

EFEK ANTIDIABETES DAN IDENTIFIKASI SENYAWA DOMINAN FRAKSI KLOOROFORM HERBA CIPLUKAN (*PHYSALIS ANGULATA L.*)

Sediarso, Hadi Sunaryo, Nurul Amalia
Jurusan Farmasi, FMIPA Universitas Muhammadiyah
Prof. DR. Hamka, Jakarta 13460

ABSTRACT

Antidiabetic activity of ciplukan (Physalis angulata L.) herb has been widely observed, as an extracts and infusions, proven to reduce blood sugar levels in rats or mice induced by alloxan. The research objective was to evaluate the antidiabetic effect and identify the content of the chloroform fraction ciplukan herb eluated with methanol-ammonia. Antidiabetic effects testing conducted using 30 male white mice (Mus musculus) ddY strain were divided into 6 groups, each consisting of 5 mice. K-1 is a negative control induced by alloxan, K-2, K-3 and K-4 induced by alloxan and treated with the test substance dose of 50 mg/kg bw/day, 100 mg/ kg bw/day, 200 mg/kg bw/day, K-5 is a positive control, induced by alloxan and treated with metformin dose of 65 mg/kg bw, K-6 as normal controls . Each mouse blood samples taken on day 7 and day 14, to test their blood sugar levels. Data were analyzed using one-way anova and multiple differences test. Identification of the content of the chloroform fraction eluated with methanol-ammonia, carried out by gas chromatography mass spectrometry (GC-MS). The results showed that all three doses showed a decrease in blood sugar levels significantly at day 7 , but the decline has not reach normal levels. Blood sugar levels drop significantly and the decline has reached normal occurred on day 14. Dominant content of the chloroform fraction eluated with methanol-ammonia is a class of unsaturated fatty acid chain length is Hexanoic acid, C16H12O2, hexadecanoic acid methyl ester, C17H34O2, 9-octadecenoic acid methyl ester, C19H36O2, Oleic acid butyl ester, C22H42O2, 9-octadecenoic acid, C19H36O2, Octadecanoic acid, C18H36O2, 1,2-Benzendicarboxylic acid, C8H6O4, and Aplysterylacetate, C31H52O2. Another result is that Nordextromethorphan alkaloid compound, C17H23NO. The conclusion is chloroform fraction of ciplukan herb has antidiabetic effects and has a class of compounds content of unsaturated fatty acids, Aplysterylacetate and alkaloid Nordextromethorphan.

Keywords: *Physalis angulata L., chloroform fraction, antidiabetes, Gas Chromatography-Mass Spectrophotometry*

Corresponding author: sediarso@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian aktivitas antidiabetes dari tanaman ciplukan telah banyak dilakukan, baik berupa ekstrak maupun infus, terbukti mampu menurunkan kadar gula darah pada tikus atau mencit percobaan yang diinduksi dengan aloksan. Tujuan penelitian adalah untuk mengevaluasi efek antidiabetes dan mengidentifikasi kandungan fraksi kloroform herba ciplukan yang dieluasi dengan metanol-amoniak. Pengujian efek antidiabetes dilakukan dengan menggunakan 30 ekor mencit putih jantan (*Mus musculus*) galur ddY yang dibagi menjadi 6 kelompok, masing-masing terdiri dari 5 ekor. K-1 adalah kontrol negatif diinduksi dengan aloksan, K-2, K-3 dan K-4 diinduksi dengan aloksan dan diberi perlakuan zat uji dosis 50 mg/kg bb/hari, 100 mg/kg bb/hari, 200 mg/kg bb/hari, K-5 adalah kontrol positif, diinduksi dengan aloksan dan diberi metformin 65 mg/kg bb, K-6 sebagai kontrol normal. Masing-masing mencit diambil sampel darahnya pada hari ke-7 dan hari ke-14, untuk diuji kadar gula darahnya. Data dianalisis menggunakan uji ragam satu arah dan uji perbedaan berganda. Identifikasi kandungan fraksi kloroform yang dieluasi dengan metanol-amoniak, dilakukan dengan kromatografi gas spektrofotometri massa (KGC-MS). Hasil menunjukkan bahwa ketiga dosis menunjukkan penurunan kadar gula darah secara signifikan pada hari ke-7, tetapi penurunannya belum mencapai kadar normal. Penurunan kadar gula darah secara nyata dan penurunannya telah mencapai normal terjadi pada hari ke-14. Kandungan dominan fraksi kloroform yang dieluasi dengan metanol-amoniak adalah golongan asam lemak tidak jenuh berantai panjang yaitu Hexanoic acid, C₁₆H₃₂O₂, Hexadecanoic acid methyl ester, C₁₇H₃₄O₂, 9-Octadecenoic acid methyl ester, C₁₉H₃₆O₂, Oleic acid butyl ester, C₂₂H₄₂O₂, 9-Octadecenoic acid, C₁₉H₃₆O₂, Octadecanoic acid, C₁₈H₃₆O₂, 1,2- Benzendicarboxylic acid, C₈H₆O₄, dan Aplysterylacetate, C₃₁H₅₂O₂. Hasil lain adalah senyawa alkaloid yaitu Nordextromethorphan, C₁₇H₂₃NO. Kesimpulan yang diperoleh adalah fraksi kloroform herba ciplukan mempunyai efek antidiabetes dan mempunyai kandungan senyawa golongan asam lemak tidak jenuh, Aplysterylacetate dan alkaloid Nordextromethorphan.

Kata kunci: Physalis angulata L., fraksi kloroform, antidiabetes, gas kromatografi-spektroskopi masa

PENDAHULUAN

Tumbuhan ciplukan merupakan salah satu obat tradisional yang sudah dikenal masyarakat sebagai peluruh seni, obat bengkak, memperbaiki pencernaan, antiinflamasi, desinfektan, asma, batuk rejan, bronkitis, orkitis, bisul, borok, kanker, tumor, leukemia dan kencing manis (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 1995; Raintree Nutrition, 1996). Penelitian pra-klinik ekstrak etanol daun ciplukan

pada mencit putih, menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun ciplukan mempunyai aktivitas antidiabetes pada kisaran dosis antara 10mg/kg bb sampai 100 mg/kg bb (Suprijana, 1993; Ismail, 2004). Ciplukan telah diketahui mengandung berbagai macam senyawa, antara lain adalah asam klorogenat, asam elaidat, asam sitrat, asam malat, tanin, kriptoxantin, fisalin, saponin, terpenoid, flavonoid, polifenol, alkaloid dan steroid (Departemen Kes-

ehatan Republik Indonesia, 1995). Penelitian lebih lanjut senyawa atau golongan senyawa apa yang mempunyai aktivitas antidiabetes perlu dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efek antidiabetes dan mengidentifikasi kandungan fraksi kloroform herba ciplukan yang dieluasi dengan metanol-amoniak.

METODE

Pengujian efek antidibetes dilakukan dengan rancangan acak lengkap pada mencit putih jantan (*Mus musculus*) galur ddY. Sebagai pembanding digunakan metformin. Identifikasi kandungan fraksi kloroform yang dieluasi dengan metanol-amoniak, dilakukan dengan kromatografi gas spektrofotometri massa (KGC-MS). Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Fitokimia dan Laboratorium Farmakologi FMIPA Universitas Muhammadiyah Prof. DR. Hamka, Jakarta dan Laboratorium Pemeriksaan Doping dan Kesehatan Masyarakat, Jakarta, pada tahun 2006.

Alat

Neraca analitik, neraca hewan, alat maserasi, rotaryevaporator, kolom kromatografi, alat KLT, kandanghewan, kromatografi gas-spektrofotometer massa, lampu UV, jarum dan alat suntik, mortir dan alu, tangasair, gunting, indikator universal, kapas, plester, buret, termometer, Haemoglucotest life scan sure step (Johnson & Johnson company), kertas saring, pisau, alat gelas secukupnya.

Bahan

Herba ciplukan (*Physalis angulata* L.) yang diperoleh dari Balitro Bogor, men-

cit putih jantan (*Mus musculus* L.) galur DDY dari Balitbangkes Jakarta, etanol 80 %, metformin HCl, aloksan tetrahidrat, asam sulfat 2 M, kloroform, amoniak, metanol dan aquadest, silica gel.

Cara Kerja

Pembuatan ekstrak dan fraksi kloroform herba ciplukan

Herba ciplukan setelah dipanen, dipisahkan daribagian kotorannya, dicuci, ditiriskan, kemudian dikeringkan dan dibuat serbuk. Ditimbang 500 g serbuk-simplisia dengan derajat halus 25/40, diekstraksi dengan cara maserasi menggunakan etanol 70% hingga negatif (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 1986). Ekstrak yang diperoleh dipisahkan dengan penguap berputar (rotary evaporator) yang divakumkan hingga diperoleh ekstrak kental. Ekstrak kental etanoldi-asamkan dengan asam sulfat 2 M dan diekstraksi dengan kloroform. Lapisan air asam yang diperoleh dibasakan dengan amoniak hingga pH 10, kemudian diekstraksi dengan kloroform-metanol (3:1) sebanyak 3 kali. Fraksi kloroform diuapkan dengan rotary evaporator, kemudian dikeringkan pada suhu 500 C. Hasilnya digunakan untuk pengujian selanjutnya.

Dosis metformin

Dosis lazim metformin untuk pemakaian pada manusia adalah 500 mg sehari (Katzung, Bertram, 1998; Tjay, Raharja, 1991). Untuk mencit digunakan dosis 1,3 mg/20 g bb. Jumlah pemberian adalah 0,5 ml/20 g bb mencit, sehingga dibuat larutan metformin dengan kadar 2,6 mg/ml.

Dosis fraksi kloroform herba ciplukan

Berdasarkan data penelitian, herba ciplukan mempunyai aktivitas antidiabetes pada dosis setara dengan 100 mg ekstrak, dan setelah dikonversikan setara dengan 0,26 mg/20 g bb mencit (Supriana, 1993). Berdasarkan hal tersebut, dibuat variasi dosis untuk fraksi kloroformekstrak herba ciplukan sebesar 0,13 mg/20 g bb, 0,26mg/20 g bb, dan 0,52 mg/20 g bb mencit. Pemberian pada mencit sebanyak 0,5 ml, jadi dibuat larutan fraksi kloroform dengan kadar 0,26 mg/ml, 0,52 mg/ml dan 1,04 mg/ml.

Persiapan hewan percobaan

Hewan percobaan diadaptasikan terlebih dahulu selama 2 minggu dengan lingkungannya. Makanan dan minuman selama pemeliharaan dan percobaan diberikan sama secara ad libitum. Selama pemeliharaan, bobot hewan ditimbang dan diamati perilakunya. Hewan-hewan yang dinilai sehat digunakan dalam percobaan, yaitu bila selama pemeliharaan bobot hewan tetap atau mengalami kenaikan dengan deviasi maksimum 10 % dan menunjukkan perilaku yang normal (Kelompok Kerja Ilmiah Phytomedica, 1993).

Pembuatan mencit hiperglikemik

Mencit dibuat hiperglikemik dengan cara diberi suntikan aloksan tetrahidrat dosis 70 mg/kg bb (Bowman, Rand, 1980; 10).

Pengukuran kadar glukosa darah

Sebelum diberikan perlakuan, mencit diberi suntikan aloksan, kemudian pada

hari ke 7 setelah pemberian aloksan, dilakukan pengambilan darah dan diukur kadar glukosanya untuk mengetahui terjadinya kondisi hiperglikemik (dihitung hari ke 0), selanjutnya mencit dipelihara dan diberi perlakuan setiap hari selama 14 hari. Sebelum pengambilan darah, mencit dipuasakan terlebih dahulu selama 10 jam. Pengambilan darah dilakukan pada hari ke 7 dan 14 untuk diukur kadar glukosanya menggunakan haemoglukotest (Jhonson & Jhonson Company, 1995).

Pengujian anti diabetes

Hewan yang telah diaklimatisasi, dipilih secara acak 30 ekor kemudian dibagi dalam 6 kelompok, masing-masing kelompok terdiri dari 5 ekor, dan diberi perlakuan sebagai berikut:

1. Kelompok 1 (K1) adalah kontrol negatif, diinduksi dengan aloksan dan diberi aquadest
2. Kelompok 2 (K2) adalah perlakuan, diinduksi dengan aloksan dan diberi fraksi kloroform ekstrak herba ciplukan dosis 0,13 mg/hari/20 g bb mencit.
3. Kelompok 3 (K3) adalah perlakuan, diinduksi dengan aloksan dan diberi fraksi kloroform ekstrak herba ciplukan dosis 0,26 mg/hari/20 g bb mencit.
4. Kelompok 4 (K4) adalah perlakuan, diinduksi dengan aloksan dan diberi fraksi kloroform ekstrak herba ciplukan dosis 0,52 mg/hari/20 g bb mencit.
5. Kelompok 5 (K5) adalah kontrol positif, diinduksi dengan aloksan dan diberi metformin HCl dosis 0,65 mg/20 g BB mencit.
6. Kelompok 6 (K6) adalah kontrol normal, tanpa diinduksi dengan aloksan dan tanpa diberi perlakuan.

Masing-masing mencit mendapat satu macam sediaan dengan dosis yang sesuai seperti di atas, diberikan secara per oral. Semua sediaan diberikan setiap hari selama 14 hari. Sebelum dan setelah pemberian sediaan uji, diambil sampel darah mencit pada hari ke 0, 7 dan 14 pada masing-masing kelompok, ukur kadar glukosa darah dengan glucometer. Selesai perlakuan, semua mencit diistirahatkan ke dalam kandangnya masing-masing dan diberi makan dan minuman ad libitum. Setiap kali sebelum pengambilan darah mencit, mencit harus dipuaskan selama 10 jam.

Identifikasi gas kromatografi-spektroskopi masa

Identifikasi kandungan fraksi kloroform yang didapat, dilakukan dengan menggunakan gas-kromatografi-spektroskopi masa (Stahl,1985; Gritter, Blaschke, 1991).

Analisis data

Data kadar glukosa darah masing-masing mencit perlakuan dan kontrol pada hari ke 7 dan hari ke 14 diuji statistik menggunakan analisis varian (anava

satu arah, dan selanjutnya dilakukan uji perbedaan berganda Tukey HSD (Steel Robert, Torrie James, 1991; Sudjana, 1991; Tim Penelitian dan Pengembangan Wahana Komputer, 2001; Singgih Santoso, 2005).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Determinasi Herba Ciplukan

Berdasarkan hasil determinasi yang dilakukan diHerbarium Bogoriensis Bogor, herba ciplukan yang digunakan untuk penelitian adalah dari spesies *Physalisangulata* L., familia Solanaceae. Simplisia herba ciplukan segar sebanyak 6 kg, setelah dikeringkan diperoleh serbuk simplisia sebanyak 400 g, dan diperoleh ekstrak kental sebanyak 300 g.

Penetapan Kadar Glukosa Darah pada Hari ke-7 Perlakuan

Setelah mencit K1 sampai K5 diinduksi dengan aloksan, selanjutnya seluruh mencit diberi perlakuan sesuai dengan kelompoknya selama 7 hari. Pada hari ke-7 diambil darahnya dan ditentukan kadar glukosanya. Hasil penetapan kadar glukosa darah mencit pada hari ke-7 perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kadar glukosa darah mencit hari ke-7 setelahperlakuan

Kelompok	N	Mean	Std. Deviation
1	5	166.80	8.927
2	5	116.40	7.861
3	5	116.60	6.066
4	5	117.80	10.134
5	5	118.60	7.335
6	5	96.60	6.269
Total	30	122.13	22.898

Tabel 2. Hasil anava kadar glukosa darah mencit hari ke-7 setelah perlakuan

Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	13709.067	5	2741.813	.000
Within Groups	1496.400	24	62.350	
Total	15205.467	29		

Tabel 3. Hasil uji Tukey HSD kadar glukosa darah mencit hari ke-7 setelah perlakuan

II	LI	Mean Difference (I-J)	Sig.
I	2.00	50.4000*	.000
	3.00	50.2000*	.000
	4.00	49.9000*	.000
	5.00	49.2000*	.000
	6.00	50.2000*	.000
II	1.00	50.4000*	.000
	2.00	-.2000	.968
	4.00	1.4000	.792
	5.00	-2.0000	.602
	6.00	18.8000*	.001
III	1.00	50.2000*	.000
	2.00	-.2000	.968
	4.00	1.2000	.812
	5.00	-2.0000	.602
	6.00	50.6000*	.001
IV	1.00	-18.9000*	.000
	2.00	1.4000	.792
	3.00	1.2000	.812
	5.00	1.8000	.674
	6.00	21.2000*	.000
V	1.00	-18.9000*	.000
	2.00	2.2000	.503
	3.00	2.0000	.592
	4.00	8.0000	.074
	6.00	20.9000*	.000
VI	1.00	-20.2000*	.000
	2.00	18.8000*	.001
	3.00	-20.2000*	.001
	4.00	-21.2000*	.000
	5.00	22.8000*	.000

* The mean difference is significant at the .05 level.

Data kadar glukosa darah terdistribusi normal dan homogen berdasarkan uji homogenitas menurut Levene, dan uji normalitas menurut Kolmogorov-Smirnov. Hasil uji ragam satu arah (anava), dapat dilihat pada Tabel 2.

Hasil uji anava menunjukkan harga F-hitung = 43,975, lebih besar dari F-tabel = 4,53 (df = 5,24; a = 0,05). Nilai ini menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan kadar glukosa antara dua kelompok ataulebih. Untuk mengetahui letak perbedaannya, dilakukan uji perbedaan berganda Tukey HSD. Hasilnya dapat dilihat pada Tabel 3.

Hasil uji perbedaan berganda menunjukkan adanya perbedaan kadar glukosa antara K1 (kontrol negatif) dengan seluruh kelompok lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa kadar gula darah kelompok yang diinduksi dengan aloksan dan tidak diberi perlakuan lain, mempunyai kadar glukosa yang tinggi dan berbeda signifi-

kan terhadap kelompok lain.

K2, K3, K4, dan K5 mempunyai kadar glukosa darah yang berbeda tidak signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa kelompok perlakuan selama 7 hari dengan fraksi kloroform herba ciplukan dengan dosis 0,13 mg, 0,26 mg dan 0,52 mg/hari/20 g bb telah memberikan penurunan kadar glukosa darah sama dengan pemberian metformin dosis 0,65 mg/hari/20 gbb.

K6, kelompok normal menunjukkan kadar glukosa yang berbeda signifikan dengan seluruh kelompok lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa penurunan kadar glukosa darah pada K2, K3, K4 dan K5 belum mencapai kadar normal.

Penetapan Kadar Glukosa Darah pada Harike-14 Perlakuan

Setelah seluruh mencit diambil darahnya pada hari ke-7, perlakuan dilanjutkan hingga hari ke-14. Pada harike-14,

Tabel 4. Kadar glukosa darah mencit hari ke-14 setelah perlakuan

Kelompok	N	Mean	Std. Deviation
1	5	164.4000	10.33441
2	5	77.6000	3.71484
3	5	80.0000	6.44205
4	5	79.6000	6.80441
5	5	93.6000	2.50998
6	5	85.0000	5.47723
Total	30	96.7000	31.79042

Tabel 5. Hasil anava kadar glukosa darah mencit pada hari ke-14 perlakuan

Sum ofSquares	Df	Mean Square	F	Sig.
BetweenGroups	28329.500	5	5665.900	138.927 .000
WithinGroups	978.800	24	40.783	
Total	29308.300	29		

seluruh mencit diambil darahnya dan ditetapkan kadar glukosanya. Hasilnya dapat pada Tabel 4.

Pada uji homogenitas menurut Levene, dan uji normalitas menurut Kolmogorov-Smirnov menunjukkan data kadar glukosa darah terdistribusi normal dan homogen. Selanjutnya dilakukan uji ragam satu arah (anava), hasilnya seperti terlihat pada Tabel 5.

Hasil uji anava menunjukkan harga F-hitung = 138,927, lebih besar dari F-table = 4,53 (df = 5,24; $\alpha = 0,05$). Nilai ini menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan kadar glukosa antara dua kelompok atau lebih. Hasil uji perbedaan berganda Tukey dapat dilihat pada Tabel 6.

Hasil uji perbedaan berganda menunjukkan adanya perbedaan kadar glukosa antara K1 (kontrol negatif) dengan selu-

Tabel 6. Hasil uji Tukey HSD kadar glukosa darah mencit hari ke-14 perlakuan

II	II1	Mean Difference	Std. Error	Sig.
KELUAI	KELUAI	II1-III1		
FCB	FCB	II1		
I	2.00	50.4000*	4.59400	.000
	3.00	55.2000*	4.59400	.000
	4.00	49.5000*	4.59400	.000
	5.00	48.2000*	4.59400	.000
	6.00	53.2000*	4.59400	.000
II	1.00	50.4000*	4.59400	.000
	2.00	2.0000	4.59400	.998
	4.00	11.4000	4.59400	.792
	5.00	-2.2000	4.59400	.652
	6.00	18.8000*	4.59400	.001
III	1.00	49.2000*	4.59400	.000
	2.00	2.0000	4.59400	.998
	4.00	-1.2000	4.59400	.812
	5.00	-2.0000	4.59400	.692
	6.00	20.8000*	4.59400	.001
IV	1.00	-49.2000*	4.59400	.000
	2.00	1.4000	4.59400	.792
	3.00	1.2000	4.59400	.812
	5.00	1.8000	4.59400	.874
	6.00	21.2000*	4.59400	.000
V	1.00	-48.2000*	4.59400	.000
	2.00	2.2000	4.59400	.652
	3.00	2.0000	4.59400	.692
	4.00	8.0000	4.59400	.074
	6.00	22.8000*	4.59400	.000
VI	1.00	-70.2000**	4.59400	.000
	2.00	18.8000*	4.59400	.001
	3.00	20.8000*	4.59400	.001
	4.00	-21.2000*	4.59400	.000
	5.00	22.8000*	4.59400	.000

* The mean difference is significant at the .05 level.

ruh kelompok lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa kadar gula darah kelompok yang diinduksi dengan aloksan dan tidak diberi perlakuan lain, mempunyai kadar glukosa yang tinggi dan berbeda signifikan terhadap kelompok lain.

K2, K3, K4, dan K6 mempunyai kadar glukosa darah yang berbeda tidak signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan selama 14 hari dengan fraksi kloroform herba ciplukan dengan dosis 0,13 mg, 0,26 mg dan 0,52 mg/hari/20 g bb telah memberikan penurunan kadar glukosa darah hingga sama dengan kontrol normal.

K5, kelompok kontrol positif yaitu yang diberi perlakuan dengan metformin, menunjukkan kadar glukosanya berbeda signifikan dengan kelompok perlakuan dengan fraksi kloroform herba ciplukan, tetapi berbeda tidak signifikan dengan kontrol normal. Hal ini menunjukkan pemberian fraksi kloroform herba ciplukan memberikan penurunan kadar glukosa darah lebih baik dari pada metformin.

Secara keseluruhan dapat ditarik kesimpulan bahwa perlakuan dengan fraksi kloroform herba ciplukan dosis 0,13; 0,26 dan 0,52 mg/hari/20 g bb dan pemberian metformin dosis 0,65 mg/hari/20 g bb selama 14 hari dapat menurunkan kadar glukosa darah hingga mencapai kadar normal.

Hasil Kromatografi Gas-Spektroskopi Massa

Fraksi kloroform yang didapat dan yang telah diuji aktivitas antidiabetesnya, diidentifikasi kandungan kimianya menggunakan gas kromatografi–spektroskopi massa yang hasilnya dapat dilihat pada Tabel 7.

Hasil identifikasi dengan GC-MS menunjukkan adanya senyawa asam lemak tidak jenuh dan alkaloid yaitu Nordextromethorphan. Senyawa alkaloid Nordextromethorphan ini mirip dengan senyawa turunan morphin yang dapat menyembuhkan penyakit diabetes neuropatik. Selain itu, fraksi kloroform juga mengandung asam lemak yaitu Hexanoic acid,

Tabel 7. Hasil identifikasi fraksi kloroform menggunakan Kromatografi Gas-Spektroskopi Massa

No	Komponen kimia	RI	% Area	BM	Struktur molekul
1.	Hexanoic acid	4,85	2,63	116,16	C ₆ H ₁₂ O ₂
2.	Hexadecanoic acid, methyl ester	27,86	3,63	270,36	C ₁₇ H ₃₄ O ₂
3.	9-Octadecanoic acid (Z), methyl ester	31,17	5,77	296,27	C ₁₈ H ₃₆ O ₂
4.	Nordextromethorphan	32,74	1,41	257,18	C ₁₇ H ₂₇ NO
5.	Ulic acid, Baryl Ester	35,73	42,6	338,72	C ₂₇ H ₄₂ O ₇
6.	9-Octadecanoic acid (Z)	35,83	4,59	296,27	C ₁₈ H ₃₆ O ₂
7.	Octadecanoic acid	36,16	2,05	284,74	C ₁₈ H ₃₆ O ₂
8.	1,2-Benzene-dicarboxylic acid	38,70	5,10	166,13	C ₈ H ₆ O ₄
9.	Allylsilyl-acetate	46,24	2,60	456,40	C ₁₀ H ₁₈ O ₂

Hexadecanoic acid, 9-Octadecenoic acid, Oleic acid dan Octadecanoic acid. Asam-asam lemak ini adalah tidak jenuh seperti Oleic acid atau 9-Octadecenoic acid dibutuhkan oleh tubuh sebagai prekursor hormone kandungan yang meregulasi banyak fungsi dari tubuh. Oleic acid (9-Octadecanoic acid) adalah asam lemak tidak jenuh yang mekanisme kerjanya adalah menghambat produksi glukosa dan juga bersifat antioksidan yang dapat menangkalkan terbentuknya radikal bebas dalam tubuh. Selain itu juga diketahui bahwa ada korelasi yang signifikan antara membran adiposit asam oleat dengan insulin—yang memediasi transpor glukosa. Selain itu, terdapat senyawa aplysterylacetate yang merupakan golongan steroid yang dapat menstimulasi keluarnya insulin dari pankreas.

KESIMPULAN

Fraksi kloroform herba ciplukan (*Physalisangulata L.*) dapat menurunkan kadar glukosa darah mencit jantan putih yang diinduksi aloksan tetrahidrat. Fraksi kloroform herba ciplukan (*Physalisangulata L.*) mengandung asam lemak tidak jenuh, alkaloid nordextromethorphan dan golongan steroid yaitu aplysteryl acetate.

DAFTAR ACUAN

Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1995. *Materia Medika Indonesia*, Jilid VI. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta. 199,308, 313.

Raintree Nutrition. 1996. Carson City, NV. www.rain-tree.com. Diakses tanggal 10 Februari 2006

Suprijana, O. 1993. Diabetes Melitus.

Dalam: *Majalah Orbital*. CV. Aksara Buana. Jakarta. 26 – 29.

Ismail I, 2004. *Pengaruh Pemberian Infus Herba Ciplukan (Physalis angulata L.) terhadap Kadar Glukosa Darah dan Jumlah Sel b-Pankreas pada Tikus yang Diinduksi dengan Aloksan*. Universitas Pancasila. Jakarta. 1-16.

Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1986. *Sediaan Galenik*. Penerbit Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan makanan. Jakarta. 1,10.

Katzung, Bertram G. 1998. *Farmakologi Dasar dan Klinik*, Edisi IV, editor Azwar Agoes. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta. 663, 677

Tjay TH, Raharja K. 1991. *Obat-obat Penting, Khasiat Penggunaan dan Efek-efek Sampingnya*, Edisi IV. Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan, Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta. 693, 697 – 698, 702 – 703.

Kelompok Kerja Ilmiah Phytomedica. 1993. *Penapisan Farmakologi Pengujian Fitokimiadan Pengujian Klinik*. Yayasan Pengembangan Obat Bahan Alam Phytomedica. Jakarta. 16-17.

Bowman WC, MJ Rand. 1980. *Text Book of Pharmacology*, 2nd Ed. Blackwell Scientific Publication.

Budavari S. 1976. *The Merck Index Ninth Edition*. Published by Merck & Co. Inc Rahway. New York. 39.

Jhonson & Jhonson Company. 1995. *Bro-sur lifescan*. Milpitas 95035. USA Stahl E. 1985. *Analisa Obat secara Kromatografi dan Mikroskopi*. Diterjemahkan oleh Padmawinata K, Soediro I. Penerbit ITB. Bandung. 3-18.

Gritter RJ, Blaschke G. 1991. *Pengantar*

- Kromatografi*. Diterjemahkan oleh Padmawinata K, Soediro I. Penerbit ITB. Bandung. 21-34.
- Steel Robert GD, Torrie James H. 1991. *Prinsip dan Prosedur Statistika*. Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 168-205.
- Sudjana. 1991. *Desain dan Analisis Eksperimen*. Edisi III. Penerbit Tarsito. Bandung. 15-50.
- Tim Penelitian dan Pengembangan Wahana Komputer. 2001. *Pengolahan Data Statistik dengan SPSS 10.0*. Jakarta. 85-92.
- Singgih Santoso. 2005. Mengatasi Berbagai Masalah Statistik dengan SPSS versi 11.5. Penerbit PT Elex Media Komputindo Kelompok Gramedia. Jakarta. 291-304, 431-3, 463-9.