



AGROINDUSTRIAL TECHNOLOGY JOURNAL

Available online at : <https://ejournal.unida.gontor.ac.id/index.php/atj>

EFEK HIPOKOLESTEROLEMIK POLISAKARIDA LARUT AIR DARI GADUNG (*Dioscorea hispida* Dennst.) YANG DIEKSTRAK DENGAN BERBAGAI METODE

Hypocholesterolemic Effect of Water Soluble Polysaccharides from Gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.) Extracted with Various Methods

Novia Nur Rosyida ^{1*}, Teti Estiasih ²

¹⁾ Program Studi Teknologi Industri Pertanian Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Darussalam Gontor

²⁾ Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya

*Email : novianurrosyida@unida.gontor.ac.id

ARTICLE INFO :

Article History : Received in 03 October, Received in Revised in 20 October, Accepted 04 November 2017

ABSTRAK

Kolesterol tinggi dalam darah merupakan penyebab utama terjadinya serangan jantung. Dalam penelitian sebelumnya, ditemukan suatu senyawa yang berfungsi sebagai antikolesterol. Polisakarida larut air (PLA) dipercaya memiliki fungsi sebagai penurun kolesterol yang baik.

Umbi Gadung memiliki kandungan PLA dalam jumlah tinggi yang belum dieksplorasi dengan baik. Untuk mendapatkan ekstrak PLA, maka perlu diujikan metode ekstraksi yang tepat untuk memisahkan PLA dari senyawa lainnya, terutama protein karena interaksinya yang kuat dengan PLA. Ragi tempe dan enzim papain diduga dapat menurunkan interaksi protein dengan PLA. PLA yang telah didapatkan kemudian diuji seberapa besar efektivitasnya dalam menurunkan kolesterol darah berdasarkan metode ekstraksinya yang diamati tiap minggu waktu pengambilan darah tikus wistar.

Penelitian disusun dengan menggunakan Rancangan Tersarang (*Nested Design*) dengan dua faktor, yaitu kelompok tikus yang diberi ekstrak PLA dan waktu pengambilan darah tikus. Level dari faktor I adalah : kontrol, air, enzim papain komersil, dan ragi tempe. Sedangkan waktu pengambilan darah tikus yang digunakan yaitu minggu ke-0, 1, 2, 3, dan 4. Data hasil pengamatan dianalisa dengan analisis ragam (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji perbandingan BNJ (Beda Nyata Jujur) untuk pengamatan yang menunjukkan perbedaan nyata ($\alpha = 0,05$).

Metode ekstraksi PLA dengan ragi tempe merupakan metode yang paling tepat dalam mengekstrak PLA, dengan kadar protein ekstrak PLA ragi tempe (0,961%) > ekstrak PLA oleh papain (0,874%) > PLA oleh air (0,781%). Pada uji *in vivo*, ekstrak PLA dengan enzim papain komersil memberikan hasil yang terbaik di antara ketiga metode ekstraksi, dengan hasil penurunan kadar total kolesterol (mg/dl): kontrol (200-230) > air (165-170) > ragi tempe (150-155) > papain komersil (135-140). Berdasarkan hasil ANOVA, kelompok tikus yang diberi perlakuan PLA dari ketiga metode ekstraksi dan waktu (minggu) pengambilan darah tikus menunjukkan adanya pengaruh yang nyata ($\alpha = 0,05$) terhadap profil lipid darah tikus.

Kata kunci: senyawa antikolesterol; ekstrak polisakarida larut air (PLA); gadung; metode ekstraksi; waktu pengambilan darah tikus

ABSTRACT

High blood cholesterol level is a central factor to heart attack, that responsible to 80% patient death because. Water soluble polysaccharide (WSP) is believed to have function to decrease cholesterol level well.

WSP of *Dioscorea hispida* Dennst. has not been deeply explored. For this reason, it is necessary to get purified WSP and important to determine an extraction method to separate water soluble polysaccharide from other compound, especially protein. In *Dioscorea*, proteins are bound tightly to WSP. Tempeh inoculum

and commercial papain might be decrease its interaction. It is also necessary to test the effect of WSP in decreasing blood cholesterol level that observed in rats plasma every weeks.

This research used Nested Design with 2 factors. First, groups of rats were given extract WSP that compiled of: control, water, commercial papain, and tempeh inoculum. groups blood sample was taken to week at 0, 1, 2, 3, and 4. The data was analyzed by Analysis of Variance (ANOVA) and followed by LSD (Least Significant Decrease) 5%. This finding research showed WSP extraction method using tempeh inoculum is the best method, with protein content of extract WSP (0,961%) > WSP extracted by commercial papain (0,874%) > WSP extracted by water (0,781%). The rat model study exhibit water soluble polysaccharide extracted by papain are give the most significant in decreasing cholesterol total levels (mg/dl) in hypercholesterol rats: control (200-230) > water (165-170) > tempeh inoculum (150-155) > papain commercial (135-140). Statistically, between groups of rats treated water soluble polysaccharide and time of blood sampling gave significant influence to blood lipid profile of rats ($\alpha = 0,05$).

Keywords: *anticholesterol compound; water soluble polysaccharide; Dioscorea hispida Dennst; extraction Method; time blood sampling of rats*

PENDAHULUAN

Dewasa ini, kehidupan manusia tercermin sebagai pola hidup yang instan, termasuk pola makan. Pola makan instan yang berkembang di masyarakat diketahui berpotensi menimbulkan resiko peningkatan kadar kolesterol melebihi batas normal.

Telah banyak alternatif pengobatan dari bahan alami yang dikembangkan untuk kondisi hiperkolesterol, Arianty (2009) menambahkan bahwa polisakarida non pati larut air (PLA) memiliki pengaruh terhadap kadar kolesterol darah. PLA dapat mempengaruhi metabolisme kolesterol di dalam tubuh sama dengan sifat fungsional yang dimiliki serat makanan sebagai antikolesterol. Gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.) dapat menjadi salah satu alternatif sumber PLA yang dimanfaatkan sebagai komponen antikolesterol dengan kadar PLA mencapai $\pm 12\%$ (Rahmawati, 2010).

Dalam mendapatkan ekstrak PLA, bahan pengotor yang paling sulit dihilangkan adalah protein karena ikatan molekulnya yang kuat, seperti dalam penelitian Myoda *et al.* (2006), bahwa *Chinese yam* (*Dioscorea opposita* Thunb.) mengandung protein pengikat PLA. Oleh karena itu, untuk membebaskan PLA dari protein diperlukan bahan yang berfungsi menghilangkan protein sehingga didapatkan ekstrak PLA murni. Dalam penelitian ini digunakan 3 jenis bahan dalam mengekstrak PLA, yaitu menggunakan air, enzim papain komersil, dan ragi tempe. PLA gadung yang

diperoleh dari masing-masing ekstraksi kemudian diuji efek antikolesterolnya secara *in vivo* pada tikus wistar (*Rattus norvegicus*) jantan.

METODE PENELITIAN

Bahan

Umbi gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.) diperoleh dari Desa Selorejo, Kabupaten Blitar dengan diameter umbi ± 15 cm, enzim papain komersil 'Paya', ragi tempe 'Raprima', alkohol 96%, tikus wistar (*Rattus norvegicus*) jantan umur 2 bulan dengan berat badan ± 200 g, telur ayam (lokal), pakan standar AIN-93M, reagen analisa profil lipid dari DiaSys Diagnostic Systems GmbH & Co., Holzheim, Germany, dengan nomor kit 10 130 021 (kolesterol), 10 350 022 (HDL), dan 10 571 021 (trigliserida).

Alat

Glassware, timbangan, pisau, blender (Philips), pengukus, kompor gas, baskom, telenan, timbangan analitik (Mettler denver AA 200), oven listrik (Mettmert), sentrifuse dingin (Hermle Z 300K), tabung sentrifuse, loyang, ayakan 80 mesh, saringan plastik, kandang pemeliharaan tikus, tempat minum dan makan, timbangan, hematokrit, serta jarum *sonde*.

Rancangan Penelitian

Rancangan Tersarang (*Nested Design*) disusun dalam 2 faktor. Faktor I yaitu kelompok tikus yang diberi ekstrak PLA Gadung (E) terdiri dari 4 level, dan

faktor II yaitu waktu (minggu) pengambilan sampel darah tikus (M) terdiri dari 5 level.

Faktor I. kelompok tikus yang diberi ekstrak PLA Gadung (E):

E₁ = tikus hiperkolesterol diberi pakan standar

E₂ = tikus hiperkolesterol diberi ekstrak PLA gadung dengan air

E₃ = tikus hiperkolesterol diberi ekstrak PLA gadung dengan enzim papain komersil

E₄ = tikus hiperkolesterol diberi ekstrak PLA gadung dengan ragi tempe

Faktor II. Waktu (minggu) pengambilan sampel darah tikus (M):

M₁ = minggu ke-0

M₂ = minggu ke-1

M₃ = minggu ke-2

M₄ = minggu ke-3

M₅ = minggu ke-4

Uji *in vivo* untuk ekstrak PLA dilakukan sebagai berikut: Sebanyak 24 ekor tikus wistar jantan (1 kelompok kontrol dan 3 kelompok perlakuan masing-masing 6 ekor) dimasukkan dalam kandang individu dengan suhu ruang 20-25°C dan tikus diberi makan dan minum secara *ad libitum*. Semua tikus diadaptasikan terhadap lingkungan dan pakan AIN-93M selama 1 minggu, dan diakhir minggu dilakukan uji profil lipid sebagai kadar kolesterol darah normal. Selama 1 minggu berikutnya, keseluruhan tikus diberi tambahan kuning telur dengan jarum *sonde* sebanyak 2 ml/200 g bb, hingga mencapai kondisi hiperkolesterol. Untuk mengetahui kadar kolesterol kuning telur yang diberikan pada tikus, maka dilakukan analisa kadar kolesterol kuning telur. Diakhir minggu pemberian kuning telur, dilakukan uji profil lipid (minggu ke-0) untuk mengetahui seberapa besar kenaikan kolesterol darah akibat konsumsi kuning telur. Untuk selanjutnya, seluruh kelompok tikus dihentikan pemberian kuning telurnya, dan 3 kelompok tikus perlakuan diberi tambahan PLA dengan jarum *sonde* sesuai dengan kajian yang diujikan (air,

ragi tempe, dan enzim papain komersil) sebanyak 400 mg/kg bb. Untuk memperoleh dosis 400 mg/kg bb, tiap 200 g bb (1 ekor tikus) mendapat 80 mg PLA yang dilarutkan dalam 2 ml aquades.

Setiap akhir minggu perlakuan (minggu ke-1,2,3,4), dilakukan uji profil lipid pada keseluruhan kelompok tikus untuk mengetahui perubahan kadar kolesterol darah. Seluruh pengujian profil lipid (awal, minggu ke-0,1,2,3,4) menggunakan darah tikus yang telah dipuaskan selama minimal 16 jam dan diambil dari *retro orbital plexus* menggunakan hematokrit dan selanjutnya dilakukan analisa kadar kolesterol, trigliserida, HDL, dan LDL.

Analisis Data

Data hasil pengamatan dianalisa dengan analisis ragam (ANOVA) dilanjutkan dengan uji perbandingan BNJ (Beda Nyata Jujur) untuk pengamatan yang menunjukkan perbedaan nyata ($\alpha = 0,05$).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Bahan Baku Gadung Segar

Berdasarkan tabel di bawah, terdapat sedikit perbedaan karakteristik gadung yang digunakan dalam penelitian dibandingkan dengan literatur yang ada. Hal ini disebabkan perbedaan kondisi tanah, cuaca, iklim, jarak tanam, dan kondisi pertumbuhan dari gadung yang dapat mempengaruhi karakteristik yang dimiliki oleh gadung. Menurut Rukmana (2001) tanaman gadung menghendaki tanah dengan drainase yang baik, subur, kandungan bahan organik yang tinggi, dan tekstur tanah yang ringan. Penanaman ini dilakukan pada awal atau akhir musim hujan, tergantung pada kultivar dan jangka waktu pertumbuhan menuju kematangan sedangkan jarak antar tanaman tergantung besarnya tanaman.

Komponen (%)	Jumlah		
	Hasil Penelitian	Kasno, dkk (2008)	Rahmawati (2010)
Air	76,65	78	75,3
Protein	1,75	1,81	1,25
Pati	16,24	17,89	20,18
Serat Kasar	5	0,9	4,04

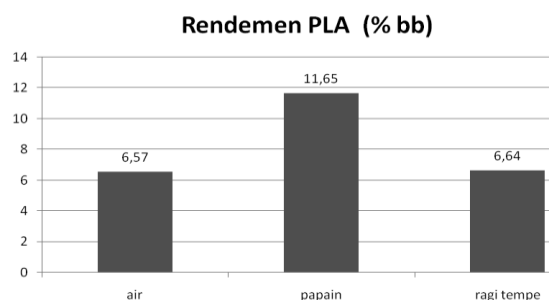
Kadar Kolesterol Kuning Telur

Kuning telur yang digunakan dalam penelitian ini berfungsi sebagai sumber kolesterol yang diharapkan mampu meningkatkan kadar total kolesterol pada darah tikus hingga mencapai kondisi hiperkolesterol yang diinginkan, dengan kadar total kolesterol > 130 mg/dl (Martati, 2008). Telur yang digunakan adalah telur ayam lokal dengan kadar kolesterol mencapai 0,27%. Pemberian kuning telur ayam tersebut secara terus-menerus selama

1 minggu (7 hari) ternyata mampu meningkatkan kadar total kolesterol darah tikus secara signifikan.

Rendemen

Rendemen dalam penelitian ini merupakan total perolehan PLA yang diekstrak dari gadung. Analisa kadar rendemen dilakukan untuk mengetahui metode ekstraksi yang paling efektif untuk mendapatkan ekstrak PLA dalam jumlah banyak

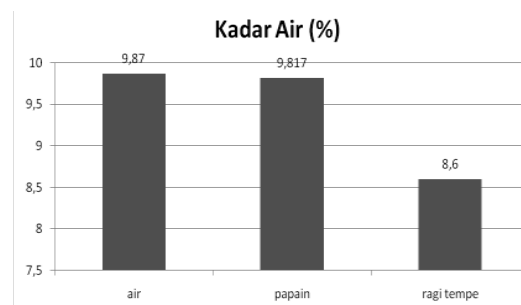


Gambar 1. Rerata Rendemen (%) PLA

Metode ekstraksi PLA dengan air menghasilkan rendemen yang paling sedikit, dikarenakan tidak adanya bahan yang membantu menghilangkan komponen pengotor pada PLA, sehingga masih banyak komponen tidak diinginkan yang terikat pada PLA, dan menyebabkan peningkatan berat molekul PLA. Saat dilakukan presipitasi oleh etanol, komponen pengotor akan membuat PLA tidak dapat melayang, sehingga rendemen yang diperoleh pun akan berkurang. Sedangkan pada ekstrak dengan ragi tempe, adanya kapang ragi tempe dapat menghidrolisis PLA sehingga rendemen yang diperoleh akan lebih sedikit. Menurut Suraya (2009), umbi gadung dapat

dijadikan sebagai sumber karbon bagi mikroorganisme untuk menghasilkan amilase. Rendemen yang diperoleh dengan metode ekstraksi menggunakan enzim papain komersil, menghasilkan rendemen yang paling banyak. Hal ini menunjukkan bahwa dengan adanya enzim papain komersil dapat menghasilkan PLA dengan komponen pengotor yang sedikit jumlahnya. Hal ini sesuai dengan sifat enzim papain komersil yaitu sebagai pemecah molekul protein (Tekno Pangan dan Agroindustri, 2000), dimana protein termasuk dalam komponen pengotor yang harus dihilangkan untuk meningkatkan rendemen PLA.

Kadar Air



Gambar 2. Rerata Kadar Air (%) PLA

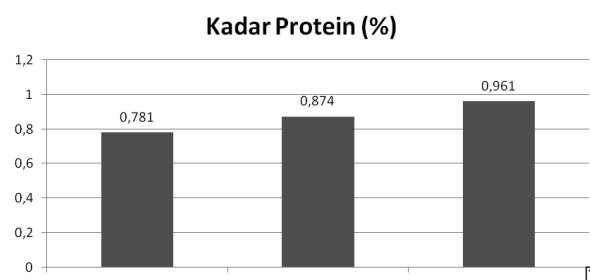
Penurunan kadar air pada bahan baku yaitu gadung hingga menjadi PLA disebabkan adanya proses *steam blanching* serta pengeringan pada 50°C selama 24 jam. Ditambahkan oleh Fardiaz (1998), bahwa air yang terdapat dalam suatu bahan nantinya akan menguap pada saat proses pengeringan. Semakin banyak air yang teruapkan dari bahan, maka kadar air pada bahan tersebut akan semakin rendah.

Ekstrak PLA dengan metode enzim papain komersil dan ragi tempe memiliki kadar air yang lebih rendah dibandingkan dengan ekstrak PLA metode air, dikarenakan adanya penggunaan air sebagai medium penghubung antara substrat dan enzim papain komersil maupun enzim yang dihasilkan oleh ragi tempe. Buckle *et al.* (2009) menambahkan bahwa adanya air akan membantu pergerakan substrat untuk meresap ke bagian aktif dari enzim. Dikarenakan pada ekstrak PLA dengan metode air tidak terdapat adanya aktivitas enzim, maka ekstrak PLA tersebut memiliki kadar air yang paling tinggi.

Pada ekstrak PLA dengan menggunakan ragi tempe, didapatkan hasil kadar air yang paling rendah diantara ketiga metode ekstraksi. Hal ini dikarenakan air merupakan faktor penting yang menunjang pertumbuhan mikroorganisme. Selain sebagai pengatur kelembaban, air juga digunakan oleh mikroorganisme sebagai pengangkut zat-zat gizi ke dalam dan ke luar sel (Buckle *et al.*, 2009). Sedangkan pada ekstrak PLA dengan enzim papain komersil, air hanya digunakan sebagai pelarut enzim dan media antara substrat dengan enzim saja, sehingga penurunan kadar air pada ekstrak PLA papain lebih sedikit dibandingkan ekstrak PLA dengan ragi tempe.

Kadar Protein

Kadar protein merupakan analisa yang penting dilakukan karena digunakan sebagai tolak ukur aktivitas penurunan kadar protein dari metode yang dibandingkan, yaitu air, enzim papain komersil, dan ragi tempe.



Gambar 3. Rerata Kadar Protein (%) PLA

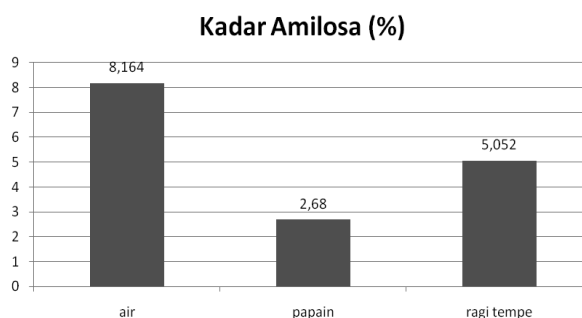
Pada Gambar 3, menunjukkan bahwa kadar protein ekstrak PLA oleh air (0,781%) < ekstrak PLA oleh papain (0,874%) < ekstrak PLA oleh ragi tempe (0,961%). Diantara ketiga metode ekstraksi, ekstrak PLA dengan papain dan ragi tempe memiliki kadar protein yang lebih tinggi dibandingkan ekstrak PLA dengan air, dikarenakan enzim papain, enzim proteolitik yang dihasilkan oleh ragi tempe, dan hasil hidrolisis dari kedua enzim juga terukur sebagai kadar N yang dihitung sebagai kadar protein. Selain itu, air yang digunakan pada ekstraksi PLA hanya bersifat melarutkan protein terlarut, namun tidak bersifat menghidrolisis protein, sehingga kadar protein yang terukur akan lebih rendah. Pengukuran kadar protein berdasarkan kadar N merupakan hasil pengukuran secara kasar, dimana seluruh komponen yang mengandung gugus N termasuk enzim dan hasil hidrolisis juga terukur sebagai nilai protein (Chambell and Platt, 1994).

Pada ekstrak PLA dengan enzim papain akan menghasilkan asam-asam

Kadar Amilosa

amino yang sederhana. Demikian pula pada ekstrak PLA dengan ragi tempe, akan terjadi pemecahan komponen protein bermolekul besar menjadi komponen yang lebih sederhana seperti urea, peptida, sampai pada asam amino (Chambell and Platt, 1994). Enzim-enzim dan hasil hidrolisis inilah yang kemudian juga terukur sebagai kadar protein sehingga nilai yang diperoleh menjadi lebih tinggi.

Kadar protein pada ekstrak PLA dengan ragi tempe memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan ekstrak PLA dengan papain. Hal ini menandakan bahwa aktivitas proteolitik dari ragi tempe lebih besar dibandingkan dengan enzim papain. Pendapat ini didukung oleh Anonim (2004), bahwa sebaiknya dipakai keduanya dengan kadar *R. oligosporus* lebih banyak dua kali lipat jumlah *R. oryzae*. Dengan jumlah enzim dan hasil hidrolisis yang lebih banyak, maka kadar protein pada ekstrak PLA dengan ragi tempe juga akan terukur lebih banyak.



Gambar 4. Rerata Kadar Amilosa (%) PLA

Ekstrak PLA oleh air memiliki kandungan amilosa yang lebih tinggi, dikarenakan sifat amilosa yang tidak larut dalam air dingin, dan akan terlarut pada air yang dipanaskan (Smith, 1982). Oleh karena itu, kadar amilosa yang terukur pada PLA air memiliki kadar yang paling tinggi.

Pada awalnya amilosa berikatan dengan amilopektin yang berada di dalam granula pati. Amilopektin berupa rantai

polisakarida rantai cabang, akan membentuk struktur kristalin, dengan ukuran molekul yang lebih kecil dan letak yang saling berdekatan serta berinteraksi satu sama lain dengan kuat. Sedangkan amilosa berupa rantai polisakarida rantai lurus yang akan membentuk struktur amorf. Polisakarida pada PLA memiliki bagian kristalin dalam jumlah yang relatif lebih kecil dibandingkan bagian amorfnya, dimana jumlah bagian kristalin

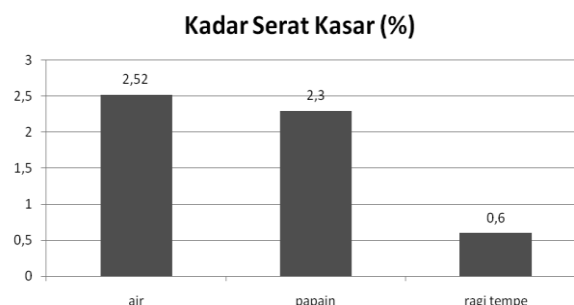
sebesar 36,56% (Li *et al*, 2005). Saat dilakukan proses *steam blanching* dengan suhu 90°C pada ekstraksi PLA, granula pati akan tergelatinisasi, dimana granula ini akan terpecah sehingga amilosa dan amilopektin akan terekspos keluar (Li *et al*, 2005). Amilosa dan amilopektin ini kemudian dipisahkan dari PLA pada proses sentrifugasi serta presipitasi dengan etanol 96%.

Pada ekstrak dengan ragi tempe, kadar amilosa yang diperoleh lebih sedikit dibandingkan dengan metode air. Hal ini dikarenakan adanya aktivitas dari kapang *R. oryzae* yang mensintesis enzim α -amilase sehingga amilosa dapat terhidrolisis dan diperoleh kadar yang lebih rendah (Anonim, 2004). Namun, kadar amilosa pada PLA ekstrak ragi tempe masih lebih tinggi dibandingkan dengan kadar amilosa pada PLA papain. Hal ini dikarenakan adanya polisakarida selain amilosa yang digunakan oleh kapang pada ragi tempe sebagai sumber karbon untuk

nutrisi pertumbuhan kapang. Selain itu, jumlah kapang penghidrolisis polisakarida (*R. oryzae*) pada ragi tempe juga lebih rendah dibandingkan dengan jumlah kapang penghidrolisis protein (*R. oligosporus*) (Anonim, 2004). Oleh karena itu, kadar amilosa pada PLA ragi tempe lebih tinggi daripada PLA papain.

Pada PLA yang diekstrak menggunakan enzim papain, inkubasi dilakukan pada suhu 55°C, dimana pada suhu tersebut amilosa dapat terlarut sebagian dalam air. Smith (1982) menyatakan bahwa ketika amilosa terlarut dalam air dengan pemanasan, amilosa akan membengkak dan cenderung untuk saling bergabung membentuk ikatan sehingga terjadi peningkatan berat molekul pada amilosa yang kemudian mengendap dan terpisah saat proses sentrifugasi berlangsung. Dengan demikian, kadar amilosa pada ekstrak PLA dengan enzim papain komersil menjadi lebih rendah.

Kadar Serat Kasar



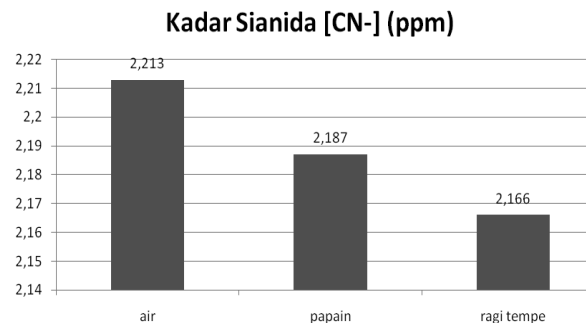
Gambar 5. Rerata Kadar Serat Kasar (%) PLA

Hasil analisa menunjukkan bahwa kadar serat kasar pada PLA air tidak berbeda jauh dengan PLA papain. Hal ini dikarenakan pada kedua metode tersebut tidak ada penambahan bahan yang dapat menghidrolisis serat kasar. Hasil berbeda ditunjukkan pada ekstrak ragi tempe dimana kadar serat kasar yang terukur jauh lebih sedikit dibandingkan yang lainnya. Hal ini disebabkan adanya mikroorganisme yang dapat menghidrolisis serat kasar. Menurut Campbell *and* Platt (1994), selama proses fermentasi, kapang mampu menurunkan selulosa dengan

meningkatnya pertumbuhan kapang sehingga terjadi peningkatan aktivitas kapang yang mampu menghasilkan enzim selulolitik. Dapat disimpulkan bahwa serat kasar menjadi salah satu sumber substrat bagi kapang untuk aktivitas pertumbuhannya. Selain itu, diketahui bahwa kadar serat kasar pada ekstrak papain sedikit lebih rendah dibandingkan ekstrak air. Hal ini dapat dikarenakan adanya suhu dan kondisi pH yang berbeda pada ekstraksi dengan papain yang membantu pemutusan ikatan antara PLA dengan serat kasar, meskipun dalam

jumlah yang sedikit. Menurut Ohtsuki (1968) dalam Syaefullah (1990), pemutusan ikatan pada polisakarida dapat **Kadar HCN**

diakibatkan oleh suhu, derajat keasaman (pH), serta ikatan ionik antara komponen yang berikatan.



Gambar 6. Rerata Kadar Sianida (ppm) PLA

Penurunan kadar sianida dari bahan awal gadung hingga menjadi PLA disebabkan karena adanya proses *steam blanching* yang menginaktivasi enzim β -glukosidase dan hidrosinitril penghasil HCN, serta proses inkubasi dalam air dimana sianida bersifat larut dalam air. Pemanasan juga merupakan proses yang paling efektif dalam menghilangkan racun sianida, dimana dalam penelitian ini dilakukan pemanasan pada suhu 50°C selama 24 jam (Pambayun, 2000).

Kadar sianida bebas paling rendah ada pada ekstrak PLA dengan ragi tempe. Hal ini dikarenakan kapang pada ragi tempe selain menghasilkan enzim yang dapat menghidrolisis polisakarida dan protein, kapang tersebut juga menghasilkan enzim yang dapat menghidrolisis glikosida sianogenat menjadi aglikon sebagai senyawa pembentuk HCN, sehingga banyak HCN terbentuk yang hilang saat proses inkubasi dengan air serta menguap saat pengeringan suhu 50°C (Pambayun, 2000).

Pengaruh PLA terhadap Profil Lipid

Pengujian pengaruh PLA yang telah diekstrak dari gadung dengan berbagai metode dilakukan pada tikus wistar yang mengalami kondisi hiperkolesterol. Pada profil lipid ini memiliki sifat yang saling berkaitan, dimana semakin besar pengaruh yang

diterima salah satu profil lipid, maka pengaruh yang sama akan berlaku bagi profil lipid yang lain, demikian pula sebaliknya.

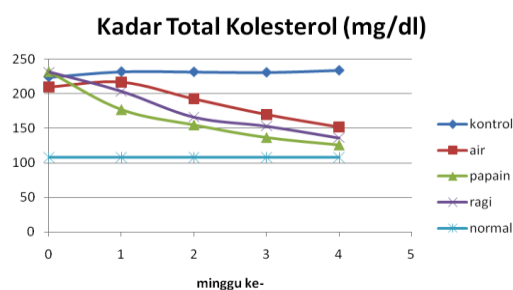
Kadar Total Kolesterol

Kolesterol merupakan senyawa utama penyebab kondisi hiperkolesterol. Total kolesterol darah adalah jumlah kolesterol yang terlarut dalam plasma darah (Murray *et al.*, 2003). Pada Gambar 7 menunjukkan bahwa penurunan kadar kolesterol darah yang paling banyak terdapat pada kelompok tikus dengan pemberian ekstrak PLA enzim papain komersil. Hal ini dikarenakan ekstrak PLA papain memiliki tingkat kemurnian yang paling baik di antara ketiga metode ekstraksi, yang ditunjukkan dengan tingginya rendemen PLA yang dihasilkan. Pada tingkat kemurnian yang lebih tinggi, penurunan total kolesterol pada darah akan lebih cepat terjadi. Rahmawati (2010) menambahkan bahwa ekstrak PLA dengan papain memiliki jumlah SCFA yaitu asam propionat yang lebih banyak dibandingkan dengan ekstrak PLA ragi dan air pada analisa SCFA sekum tikus. Lunn *and* Buttriss (2007) menyatakan bahwa asam propionat sebagai salah satu SCFA mampu menghambat sintesa kolesterol dalam hati. Dengan demikian, semakin banyak jumlah

SCFA yang dihasilkan, maka kolesterol yang dihambat juga akan semakin banyak. Mekanisme penurunan kadar kolesterol darah yang sama juga terjadi pada kelompok tikus ekstrak PLA ragi tempe. Namun, penurunan yang terjadi tidak sebesar ekstrak PLA papain. Hal ini dikarenakan adanya aktivitas kapang tempe sehingga PLA yang diekstrak dengan ragi tempe telah terhidrolisis sebagian. Pada kondisi PLA yang telah terhidrolisis sebagian, maka jumlah SCFA yang dihasilkan akan lebih rendah, dan

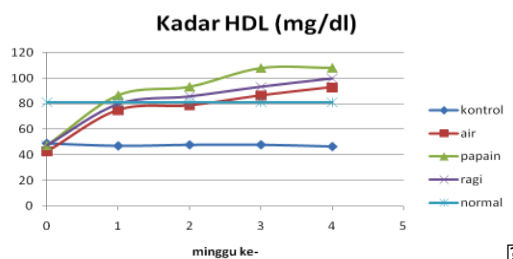
penurunan kadar total kolesterol juga lebih rendah.

Dari Gambar 7 diketahui bahwa penurunan kadar kolesterol oleh semua ekstrak PLA belum mencapai batas normal kadar total kolesterol tikus. Hal ini menunjukkan bahwa lebih banyak waktu yang dibutuhkan oleh PLA dalam menurunkan kadar kolesterol tikus. Dalam penelitian Al-Habori *and* Raman (1998), penurunan total kolesterol pada tikus hiperkolesterol dengan pemberian Fenugreek mencapai waktu 6 minggu pengamatan.



Gambar 7. Rerata Penurunan Kadar Total Kolesterol oleh PLA

Kadar HDL



Gambar 8. Rerata Kenaikan Kadar HDL oleh PLA

Kenaikan HDL yang paling tinggi terdapat pada ekstrak PLA oleh papain. HDL dibentuk oleh protein-lipid, dimana lipid disini merupakan kolesterol darah (Wirahadikusumah, 1985). Dengan demikian semakin banyak kolesterol bebas hasil hidrolisis lipid yang dapat diangkut oleh HDL, akan memacu sintesa HDL lebih banyak. Hal ini berkorelasi positif dengan penurunan kadar LDL pada pembahasan selanjutnya, bahwa dengan Sedikit ditambahkan oleh Wirahadikusumah (1985), trigliserida

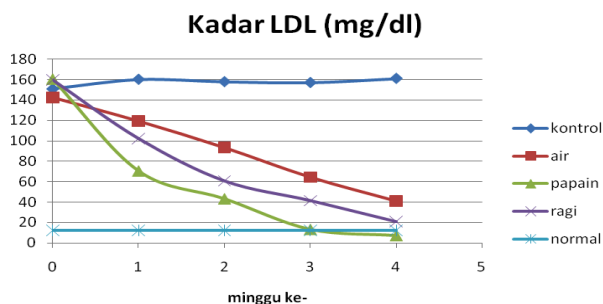
konsumsi ekstrak PLA papain mampu menurunkan kadar LDL paling banyak. Selain itu, Mayes (1997) menyatakan bahwa kenaikan kadar HDL berkaitan dengan penurunan kadar trigliserida dalam darah. Transfer trigliserida menuju hati akan dapat meningkatkan jumlah HDL karena sisa protein dari pelepasan trigliserida akan meningkatkan terbentuknya HDL.

mengandung gugus fosfat, dimana gugus fosfat merupakan komponen utama pembentuk lipoprotein seperti HDL.

Pada ekstrak PLA dengan ragi tempe dan air, juga menunjukkan kenaikan kadar HDL darah namun tidak sebanyak

Kadar LDL

ekstrak PLA papain. Hal ini juga berkorelasi dengan kadar kolesterol dari kedua ekstrak PLA, dimana kadar kolesterol PLA papain < PLA ragi tempe < PLA air yang mengakibatkan kadar HDL papain > PLA ragi tempe > PLA air.

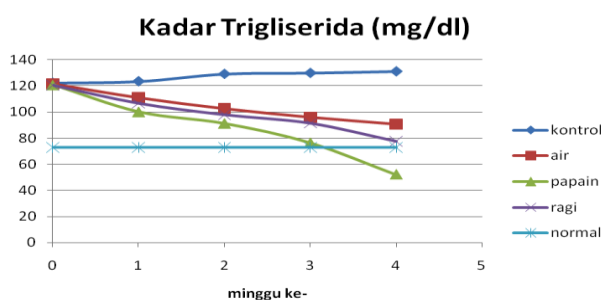


Gambar 9. Rerata Penurunan Kadar LDL oleh PLA

Ekstrak PLA mampu menurunkan kadar LDL paling rendah, dikarenakan ekstrak PLA papain mampu meningkatkan kadar HDL paling tinggi. Menurut Wirahadikusumah (1985), dalam perjalanan sepanjang pembuluh darah, LDL akan mengalami penguraian lipid yang diangkut secara bertahap. Akibatnya LDL secara bertahap akan mengalami

Kadar Trigliserida

perubahan menjadi HDL. Mayes (1997) menambahkan terjadinya penurunan LDL secara nyata disebabkan oleh meningkatnya aktivitas LDL reseptor. Peningkatan ini untuk memenuhi ketersediaan kolesterol di dalam jaringan karena pembentukan kolesterol darah menurun.



Gambar 10. Rerata Penurunan Kadar Trigliserida oleh PLA

KESIMPULAN

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa polisakarida larut air (PLA) dapat diekstrak dari umbi gadung melalui tiga metode, yaitu metode ekstraksi dengan air, enzim papain, dan ragi tempe, dengan ekstrak PLA ragi tempe dipilih sebagai metode ekstraksi yang paling tepat dengan aktivitas deprotease paling tinggi (kadar protein ekstrak PLA oleh air

(0,781%) < ekstrak PLA oleh papain (0,874%) < ekstrak PLA oleh ragi tempe (0,961%)).

Dari hasil pengujian secara *in vivo*, terlihat adanya pengaruh dari ketiga metode ekstraksi pada perbaikan profil lipid. ekstraksi PLA dengan enzim papain komersil memiliki aktivitas paling baik dalam memperbaiki profil lipid darah tikus hiperkolesterol. Berdasarkan perhitungan

statistik, kelompok tikus yang diberi perlakuan PLA dari ketiga metode ekstraksi dan waktu (minggu) pengambilan

DAFTAR PUSTAKA

Agroindustri, T. P. Enzim Papain dari Papaya. *I* (11), 159-162.

Anonim. (2004). *Laru atau Ragi Tempe*. Retrieved from <http://iptek.apjiii.or.id/artikel/pangan/IPB/Laru%20atau%20ragi%20tempe.pdf>

Arianty, Devy. (2009). *Gadung*. Retrieved from <http://www.deviarianty.blogspot.com/2009/10/blog-post.html>

Buckle, K., A. et al. (2009). *Kimia Pangan*. (H. Purnomo, Trans.) Jakarta: UI-Press.

Champbell and Platt, G. (1994). Fermented Food World Perspective. *Food Research International*, 27, 253.

Kiriyama, Shuhachi, Yuriko Ichihara, Akiko Enishi, and Akira Yoshida. (2009). Effect of Purification and Cellulase Treatment on The Hypocholesterolemic Activity of Crude Konjac Mannan. *Journal Nutrition*, 102, 1689-1698.

Li, Bin., Jun Xia, Yang Wang, and Bijun Xie. (2005). Grain Size Effect on The Structure and Antiobesity Activity of Konjac Flour. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 53, 7404-7407.

Lunn, J. and J. L. Buttriss. (2007). Carbohydrates and Dietary Fibre. *Journal compilation British Nutrition Foundation*, 32, 21-64.

Madiyan, Maliyah. (1990). *Petunjuk Laboratorium: Analisa Kimia Dara*. Jogjakarta: PAU Pangan dan Gizi Universitas Gajahmada.

Martati, E., Lestari, L. A. (2008). Pengaruh Pemberian Khitosan terhadap Profil Lipid Serum Darah Tikus Sprague Dawley. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 157-164 (3), 157-164.

Murray, R.K., Daryl K.G., Peter A.M., Victor W.R. (2003). *Biokimia Harper*. Jakarta : EGC Buku Kedokteran.

darah tikus menunjukkan adanya pengaruh yang nyata ($\alpha= 0,05$) terhadap profil lipid darah tikus.

Myoda, Takao, Matsuda, Y., Suzuki, T., Nakagawa, T., Nagai, T., and Nagashima, T. (2006). Identification of Soluble Proteins and Interaction with Mannan in Mucilage of *Dioscorea opposita* Thunb (Chinese Yam Tuber. 299-302.

Ohstuki, T. (1968). Studies on Reverse Carbohydrates of Flavour *Amorphophallus* Species, with Special Reference to Mannan. *Botanical Magazine*, 81, 119-126.

Pambayun, R. (2000). Cyanic Acid and Organoleptic Test on Gadung Instant Rice from Various Method of Detoxification. *Proceeding Seminar Nasional Industri Pangan*, 19, 97-107.

Prangdimurti, E., N.S. Palupi dan F.R. Zakaria. (2007). *Modul e-Learning ENBP: Metode Evaluasi Nilai Biologis Karbohidrat dan Lemak*. Bogor: Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Teknologi Pertanian IPB.

Rahmawati, A. (2010). Efek Hipoglikemik Ekstrak Kasar Polisakarida Larut Air Non Pati Umbi Gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.) pada Tikus Hiperglikemik. *Skripsi*.

Rukmana, R. *Aneka Kripik Umbi*. Yogyakarta: Kanisius.

Smith, S. P. (1982). *Starch Derivates and Their Use in Food in Basic Symposium Series*. Inc Connecticut : AVI Publishing.

Syaefullah, M. (1990). Studi Karakteristik Glukomannan dari Sumber Indegeneous *Amorphophallus onchophillus* dengan Variasi Proses Pengeringan dan Dosis Prendaman. *Thesis*.

Wirahadikusumah, M. (1985). *Biokimia: Metabolisme Energi, Karbohidrat, dan Lipid*. Bandung: ITB.