

HIDROLISIS ASAM FITAT BIJI LAMTORO GUNG (*Leucaena leucocephala*) DENGAN CARA FERMENTASI UNTUK MENGHASILKAN INOSITOL SEBAGAI OBAT ANTI DIABETES.

I.A.Rivai Bakti
Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya

ABSTRAK

*Penelitian mengenai pengaruh konsentrasi ragi terhadap kandungan inositol biji lamtoro gung (*Leucaena leucocephala*) telah dilakukan untuk menentukan konsentrasi ragi tempe yang terbaik dalam meningkatkan kandungan inositol dari biji lamtoro gung yang difermentasikan dengan ragi tempe dalam berbagai dosis. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan empat faktor dosis ragi tempe masing-masing 0 %, 5 %, 10 %, dan 15 %. Setiap perlakuan diulang empat kali. Data yang diperoleh dianalisa dengan menggunakan Analisa Keragaman (ANOVA) . Perbedaan nyata diuji dengan Uji Beda Nyata Terkecil. Kandungan inositol dianalisa dengan metoda Spektrofotometri. Hasil penelitian menunjukkan perlakuan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap parameter yang diukur. Kandungan inositol tertinggi diperoleh pada perlakuan dengan menggunakan ragi tempe dengan dosis 15 % dan waktu fermentasi 96 jam yaitu sebesar 0,0909 %.*

PENDAHULUAN

Pertambahan jumlah penduduk mengakibatkan semakin berkurangnya proporsi persediaan bahan makanan dan bahan obat-obatan sehingga manusia berusaha untuk mencari alternatif dari bahan-bahan non konvensional yang ada di Indonesia yang belum dimanfaatkan secara maksimal, mudah didapat, menguntungkan secara ekonomis dan mudah diolah. Salah satunya adalah biji tanaman lamtoro gung

(*Leucaena leucocephala*). (Suprayitno 1981 : 1 dan Slamet dkk 1985 :1).

Lamtoro gung merupakan keluarga kacang-kacangan yang bijinya mengandung protein yang hampir sama dengan kacang kedelai. Hal ini disebabkan biji lamtoro gung selain zat gizi juga mengandung senyawa anti gizi seperti tanin dan asam fitat, yang dapat menurunkan nilai gizi karena dapat menghalangi pencernaan protein dan karbohidrat. (Slamet, dkk 1985 : 1 dan Komari 1995 : 52). Inositol merupakan bagian penting dalam vitamin B12 (West

1966). Namun disisi lain tingginya asam fitat yang bersifat rakhitogenik dalam bahan makanan dapat merupakan sumber inositol jika dihidrolisis dapat digunakan sebagai sumber energi dan obat diabetes. (West 1966 : 821). Asam fitat dapat mempengaruhi proses pencernaan karbohidrat yang dikatalisis oleh enzim amilase. Asam fitat juga dapat bereaksi dengan protein membentuk senyawa kompleks sehingga kecepatan hidrolisis protein oleh enzim-enzim proteolitik dalam pencernaan menjadi terhambat karena adanya perubahan konfigurasi protein (Maurice, dkk 1994 : 597). Untuk meningkatkan kandungan inositol salah satunya adalah dengan cara fermentasi. (Komari 1995 : 51). Marlina dkk (1999 : 26) menunjukkan kandungan inositol tertinggi dan kandungan tanin terendah diperoleh pada fermentasi selama 96 jam yang menggunakan ragi tempe.

TINJAUAN PUSTAKA.

Lamtoro gung (*Leucaena leucocephala*).

Lamtoro gung yang berasal dari Filipina ini sesungguhnya masih satu rumpun dengan lamtoro yang lebih dikenal sebagai nama petai cina. Tanaman ini berasal dari Amerika Latin. Sistematika tanaman lamtoro gung :

Divisio : Spermatophyta
Sub Divisio : Angiospermae
Kelas : Dicotyledonae
Sub kelas : Archyclamydae
Ordo : Rosales
Sub ordo : Rosimae
Famili : Mimosaceae
Sub famili : Mimosaideae
Genus : *Leucaena*
Species : *Leucaena leucocephala*

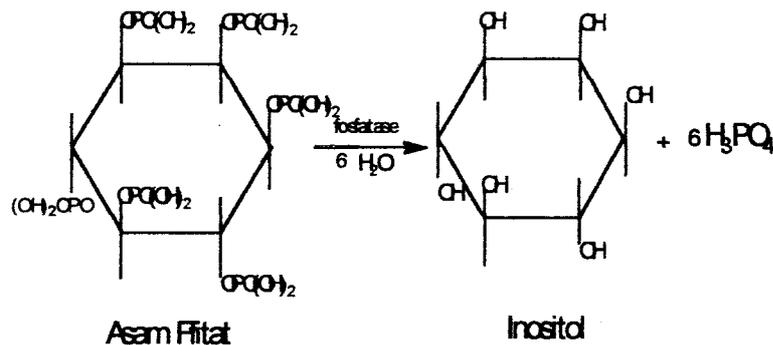
Lamtoro gung mempunyai akar yang kokoh, batang yang kuat dan elastis, daun berbentuk simetris kecil-kecil berpasangan tetapi tidak pernah gugur, buah berbentuk polong dalam tandan-tandan yang setiap tandan buah dapat mencapai 20 sampai 30 buah polong sedangkan dalam satu polongnya dapat mencapai 15 sampai 30 biji. Biji bentuk lonjong dan pipih, berbau langu seperti petai cina dan jika sudah tua biji tersebut berwarna coklat kehitaman, keras dan berlilin. (Suprayitno 1981 : 1, 23, 25-26). Tanaman lamtoro gung merupakan tanaman yang serba guna, pertumbuhannya cepat dibanding dengan pohon lain yaitu dalam jangka waktu tanam 1 tahun. Mulai berbunga setelah berumur 5 - 6 bulan, buahnya lebat dan dapat dipanen setiap hari setelah berumur 8 - 10 bulan. Hasil panen biasanya sebanyak 310 sampai 800 kg per Ha. (Suprayitno 1981 : 9, 26 dan Soerodjotanojo 1983 : 58). Biji lamtoro

gung mengandung kadar protein hampir sama dengan kacang kedelai.

Asam fitat.

Asam fitat mempunyai rumus molekul $C_6H_{18}O_{24}P_6$ atau $C_6H_6[OPO(OH)_2]_6$, dengan B.M. 660,08 dan nama kimiawinya myo-inositol 1,2,3,4,5,6-heksosis (dihidrogen fosfat) atau myo-inositol heksafosfat merupakan analog tertinggi dari suatu seri inositol fosfat yang tersebar luas di alam. (Stecher 1960 dan Noor 1992 : 5). Fitat atau myo-inositol

heksafosfat banyak terdapat dalam tanaman khususnya serelia dan Legumnonceae (Chamng et al, 1977) dalam Noor (1992 : 33). Dalam biji fitat sebagai sumber energi karena merupakan sumber fosfor dan inositol utama kandungannya tergantung jenis tanaman (berkisar antara 0,82-5,3 %), terdapat dalam bentuk garamnya dengan K, Ca, Mg dan logam lainnya (Avery dan King, 1926) dalam Noor (1992 : 10, 11, 18).



Gambar 1. Reaksi hidrolisis Asam Fitat dengan enzim fitase.

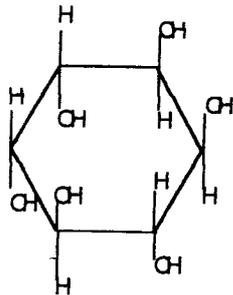
Asam fitat dapat dihidrolisa oleh enzim fitase menjadi inositol dan asam fosfat.. Hidrolisa enzimatik terhadap asam fitat dapat dilakukan dengan dua enzim. Pertama, dengan enzim fitase pada dekomposisi tingkat permulaan sampai dengan tingkat pemebentukan inositol fosfat dan inositol difosfat. Kedua, fosfatase

pada proses defosforilasi inositol trifosfat sampai inositol monofosfat. (Noor, 1992 : 63).

Inositol.

Inositol merupakan heksahidroksi sikloheksana yang dapat terbentuk pada buah-buahan, yaitu sayur-sayuran, biji-bijian dan kacang-kacangan

serta susu (Kleiner 1954 : 305). Stabil terhadap panas, asam dan alkali, rasa manis, kristal non higroskopis dari air atau asam asetat diatas 80°C , tidak optik aktif, dapat larut dalam air pada suhu 25°C (14 gram/100 ml), larut sedikit dalam alkohol, tidak larut dalam eter dan pelarut organik lain (Branen 1987 : 62, Sdtecher 1960). Menurut Kleiner (1954 : 305) inositol di alam terdapat dalam tiga bentuk, yaitu inositol bebas, inositol heksafosfat, dan fosfatidil inositol. Inositol heksafosfat (asam fitat) pada biji-bijian terdapat dalam konsentrasi yang besar. Dapat dibuat dengan proses hidrogenasi katalitik. (Stecher 1983). Sebagai zat gizi dapat berfungsi sebagai penghasil energi metabolit, berperan dalam metabolisme dan pengangkutan lemak, serta lipoprotein (Branen 1987 : 62).



Gambar 2. Struktur kimia Inositol.

Kekurangan inositol dapat menyebabkan gangguan pertumbuhan pembengkakan tubuh dan kerontokan rambut. Inositol juga dapat mencegah akumulasi lemak dan kolesterol serta dapat mencegah penyakit diabetes. Inositol juga merupakan substrat yang baik untuk pertumbuhan mikroba terutama mikroba dalam saluran pencernaan. (West 1966 : 821).

Ragi Tempe.

Ragi tempe terdiri atas berbagai spesies dari genus *Rhizopus*, *Aspergillus*, dan *Mucor*. Di dalam ragi tempe terdapat beberapa enzim yang dihasilkan oleh mikroba *Rhizopus sp*, *Aspergillus sp*, dan *Mucor sp*. (Dwidjoseputro 1990 : 154). Kasmidjo (1990 : 35-376) menyatakan bahwa *Rhizopus sp*, dapat menghasilkan enzim protease, lipase, amilase dan fitase. *Mucor sp* dapat menghasilkan enzim selulose sedangkan *Aspergillus sp* dapat menghasilkan enzim protease, beta glukosidase, glukoaminase, fitase dan lipase. Pada proses fermentasi biasa ragi dapat tumbuh baik pada substrat mengandung karbohidrat.

Kapang dari jenis *Rhizopus* merupakan mikroorganisme terpenting dalam fermentasi tempe. Yang sering dijumpai dalam tempe adalah *Rhizopus oryzae*,

Rhizopus oligosporus, *Rhizopus stolonifer* dan *Rhizopus arrhizus*. Diantara spesies tersebut *Rhizopus oryzae*, dan *Rhizopus oligosporus*. ber peranan utama dalam fermentasi tempe. (Rahman 1992 : 5). *Rhizopus* disebut pula kapang roti atau kapang hitam.

METODOLOGI.

Penelitian dilakukan di Jurusan Kimia F.MIPA Unsri.

Alat-alat yang digunakan. :

Beaker glass, Gelas ukur, labu takar, Erlenmayer, Pipet tetes, Buret, tabung reaksi, Mortir, Corong, neraca analitik, Spectronik 20-D (Milton Roy), penangas air, Sentrifuge (Hettich Universal), Oven pengering, Pipet volum, Shaker.

Bahan-bahan yang digunakan.

Biji lamtoro gung, ragi tempe, Na-oksalat, Aquadest, larutan garam asam, kaolin Powder, HCl 12 N, Indigokarmin, Larutan gelatin, TCA 3%, H₂SO₄ 80%, H₂SO₄ 90%, K₂Cr₂O₇.2H₂O, KMnO₄, Larutan FeCl₃ 1 N, L (+) Arabinosa, Inositol standar, CrCl₃.6H₂O.

Rancangan percobaan.

Dalam penelitian ini digunakan rancang Acak lengkap. Lama fermentasi yang digunakan adalah 96 jam dengan ragi tempe dalam dosis 0%, 5%, 10%, 15% dari berat sampel. Masing-masing perlakuan dilakukan 4x perulangan.

Parameter yang diukur

Kadar Inositol.

Proses Fermentasi Biji lamtoro Gung.

Biji lamtoro gung sebanyak 600 gram direbus selama 2 jam. Biji rebus dikupas dan keping biji dipisahkan dari kulitnya melalui pelimbanga, yaitu mengapungkan keping biji dalam air. Keping biji direndam semalam, dicuci dengan air sampai tidak berlendir lagi, kemudian dikukus selama 15 menit. Keping biji dikeringkan lalu digiling halus. Ambil sebanyak 10 gram sampel biji lamtoro gung yang telah dihaluskan, dimasukkan dalam botol fermentasi dan ditambahkan ragi tempe masing-masing sebanyak 0%, 5%, 10%, dan 15% dari berat bahan (sesuai dengan rancangan percobaan) dan aquades 20 ml, lalu diaduk. Botol ditutup dengan kasa dan difermentasi, disimpan pada suhu kamar selama 96 jam.

Pereaksi untuk pembuatan Kurva kalibrasi Standare Inositol.

Larutan 1 : 0,149 g $K_2Cr_2O_7 \cdot 2H_2O$ dan 0,066 gram $CrCl_3 \cdot 6H_2O$ dilarutkan dengan aquades

hingga 25 ml dalam labu ukur. Larutan 2 : Sebanyak 1 g L (+) Arabinosa dipanaskan pada suhu $100^\circ C$ dan diencerkan hingga 100 ml dalam labu ukur.

Penentuan Kadar Inositol.

1. *Perlakuan sampel.*

Dimasukkan ke dalam erlenmayer sebanyak 2 gram sampel biji lamtoro gung hasil fermentasi yang telah dihaluskan, lalu ditambah 40 ml TCA 3%, dan digojok dengan penggojok listrik selama 45 menit, kemudian disentrifuge selama 10 menit. Diambil sebanyak 10 ml supernatannya dan dimasukkan ke dalam tabung sentrifuge lalu ditambah 5 ml larutan $FeCl_3$, dipanaskan dalam air mendidih selama

1 jam. Disentrifuge selama 15 menit. Buang supernatannya sedangkan endapannya dihidrolisa dengan HCl 12 N pada suhu $100^\circ C$ selama 6 jam kemudian didinginkan. Diambil sebanyak 2,5 ml dan dimasukkan dalam tabung reaksi lalu ditambah 0,5 ml H_2SO_4 80%, dan 0,2 ml Larutan 1. Setiap selesai penambahan dari masing-masing reagen ini larutan digojok secara seksama kemudian dipanaskan dalam waterbath selama 60 menit. Setelah dingin ditambahkan 0,2 ml Larutan 2 sambil digojok dengan seksama, kemudian ditambahkan 6 ml H_2SO_4 90%, dan dipanaskan dalam waterbath selama 20 menit. Setelah didinginkan diukur absorbansinya pada panjang gelombang serapan maksimum inositol.

2. *Perlakuan Blanko.*

HASIL DAN PEMBAHASAN.

Inositol

Tabel 2. Hasil Analisis Inositol Bahan Dasar.

Perulangan	Absorbansi	Inositol (%)	Inositol Rerat-rata (%)
I	0.089	0.0232	0.0232
II	0.087	0.0223	
III	0.088	0.0228	
IV	0.090	0.0237	

Tabel 2. Hasil Analisis Inositol Setelah Fermentasi

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rerata
	1	2	3	4		
R ₀	0.0241	0.0228	0.0282	0.099	0.0960	0.0240
R ₁	0.0300	0.0295	0.0277	0.0282	0.1154	0.0289
R ₂	0.0542	0.0569	0.0676	0.0636	0.2423	0.0606
R ₃	0.0890	0.0909	0.0905	0.0932	0.3636	0.0909

Kandungan inositol yang didapat setelah fermentasi yang paling tinggi terjadi pada perlakuan R₃ yaitu perlakuan dosis 15%. Peningkatan kandungan inositol biji lamtoro gung setelah fermentasi terlihat pada Tabel 2. Peningkatan kandungan ini disebabkan oleh semakin besar kadar ragi tempe yang ditambahkan ke dalam substrat sampel biji lamtoro gung maka akan semakin banyak pula enzim yang disekresikan oleh kapang *Rhizopus sp* dan karena adanya pembentukan inositol dari glukosa. Hal ini sesuai dengan pernyataan Charalampous (1987 : 188) yang mengatakan bahwa inositol dapat dibentuk dari glukosa menurut urutan enzimatik. Asam fitat merupakan bentuk penyimpanan fosfor dan inositol pada hampir semua biji-bijian. Enzim fitase merupakan salah satu enzim yang dapat membebaskan fosfor anorganik dari suatu senyawa fosfat melalui cara hidrolisa ini, yang akan mempercepat pemecahan asam fitat menjadi inositol dan fosfat bebas (ortofosfat atau fosfat

anorganik). Proses fermentasi dapat mempengaruhi peningkatan kandungan inositol karena kapang *Rhizopus sp* yang terdapat dalam ragi tempe selama proses fermentasi mampu memproduksi enzim fitase (Sarwono 1988 : 26).

Tingginya kandungan inositol pada perlakuan ragi tempe ini disebabkan karena kapang *Rhizopus sp* dalam metabolismenya dapat mensintesis enzim fitase. Sesuai dengan pendapat Kasmidjo (1990:103) yang menyatakan bahwa *Rhizopus sp* merupakan kapang yang paling dominan dalam ragi tempe sehingga fitase yang ditasilkan lebih banyak dan juga karena biji lamtoro gung merupakan substrat yang baik dalam fermentasi dengan menggunakan ragi tempe. (Komari 1990 72).

KESIMPULAN.

Dari penelitian ini didapat bahwa :

1. Konsentrasi ragi berpengaruh terhadap peningkatan kandungan inositol biji lamtoro gung hasil fermentasi.

Konsentrasi inositol hasil fermentasi yang didapat adalah 0.0909 %.

2. Konsentrasi ragi tempe berbanding lurus dengan reaksi-reaksi kegiatan enzim sehingga jika konsentrasi raginya diperbesar maka akan semakin besar pengaruh enzim yang dihasilkan dalam proses fermentasi biji lamtoro gung.

DAFTAR PUSTAKA.

- Anggorodi, R. 1979. "Ilmu Makanan ternak Umum", PT Gramedia, Jakarta.
- Branen, L. "Food Additives." Marcel Dekker, New York.
- Charalampous, F. 1987. "Encyclopedia of Science and Technology." Mc Graw Hill, New York.
- Cosgrove, DJ. 1980. "Inositol Phosphates, Their Chemistry, Biochemistry and Physiology." Elsevier Scientific Publishing, New York.
- Dwidjoseputro. 1980. "Dasar-dasar Mikrobiology". Cetakan ke-7. Djambatan, Jakarta.
- Fardiaz, S. 1992. "Mikrobiology pangan". PT.Gramedia, Jakarta.
- Fengel, D dan Wegener, G. 1995. "Kayu, Kimia Ultrastruktur reaksi-reaksi". UGM Press. Yogyakarta, hal 243-249.
- Marlina, P, Raudati, E, Yudono B. 1999. "Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap kandungan Inositol dan tanin - Biji Lamtoro Gung (*Leucacaena leucocephala*)", Skripsi Unsri.
- Maurice. 1994. "Modern Nutrition in Health and Diseases". 8 Ed. Vol I, Waverly Co., New York.
- Manitto, P. 1992. "Biosintesa Produk Alami". IKIP Semarang, Press.
- Noor, Z. 1992. "Senyawa Anti Gizi". PAU Pangan dan Gizi., UGM, Yogyakarta.
- Pelczar, M.J., dan Chan. 1986. "dasar-dasar Mikrobiologi". UI Press, Jakarta.
- Rahman, A. 1992. "Teknologi Fermentasi". Penerbit Arcan, Bogor.
- Robinson, T., Padmawinata, K. 1995. "Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi". ITB, Bandung.
- Rahardjo, S. 1997. "Peranan Asam Fitat sebagai Antioksidan". Bulletin Agritech. Vol 17, No.2., Fateta UGM, Yogyakarta.
- Sa'id, E.G., 1987. "Bioindustri Penerapan Teknologi Fermentasi". PT Medyatama Sarana Perkasa, Jakarta.
- Soerodjotanojo, S. 1983. "Membina Usaha Perkebunan Lamtoro Gung". P N Balai Pustaka, Jakarta.
- Slamet. D.S., 1985. "Penelitian Pengembangan makanan Murah Bergizi dari Hasil Olahan Lamtoro Gung (*Leucacaena leucocephala*). Puslitbang Gizi, Bogor.
- Smith, E. I. 1990. "Principle of Biochemistry : Mammalian Biochemistrey." Mc.Graw Hill, Co, Japang
- Sarwono. 1988. "Membuat Tempe dan Oncom". Penebar Swadaya, Jakarta.
- Winarno, F.G. 1983. "Enzim Pangan." PT Gramedia, Jakarta.
- Winarno, F.G. 1992. "Kimia Pangan dan Gizi." PT Gramedia, Jakarta.