar glukosa dan kolesterol darah tikus putih yang dietnya diberi tambahan larutan sukrosa sebanyak 1 gr/100 gr BB/hari berturut-turut selama dua bulan.

SARAN

Melihat hasil penelitian, disarankan perlunya dikaji beberapa hal sebagai berikut :

1. Perlu diadakan penelitian lanjut dengan menggunakan larutan sukrosa dan ekstrak bawang prei yang bervariasi kadarnya, sampel yang lebih bervariasi jenis kelaminnya dan jumlahnya.

2. Perlu diadakan penelitian lanjut untuk menentukan bahan aktif yang berperan untuk menurunkan kadar glukosa dan kolesterol darah tikus.

DAFTAR PUSTAKA

- Adama, P.K.J., Agusti, K.T. 1980. Hypelipidemic Action of Onion and Garlic Unsaturated Oils in Sucrose Fed Rabbits over Two Months Peried. *Experientia*.
- Faisal Baraas. 1994. *Mencegah Serangan Jantung Dengan Cara Menekan Kolesterol*. PT. Gramedia. Jakarta.
- Gomes, K.A. and A.A. Gomes. 1984. *Statistical Prosedures for Agliculture Research*. Second Edition. John Wiley & Sens. New York.
- Guyten. 1991. *Fisiologi Kedokteran*. Edisi 5 Bagian-bagian. Penerjemah Adji Dharma dan Lukmanto. EGC. Jakarta.
- Harper, A.H.1979. *Review of Physiological Chemisteri*. 17th ED. Terjemahan Bahasa Indonesia Oleh Martin Muliawan.1980. Lange Medical Publication. Los altes California.
- Lehninger, A.L. 1982. *Prinoiples of Biochemistery*. Werth Publisher, Inc. New York
- Montgomery, R. Conway, T.W. and Spector, A.A. 1993. *Biokimia*. Berorientasi pada kasus klinik. Alih Bahasa Staf pengajar Bagian Biokimia Kedokterrran UI. Bina aksara. Jakarta.
- Pikir, B.S. 1981. *Pengaruh Brambang Terhadap kadar Gula dan lemak darah pada penderita Diabetes Millitus*. Bagian Ilmu Penyakit Dalam, Rumah Sakit Dr. Sutomo. Surabaya
- Poejiadi, A. 1994. *Dasar-dasar Biokimia*. Universitas Indonesia Press. Jakarta
- Schreyan, P. 1976. Volatile Flavour Component of Leek. *J. Agric. Food. Chem.*
- Sebastian, K.L. 1979. The Hypelipidemic Effect of Onion (*Allium cepa Linn*) in Sucrose Fed Rabbits. *J. Physiol. Pharmac.*
- Sudarsono dkk. 1996. *Tumbuhan Obat*. Pusat Penelitian Obat Tradisional UGM. Yogyakarta.
- Sukanto Sumodinoto. 1980. *Seminar Pengembangan Obat Tradisional Unair Fakultas Farmasi 29 - 30 Agustus*. Pusat Peneliti & Pengembangan Pelayanan Kesehatan Dep. Kes RI.
- Zacharias, N.T. 1980. Hypeglycemic and Hypelipidemic Effect of Garlic in Sucrose Fed Rabbits. *Ind. J. Physiol. Pharmac.*