

Potensi Agar-Agar Berbahan Kulit Pisang Mauli (*Musa Sp. AA*) Khas Kalimantan Selatan Sebagai Antihiperlipidemia

*Kukuh Bagus Nugroho, Destria Indah Sari, Malikhatun Ni'mah

Program Studi Farmasi Fakultas MIPA Universitas Lambung Mangkurat

*Email : kukuhbgs@gmail.com

ABSTRAK

Pisang mauli (*Musa sp. AA*) adalah pisang khas Kalimantan Selatan. Kulit buah pisang mauli mengandung flavonoid yang berperan sebagai antihiperlipidemia. Berdasarkan kandungan flavonoid tersebut ekstrak dan agar-agar kulit pisang mauli memiliki potensi sebagai salah satu terapi antihiperlipidemia. Tujuan penelitian ini adalah menentukan kadar flavonoid total, aktivitas antioksidan dan efek antihiperlipidemia dari ekstrak dan agar-agar kulit pisang mauli. Penentuan kadar flavonoid total dilakukan dengan metode kolorimetri menggunakan $AlCl_3$. Sedangkan aktivitas antioksidan ditentukan dengan metode DPPH. Penentuan efek antihiperlipidemia dilakukan pada tikus Wistar jantan yang diinduksi dengan Propiltiourasil, tikus dibagi menjadi lima kelompok : kelompok kontrol normal (Na-CMC), kelompok kontrol positif (Simvastatin 40 mg/70Kg BB), kelompok kontrol negatif, kelompok ekstrak 240 mg/Kg BB dan kelompok agar-agar 1 gram/Kg BB. Ekstrak dan agar-agar diberikan secara oral selama delapan hari. Pada hari berikutnya dilakukan pengukuran kadar kolesterol total dan trigliserida. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak dan agar-agar kulit pisang mauli mengandung flavonoid sebanyak 0,8339 dan 0,2021 mg kuersetin/100 mg sampel. Ekstrak dan agar-agar kulit pisang memiliki nilai % inhibisi terhadap DPPH sebesar 58,6794 dan 25,4792 %. Efek antihiperlipidemia pada ekstrak 240 mg/kg BB lebih kuat daripada agar-agar 1 gram/Kg BB. Kesimpulan dari penelitian ini adalah kadar flavonoid total, aktivitas antioksidan dan efek antihiperlipidemia ekstrak lebih tinggi dan kuat daripada agar-agar.

Kata kunci : Kulit pisang mauli, ekstrak, agar-agar, kadar flavonoid total, aktivitas antioksidan, antihiperlipidemia

ABSTRACT

Mauli Banana (Musa sp. AA) is endemic banana's from South Borneo. The peel of fruit contains flavonoid which have antihyperlipidemic effect.. Based on the flavonoid content,

extract and jelly of mauli banana peel has potential as a therapeutic of antihyperlipidemic. The aim of this research are to determine total flavonoid content, antioxidant activity and antihyperlipidemic effect of extract and jelly of mauli banana peel. The total flavonoid content was determined by colorimetric method using AlCl₃. The antioxidant activity was determined by DPPH method. The Antihyperlipidemic effect determined using Propylthiouracil-induced male Wistar rats animals. The rats divided into five group : normal control group (Na-CMC), positive control group (Simvastatin), negative control group, extract 240 mg/Kg b.wt group and jelly 1 gram/Kg b.wt group. The extract administrated orally within eight days. On the next day the total cholesterol and triglycerides level was determined . The result showed that extract and jelly of mauli banana peel contains 0,8339 and 0,2021 mg quercetin/100mg sample. Extract and jelly of mauli banana peel has 58,6794 and 25,4792 % of % inhibition value on DPPH. The antihyperlipidemic effect on extract 240 mg/Kg b.wt group stronger than jelly 1 gram/Kg b.wt. The conclusion of this research are total flavonoid content, antioxidant activity and antihyperlipidemic effect of extract higher and stronger than jelly.

Keywords : *mauli banana peel, extract, jelly, total flavonoid content, antioxidant activity, antihyperlipidemic*

I. PENDAHULUAN

Hiperlipidemia adalah suatu keadaan yang ditandai dengan peningkatan kadar lipid dalam darah seperti kolesterol dan trigliserida (Davey, 2012). Peningkatan kadar lipid disebabkan oleh faktor genetik atau lingkungan (Mycek *et al*, 2001) seperti kegemukan, diabetes mellitus, kurang olahraga, pola diet tinggi lemak, konsumsi alkohol berlebih dan hipotiroid. Kondisi ini memicu peningkatan resiko kejadian penyakit kardiovaskular seperti aterosklerosis dan hipertensi (Dipiro *et al*, 2011).

Pengatasan hiperlipidemia dapat dilakukan dengan menggunakan obat antihiperlipidemia yaitu golongan niasin, fibrat, resin pengikat empedu, probukol dan HMG-CoA reduktase. Pengobatan dengan obat antihiperlipidemia memiliki efek samping seperti miopati, gangguan

fungsi hati dan gatal-gatal pada kulit (Mycek *et al*, 2001). Oleh sebab itu, diperlukan terapi yang aman digunakan dan bersifat memperbaiki bukan menimbulkan penyakit lain akibat efek samping yang ditimbulkan.

Salah satu solusi terapi yang dapat digunakan untuk mencegah dan mengobati penyakit ialah menggunakan obat herbal. Obat herbat memiliki kelebihan yaitu mampu mengobati berbagai macam penyakit, bersifat memperbaiki tubuh, serta efek samping yang relatif lebih rendah dibanding obat sintetik (Bone & Mills, 2013).

Pisang mauli (*Musa sp.* AA) adalah tumbuhan pisang khas Kalimantan Selatan yang sering dimanfaatkan masyarakat sebagai bahan makanan. Pemanfaatan pisang hanya pada daging buahnya, padahal kulit pisang mewakili 40% berat

dari total berat buah pisang (Anhwange *et al*, 2008). Kulit pisang mengandung metabolit sekunder seperti flavonoid yang memiliki efek sebagai antioksidan.

Flavonoid yang berperan sebagai antioksidan memiliki banyak manfaat dalam pengobatan salah satunya sebagai antihiperlipidemia. Mekanisme flavonoid sebagai antihiperlipidemia ialah dengan menghambat oksidasi LDL (Bone & Mills, 2013) dan meningkatkan aktivitas enzim Lipoprotein Lipase (Sudheesh *et al*, 1997).

Agar-agar dipilih sebagai sediaan nutrasetikal karena memiliki beberapa kelebihan seperti disukai oleh semua kalangan dari anak-anak hingga dewasa, kemudian agar-agar merupakan makanan yang proses pembuatannya praktis dan dapat dikombinasikan dengan bahan pangan lainnya.

Flavonoid pada kulit pisang mauli memiliki aktivitas antioksidan dan berpotensi sebagai antihiperlipidemia, namun belum pernah dilakukan penelitian sebelumnya. Oleh karena itu, dilakukan penelitian terhadap ekstrak dan agar-agar kulit pisang mauli dimana diuji aktivitas antioksidan dengan DPPH dan dilakukan uji aktivitas antihiperlipidemia secara *in vivo* pada tikus jantan galur *Wistar* yang diinduksi propiltiourasil (PTU).

II. BAHAN DAN METODE

A. Bahan

Bahan yang digunakan yaitu kulit pisang mauli mentah yang berwarna hijau dengan tingkat kematangan 2, Akuades, Asam Asetat Anhidrat (Merck), Etanol Teknis, Etanol Pro Analisis (p.a), Besi (III) Klorida, Timbal Asetat, Kuersetin (Sigma), 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil (DPPH) (Sigma), Aluminium (III) Klorida (Merck), Propiltiourasil (PTU) (Dexa-Medica), Cholestat[®] simvastatin (Kalbe), kuning telur, Eter, EDTA, reagen *Cholesterol Oxydase-Peroxidase Amino Antipyrine* (CHOD-PAP) (Human) dan *Glycerol Phospate Oxydase-Peroxidase Amino Antipyrine* (GPO-PAP) (Human), Natrium Karboksil Metil Selulosa (Na-CMC) dan serbuk agar. Hewan uji yang digunakan yaitu tikus jantan galur *Wistar* usia 2-3 bulan dan berat 200-300 gram.

B. Pengolahan Sampel Kulit Pisang Mauli

Kulit pisang mauli mentah dipisahkan dari buahnya. Kemudian dicuci dengan air mengalir dan dipotong kecil-kecil. Kulit pisang dikeringkan di tempat teduh selama 5 hari. Setelah itu kulit pisang di blender hingga menjadi serbuk (Fatemeh *et al*, 2012).

C. Ekstraksi

Sebanyak 20 gram serbuk kulit pisang mauli ditimbang. Kemudian diekstraksi secara maserasi dengan 200 mL etanol 60%. Selama ekstraksi dilakukan pengadukan menggunakan *magnetic stirrer* selama 3 jam perhari. Proses ekstraksi dilakukan selama 3 hari dan dilakukan pergantian pelarut setiap hari sebanyak jumlah yang sama dengan yang pertama. Ekstrak lalu disaring dan disentrifugasi selama 15 menit dengan kecepatan 3000 rpm. Supernatan dipekatkan pada *rotary evaporator* pada suhu 50°C (Fatemeh *et al*, 2012; Prameswari & Widjanarko, 2014).

D. Pembuatan Agar-Agar

Agar-agar dibuat dengan cara sebanyak 5 gram serbuk kulit pisang mauli di ekstraksi dengan 250 ml akuades secara dekotta yaitu direbus selama 30 menit pada suhu 90°C. Ekstrak air yang terbentuk dipisahkan dengan serbuk kulit pisang dengan cara disaring menggunakan corong Buchner. Kemudian disiapkan serbuk agar dengan massa yang berbeda beda yaitu 1; 1,5; 2; 2,5 dan 5 gram. Masing-masing serbuk agar direbus dengan ekstrak air kulit pisang sebanyak 128,5 ml hingga mendidih. Setelah mendidih dimasukkan ke dalam cetakan dan didinginkan.

E. Skrining Fitokimia Ekstrak dan Agar-Agar Kulit Pisang Mauli

a. Uji Flavonoid

Sampel sebanyak 1 mL ditambahkan dengan Pb Asetat 10% sebanyak 1 mL dan digojog. Perubahan warna larutan menjadi warna coklat kekuningan atau timbul endapan coklat kekuningan menandakan adanya flavonoid (Sholihah *et al*, 2012).

b. Uji Tanin

Satu mililiter ekstrak ditambahkan dengan 1 mL FeCl₃ 3%. Adanya endapan hijau kehitaman menandakan adanya tanin (Sholihah *et al*, 2012).

F. Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak dan Agar-agar Kulit Pisang Mauli

Satu mililiter larutan sampel 1 % b/v ditambahkan dengan 1 ml AlCl₃ 2% dan 8 ml asam asetat 5%, didiamkan selama 16 menit. Kemudian absorbansi dibaca pada panjang gelombang maksimum 415 nm. Kurva baku ditentukan menggunakan larutan kuersetin konsentrasi 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 dan 100 ppm dengan perlakuan yang sama. Kandungan total flavonoid dinyatakan dalam %b/b atau mg kuersetin/100mg sampel (Depkes RI, 2008).

G. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak dan Agar-Agar Kulit Pisang Mauli

Satu milliliter larutan DPPH 0,4 mM ditambahkan dengan 4 mL larutan ekstrak atau agar-agar dengan konsentrasi 1% (Larutan didiamkan di tempat gelap selama 7 menit dan dibaca absorbansi pada panjang gelombang maksimal 525 nm). Hasil absorbansi tersebut dinamakan absorbansi ekstrak atau agar-agar. Kemudian dilakukan pembacaan absorbansi kontrol positif (kuersetin) dan absorbansi DPPH dengan cara yang sama dengan pembacaan absorbansi ekstrak atau agar-agar dimana pada absorbansi DPPH dilakukan dengan cara 1 mL larutan DPPH 0,4 mM ditambahkan dengan 4 mL etanol 60% . Aktivitas antiosidan ditentukan dengan cara menghitung % inhibisi. Besarnya % inhibisi dihitung dengan rumus

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{(A - B)}{A} \times 100\%$$

A = Absorbansi DPPH

B = Absorbansi ekstrak, agar-agar atau kontrol positif (kuersetin) (Maulina, 2014)

H. Uji Efek Antihiperlipidemia

Pengelompokan perlakuan dan metode pemberian induksi, obat, ekstrak maupun agar-agar berdasarkan penelitian Hasimun *et al* (2012) dan Arief *et al* (2012) dapat dilihat pada tabel I berikut.

Tabel I. Pembagian kelompok perlakuan uji efek antihiperlipidemia

Kelompok	Perlakuan
Kontrol normal	Na-CMC 1%
Kontrol Positif	PTU dosis 20 mg/Kg BB; 1 jam berikutnya + Simvastatin 40 mg/Kg BB; 1 jam berikutnya + kuning telur 10 mL/Kg BB
Kontrol Negatif	PTU dosis 20 mg/Kg BB; 1 jam berikutnya + kuning telur 10 mL/Kg BB
Ekstrak 240 mg/Kg BB	PTU dosis 20 mg/Kg BB; 1 jam berikutnya + ekstrak kulit pisang mauli dosis 240 mg/kg BB; 1 jam berikutnya + kuning telur 10 mL/Kg BB
Agar-agar 1 gram/Kg BB	PTU dosis 20 mg/Kg BB; 1 jam berikutnya + agar-agar kulit pisang mauli dosis 1 gram/kg BB; 1 jam berikutnya + kuning telur 10 mL/Kg BB

Semua obat, induksi, ekstrak dan agar-agar diberikan secara oral dan dilarutkan pada Na-CMC. Pemberian perlakuan dilakukan selama 8 hari (Hasimun *et al*, 2012).

Pengukuran kadar trigliserida dan kolesterol total dilakukan di laboratorium klinik Panasea pada hari ke-9. Setelah dipuaskan selama 14 jam dilakukan *euthanasia* tikus. Tikus dibedah di bagian toraks untuk diambil darah melalui jantung sebanyak 3 mL. Darah disentrifugasi dengan kecepatan 3.000 rpm selama 15 menit. Serum darah dipisahkan dan digunakan untuk pengukuran kadar kolesterol total (CHOD-PAP) dan trigliserida (GPO-PAP) (Arief *et al*, 2012).

I. Analisis Data

Data kadar kolesterol total dan trigliserida dilakukan uji normalitas Shapiro-Wilk dan uji homogenitas varians Levene. Apabila data terdistribusi normal

dan homogen, maka dilakukan uji One-way Anova dengan tingkat kepercayaan 95% dilanjutkan dengan Uji *post-hoc* Tukey HSD. Namun jika data tidak terdistribusi normal dan homogen maka dilakukan uji Kruskal-Walis dengan tingkat kepercayaan 95%. Uji *post-hoc* yang dipilih adalah uji Mann-Whitney.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Serbuk kulit pisang yang didapat adalah 157,09 gram dari 1373,15 gram kulit pisang mauli. Serbuk berwarna coklat tua dan berbau aroma khas pisang. Serbuk kemudian disimpan dalam wadah tertutup dan di tempat gelap dan kering.

Ekstrak yang didapat dari pelarut etanol 60% berupa ekstrak kental. Rendemen ekstrak yang didapat adalah sebesar 17,95%. Rendemen yang diperoleh lebih rendah daripada rendemen ekstrak metanol 80% dan etanol 80% dari kulit pisang ambon dengan tingkat kematangan yang sama yaitu sebesar 28,35% (Fatemeh *et al*, 2012) dan 24,6% (Sultana *et al*, 2008).

Agar-agar yang dibuat kemudian dilakukan uji organoleptis. Berdasarkan lima formulasi yang dibuat maka dipilih formulasi satu karena teksturnya yang kenyal, warna yang paling coklat serta masih memiliki aroma pisang. Berikut hasil uji organoleptis agar-agar ditunjukkan pada tabel II .

Tabel II. Hasil uji organoleptis agar-agar

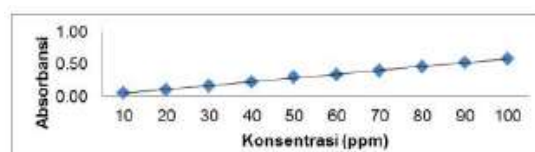
Formulasi	Volume ekstrak air (mL)	Massa serbuk agar (gram)	Warna	Bau	Rasa	Tekstur
1	128,5	1	Coklat tua	Aroma pisang	Tidak berasa	Kenyal
2	128,5	1.5	Coklat	Tidak berbau	Tidak berasa	Agak keras
3	128,5	2	Coklat	Tidak berbau	Tidak berasa	Keras
4	128,5	2.5	Coklat muda	Tidak berbau	Tidak berasa	Sangat Keras
5	128,5	5	Coklat keabu-abuan	Tidak berbau	Tidak berasa	Padat

Skrining fitokimia yang dilakukan pada ekstrak dan agar-agar kulit pisang mauli adalah uji flavonoid dan tanin karena memiliki aktivitas antioksidan yang dapat berperan sebagai antihiperlipidemia. Hasil skrining fitokimia dapat dilihat pada tabel III.

Tabel III. Hasil uji skrining fitokimia ekstrak dan agar-agar kulit pisang mauli dengan metode pereaksi warna

Uji	Hasil		Deskripsi
	ekstrak	Agar-agar	
Flavonoid	+	+	terbentuk warna coklat kekuningan
Tanin	+	+	terbentuk warna hijau kehitaman

Kurva baku kuersetin ditentukan dengan cara membuat seri kadar kuersetin 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 & 100 ppm. Persamaan kurva baku yang diperoleh adalah $y=0,0059x-0,0090$ dengan nilai linearitas (r) = 0,9994. Berikut gambar 1 kurva hubungan antara absorbansi dengan konsentrasi.



Gambar 1. Kurva baku larutan standar kuersetin 10-100 ppm

Hasil penentuan kadar total flavonoid ekstrak dan agar-agar kulit pisang mauli dapat dilihat pada Tabel IV dan uji antioksidan pada tabel V.

Tabel IV. Kadar flavonoid total ekstrak dan agar-agar pisang mauli

Sampel	Flavonoid Total (%b/b atau mg kuersetin/100 mg sampel)	Rerata flavonoid total (%b/b \pm SD)	RSD (%)
Etanol 60%	0,8458	0,8339 \pm 0,01506	1,80657
	0,8389		
	0,8169		
Agar-Agar	0,2004	0,2021 \pm 0,00170	0,84120
	0,2021		
	0,2038		

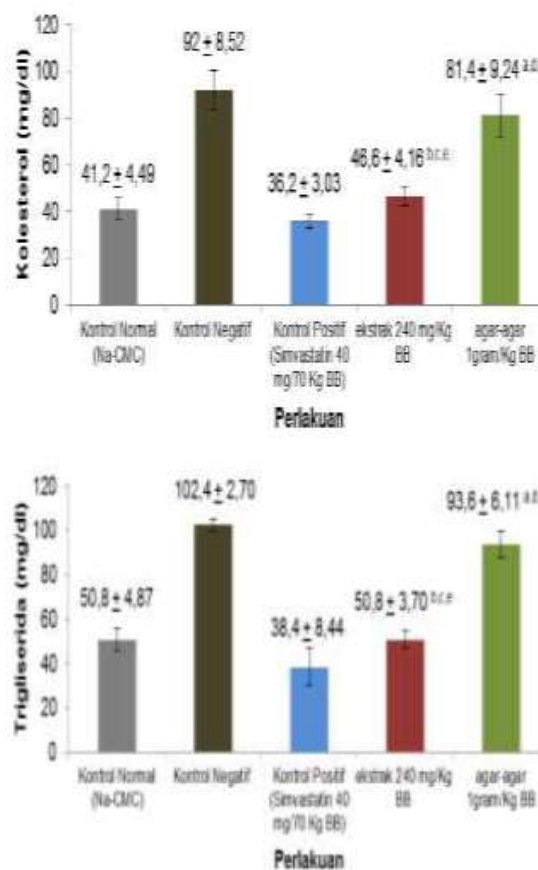
Tabel V. Hasil uji aktivitas antioksidan ekstrak dan agar-agar pisang mauli

Sampel	Absorbansi Sampel	Absorbansi DPPH	% Inhibisi	Rerata % Inhibisi \pm SD
Kuersetin (1%)	0,068	1,252	94,5687	94,6486 \pm 0,07985
	0,067			
	0,066			
Ekstrak kulit pisang mauli (1%)	0,508	1,252	59,4249	58,6794 \pm 1,64921
	0,503			
	0,541			
Agar-Agar (1%)	0,936	1,252	25,2396	25,4792 \pm 0,21130
	0,932			
	0,931			

Perbedaan nilai persen inhibisi antara kuersetin dengan ekstrak dan agar-agar menunjukkan bahwa ekstrak dan agar-agar memiliki golongan flavonoid yang berbeda dengan kuersetin yang termasuk golongan flavonoid flavanol. Ekstrak dan agar-agar diduga mengandung golongan flavonoid flavanon. Menurut penelitian Kanazawa & Sakikabara (2000) menyatakan bahwa pada kulit pisang mengandung flavonoid golongan flavanon seperti naringenin. Aktivitas antioksidan yang lemah pada

flavanon dikarenakan flavanon tidak memiliki gugus ortodihidroksi pada cincin B, ikatan rangkan C-2 dengan C-3 dan gugus 3 -OH pada cincin C (Evans & Packer, 1998).

Pengujian efek antihiperlipidemia dilakukan selama 9 hari terdiri dari perlakuan selama 8 hari dan pengukuran kadar kolesterol total serta trigliserida pada hari ke-9. Hasil rerata kadar kolestrol total dan trigliserida dilihat pada gambar 2.



a (P<0,05), b (P>0,05) = kelompok dosis dibandingkan dengan kontrol normal
c (P<0,05), d (P>0,05) = kelompok dosis dibandingkan dengan kontrol negatif
e (P<0,05), f (P>0,05) = kelompok dosis dibandingkan dengan kontrol positif

Gambar 2. Diagram batang rerata kadar kolesterol total dan trigliserida \pm SD

Rerata kadar kolesterol total dan trigliserida kelompok dosis ekstrak 240 mg/Kg BB menunjukkan perbedaan yang bermakna dengan kelompok kontrol negatif ($P < 0,05$) dan kontrol positif ($P < 0,05$). Kelompok dosis agar-agar 1 gram/Kg BB menunjukkan rerata kadar kolesterol total dan trigliserida yang sedikit lebih rendah daripada kelompok kontrol negatif, namun secara statistik menunjukkan tidak ada perbedaan yang bermakna antara kedua kelompok tersebut ($P > 0,05$). Sedangkan apabila kelompok dosis agar-agar 1 gram/Kg BB dibandingkan dengan kelompok kontrol positif dan kontrol normal maka menunjukkan perbedaan yang bermakna ($P < 0,05$). Berdasarkan hal tersebut dapat diketahui bahwa efek antihiperlipidemia pada ekstrak lebih kuat daripada agar-agar. Kadar flavonoid total dan aktivitas antioksidan ekstrak lebih tinggi daripada agar-agar. Oleh karena itu efek antihiperlipidemia yang dihasilkan oleh ekstrak lebih kuat.

Efek antihiperlipidemia dari ekstrak dan agar-agar kulit pisang mauli disebabkan oleh aktivitas antioksidan dari flavonoid golongan flavanon. Mekanisme kerja antioksi dan sebagai antihiperlipidemia adalah dengan menghambat oksidasi LDL (Bone & Mills, 2013). Selain itu, flavanon juga dapat menghambat penyerapan dan pencernaan

lemak di saluran pencernaan (Makyen *et al*, 2013), menghambat enzim HMG-CoA reduktase (Lee *et al*, 1999) dan dapat meningkatkan aktivitas enzim lipoprotein lipase (Sudheesh *et al*, 1997).

Metabolit sekunder lain yang terkandung didalam ekstrak dan agar-agar kulit pisang mauli tersebut seperti tanin juga memberikan efek antihiperlipidemia. Tanin akan bereaksi dengan protein mukosa dan sel epitel usus sehingga menghalangi penyerapan lipid oleh usus (Oliveira *et al*, 2015).

IV. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah :

1. Kadar flavonoid total ekstrak dan agar-agar kulit pisang mauli adalah berturut-turut 0,8339 dan 0,2021 mg kuersetin/100 mg sampel.
2. Aktivitas antioksidan ekstrak dan agar-agar kulit pisang mauli berdasarkan nilai % inhibisi adalah berturut-turut 58,6794 % dan 25,4792 %.
3. Agar-agar kulit pisang mauli dosis 1 gram/Kg BB memiliki efek antihiperlipidemia yang lebih lemah daripada ekstrak kulit pisang mauli dengan dosis 240 mg/Kg BB

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada PT. Indofood Sukses Makmur Tbk yang telah mendanai penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anhwange, B. A., Ugye, T. J. & Nyiaatagher, T. D. 2008. Chemical composition of musa sapientum (banana) peels. *Electronic Journal of Environmental Agricultural and Food Chemistry*. 8.
- Arief, M.I., R.Novriansyah, I.T. Budianto & M.B. Harmaji. 2012. Potensi Bunga Karamunting (*Melastoma Malabathricum* L.) Terhadap Kadar Kolesterol Total Dan Trigliserida Pada Tikus Putih Jantan Hiperlipidemia Yang Diinduksi Propiltiourasil. *Prestasi*. 1
- Bone, K & S. Mills. 2013. *Principles and Practice of Phytotherapy*. Edisi ke-2. Churcill Livingston Elsevier, USA.
- Davey, P. 2012. *Medicine at Glance*. Edisi ke-3. Wiley-Blackwell, England.
- Depkes RI. 2008. *Farmakope Herbal Indonesia Edisi 1*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Dipiro, J.T., R.L. Talbert, G.C. Yee, G.R. Matzke, B.G. Wells, & L.M. Posey. 2011. *Pharmacotherapy A Pathophysiologic Approach*. Edisi ke-8. The Mc Graw Hill Companies Inc, USA.
- Evans, C. A. R & L. Packer. 1998. *Flavonoid in Health and Disease*. Marcel Dekker, New York.
- Fatemeh, S.R., S. Ramli., A.F.M. Al-Kharki & A.M. Easa. 2012. Total Phenolics, Flavonoids and Antioxidant Activity of Banana Pulp and Peel Flours : Influence ov Variety and Stage of Ripeness. *International Food Research Journal*. 19.
- Hasimun,P., E.Y. Sukandar, Adnyana & D.H. Tjahjono. 2012. A Simple Method for Screening Antihyperlipidemic Agents. *International Journal of Pharmacology*. 7.
- Kanazawa, K & H. Sakakibara. 2000. High Content of Dopamine, a Strong Antioxidant in Cavendish Banana. *Agric. Food Chem*. 3.
- Lee, S. H., Y. B. Park, K. H. Bae, S. H. Bok, Y. K. Kwon, E. S. Lee, M. S. Choi. 1999. Cholesterol Lowering Activity of Naringenin Via Inhibition of 3-hydroxy-3-methylglutaryl Coenzyme A Reductase and Acyl Coenzyme A : Cholesterol Acyltransferase in Rats. *Ann. Nutr. Metab*. 3.
- Makyen, K., S. Jitsaardkul, P. Tachasamran, N. Sakai, S. Puranachoti, N. Nirojsinlapachai, V. Chattapat, N. Caengprasath, S. Ngamukote & S. Adisakwattana. 2013. Cultivar Variation in Antioxidant and Antihyperlipidemic Properties of Pomelo Pulp (*Citrus grandis* L. Osbeck) in Thailand. *Food Chemistry*. 139.
- Maulina, R. 2014. *Penentuan Nilai Sun Protection Factor (SPF) dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Kulit Batang Bangkal (Nauclea subdita) secara in vitro*. Skripsi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pngetahuan Alam, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru.
- Mycek, M. J., R. A. Harvey & P. C. Champe. 2001. *Farmakologi Ulasan Bergambar*. Edisi ke-2. Widya Medika, Jakarta.
- Oliveira, R. F., G. A. Goncalves, F. D. Inaclo, E. A. Koehnlein, C. G. M. de Souza, A. Bracht & R. M. Peralta. Inhibition of Pancreatic Lipase and Triacylglycerol

- Intestinal Absorption by *Pinho* Coat Extract Rich in Condensed Tannin. *Nutrients*. 7.
- Prameswari, O.M & S.B. Widjanarko. 2014 Uji Efek Ekstrak Air Daun Pandan Wangi Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah dan Histopatologi Tikus Diabetes Melitus. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2.
- Sholihah, M.A., W.R.W.Ishak & N.A. Rahman. 2012. Phytochemical Screening and Total Phenolic Content of Malaysian *Zea mays* hair Extracts. *International Food Research Journal*. 19.
- Sudheesh, S., G. Pressankumar & S. Vijayakumar. 1997. Hypolipidemic Effect of Flavonoids from *Solanum Melongena*. *Plant Foods for Human Nutrition* 51.
- Sultana, B., Anwar, F., Asi, M.R. and Chatha, S.A.S. 2008. Antioxidant potential of extracts from different agro wastes: stabilization of corn oil. *Grasas y Aceites*. 3.