



LAPORAN AKHIR PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA

**PRODUKSI PEPTON HALAL BERBAHAN DASAR KACANG
TANAH (*Arachis hypogaea*) DENGAN PENGHIDROLISIS
GETAH PEPAYA**

BIDANG KEGIATAN:

PKM-P

Oleh:

Ardian Pulih Kurniawan	F34120118	2012
Yoyok Setyo Hartoyo	F34120079	2012
Citra Aulia Listyaningtyas	F34120114	2012
Desita Dwi Kurnia Sari	F34120080	2012
Ninuk Gilang Wiranti	F34100120	2010

INSTITUT PERTANIAN BOGOR

BOGOR

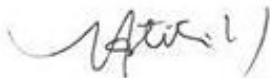
2014

PENGESAHAN PKM-P

1. Judul Kegiatan : Produksi Pepton Halal Berbahan Dasar Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L) Dengan Penghidrolisis Getah Pepaya
2. Bidang Kegiatan : PKM-P
3. Ketua Pelaksana Kegiatan
 - a. Nama Lengkap : Ardian Pulih Kurniawan
 - b. NIM : F34120118
 - c. Jurusan : Teknologi Industri Pertanian
 - d. Universitas : Insitut Pertanian Bogor
 - e. Alamat rumah dan No.Hp: Dramaga Cantik N9
 - f. Alamat email : ardiankurniawan414@gmail.com
4. Anggota pelaksana kegiatan : 4 orang
5. Dosen pendamping
 - a. Nama lengkap dan gelar : Dr. Ir. Mulyorini Rahayuningsih, M.Si
 - b. NIDN : 0010086406
 - c. Alamat rumah dan No.Hp: Jl. Cempaka 2, BTN Sindangsari, Ciampea, Bogor
6. Biaya Kegiatan Total :
 - a. DIKTI : Rp. 11.375.000
 - b. Sumber lain : -
7. Jangka waktu pelaksanaan : 3 bulan

Bogor, 6 Juli 2014

Menyetujui
Ketua Departemen
Teknologi Industri Pertanian



Prof. Dr. Ir. Nastiti Siswi Indrasti
NIP. 19621009 198903 2 001

Wakil Rektor Bidang Akademik
dan Kemahasiswaan IPB



Prof. Dr. Ir. Yonny Koesmaryono, MS
NIP. 19581228 198503 1 003

Ketua Pelaksana Kegiatan



Ardian Pulih Kurniawan
NIM. F34120118

Dosen Pendamping



Dr. Ir. Mulyorini R, M.Si
NIP. 19640810 198803 2 002

ABSTRAK

Pepton adalah produk turunan protein yang diperoleh dari hidrolisis bahan sumber protein. Produk ini umumnya digunakan sebagai sumber nitrogen bagi mikroorganisme. Pepton halal dapat dihasilkan dengan memanfaatkan kacang tanah yang dihidrolisis secara enzimatis dengan enzim papain kasar dari getah pepaya. Penelitian ini dilakukan untuk memperoleh pepton kacang tanah, menentukan kondisi terbaik (waktu hidrolisis dan konsentrasi enzim) produksi pepton, dan membandingkan kualitas pepton tersebut sebagai media pertumbuhan bakteri. Enzim yang digunakan merupakan papain kasar yang disadap dan dikeringkan dari getah buah pepaya. Enzim ini memiliki aktivitas sebesar 5057.47 U/g.menit. Kacang tanah yang digunakan sebagai substrat memiliki kandungan protein sebesar 21.84%. Pepton yang dihasilkan merupakan produk cair berwarna kuning kecokelatan. Kondisi hidrolisis terbaik dicapai pada hidrolisis selama 4 jam dengan konsentrasi enzim sebesar 0.4%. Rendemen proses produksi pepton ini adalah 1.23 ml/g. Kandungan asam amino tertinggi pada pepton kacang tanah adalah asam glutamat. Hasil pengujian pertumbuhan pada *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* menunjukkan bahwa pepton kacang tanah dapat digunakan sebagai komponen dalam media pertumbuhan bakteri.

Kata kunci: papain kasar, pepton, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala karunia-Nya sehingga penelitian yang berjudul “Produksi Pepton Halal Berbahan Dasar Kacang Tanah (*Arachis hypogaea*) dengan Penghidrolisis Getah Pepaya” telah diselesaikan. terselesaikannya penelitian ini tidak lepas dari bimbingan dan dorongan dari semua pihak. Oleh karena itu, penulis menghaturkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penyelesaian PKM-P ini, khususnya kepada:

1. Dr. Ir. Mulyorini Rahayuningsih, M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan dan masukan-masukan yang membangun kepada penulis selama penyelesaian PKM-P ini;
2. Prof. Dr. Ir. Nastiti Siswi Indrasti, selaku Ketua Departemen Teknologi Industri Pertanian atas segala dukungan;
3. Staf laboratorium Departemen Teknologi Industri Pertanian, yang telah memberikan bimbingan teknis selama penyelesaian penelitian ini;
4. Semua pihak yang telah membantu penulis baik secara langsung maupun tidak langsung.

Semoga PKM-P ini bermanfaat.

Bogor, Juli 2014

Penulis

DAFTAR ISI

PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Program	2
1.4 Keutamaan Penelitian	2
1.5 Luaran yang Diharapkan	2
1.6 Kegunaan Program	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Kacang Tanah	2
2.2 Pepton	3
2.3 Protease Papain	3
2.4 Hidrolisis Protein	4
III. METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Alat dan Bahan	4
3.2 Metode Penelitian	5
3.2.1 Preparasi enzim	5
3.2.2 Preparasi sampel	5
3.2.3 Penentuan konsentrasi dan waktu hidrolisis terbaik	5
3.2.4 Pengujian pepton sebagai mesia pertumbuhan bakteri	5
IV. PELAKSANAAN PROGRAM	
4.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan	6
4.2 Jadwal Faktual Pelaksanaan	6
4.3 Instrumen Pelaksanaan	6
4.4 Rekapitulasi Rancangan dan Realisasi Biaya	6
V. HASIL DAN PEMBAHASAN	
5.1 Perolehan Enzim Papain Kasar	7
5.2 Komposisi Kimia Bahan Baku	8
5.3 Waktu Hidrolisis dan Konsentrasi Enzim Terbaik	8
5.4 Pengujian Pepton sebagai Media Pertumbuhan Bakteri	9
VI. PENUTUP	
6.1 Kesimpulan	10
6.2 Saran	10
DAFTAR PUSTAKA	11
LAMPIRAN	13

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kahalalan merupakan aspek penting di Indonesia karena besarnya jumlah penduduk muslim. Berdasarkan hasil sensus penduduk tahun 2010, Indonesia merupakan negara dengan jumlah penduduk muslim mencapai 87%. Kehalalan ini penting terutama menyangkut produk pangan serta produk berbasis bioteknologi yang memanfaatkan pepton.

Pepton adalah produk hasil pemecahan protein. Pepton dalam bioteknologi biasanya digunakan untuk media pertumbuhan mikroba, karena merupakan salah satu sumber nitrogen bagi mikroorganisme. Pemanfaatannya pun cukup luas mulai dari penggunaan pada laboratorium hingga pada industri besar berbasis bioteknologi. Selama ini kebutuhan pepton di Indonesia dipenuhi melalui impor dan harga yang sangat mahal. Impor produk ini dilakukan karena produksinya di Indonesia belum dikembangkan. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik tahun 2014, impor pepton pada tahun 2013 mencapai nilai sebesar US \$ 20.76 juta dengan jumlah mencapai 5 102 360 kg. Nilai tersebut meningkat dibanding tahun sebelumnya (2012) dari US \$ 12.15 juta dengan kuantitas sebesar 3 296 715 kg. Penggunaan pepton yang cukup luas dan besarnya kebutuhan pepton dalam negeri menjadikan produk ini potensial untuk dikembangkan.

Pepton yang digunakan terutama dalam laboratorium, sebagian besar berasal dari sumber bahan hewani yang diragukan kehalalannya. Masalah kehalalan produk juga pernah terjadi di Indonesia pada industri MSG di tahun 2000-2001. Kasus tersebut menjadi perhatian besar khususnya di Indonesia karena kehalalan merupakan aspek yang sangat penting bagi penduduk muslim dalam negeri. Permasalahan dalam industri tersebut diketahui adalah penggunaan pepton yang dihasilkan dengan menggunakan komponen turunan bahan hewani (babi) pada tahapan produksinya. Masalah tersebut mengakibatkan produk MSG yang beredar ditarik dari pasaran karena dinyatakan haram oleh Majelis Ulama Indonesia (MUI). Meskipun saat ini, kasus tersebut telah ditangani namun masih terdapat pepton yang belum jelas status kehalalannya.

Pengembangan pepton halal di dalam negeri dapat dilakukan dengan memanfaatkan potensi sumber protein lokal, seperti kacang tanah. Menurut Dwivedi *et al.* (1996), kacang tanah memiliki kandungan protein sekitar 22-30% sehingga potensial untuk dikembangkan untuk memproduksi pepton. Potensi kacang tanah ini pun dinilai semakin besar berdasarkan data produktivitas kacang tanah yang meningkat di tahun 2013. Produktivitas tersebut mencapai 13.52 kuintal per hektar dibanding tahun 2012 sebesar 12.74 ku/ha (BPS, 2013). Berdasarkan data tersebut, potensi kacang tanah dinilai semakin besar untuk dikembangkan.

Produksi pepton dapat dilakukan dengan cara hidrolisis menggunakan enzim papain. Penelitian mengenai produksi pepton secara hidrolisis enzimatik telah banyak dilakukan. Penelitian tersebut umumnya menggunakan sumber protein hewani sebagai bahan baku. Nurhayati *et al.* (2007) dan Wijayanti (2009) telah meneliti mengenai produk hidrolisat ikan selar dengan enzim papain. Selain itu, Suhandana (2010) meneliti tentang produksi pepton dari jeroan ikan tongkol. Pemanfaatan kacang tanah untuk memproduksi pepton secara enzimatik belum pernah dikaji. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk menghasilkan

pepton kacang tanah dan mengetahui kondisi terbaik hidrolisis dan kualitas pepton yang dihasilkan.

1.2 Perumusan Masalah

Tingginya kebutuhan pepton dalam negeri yang cenderung meningkat masih dipenuhi dengan impor produk pepton dengan harga tinggi dan status kehalalan yang belum jelas. Hal ini dapat menjadi peluang pengembangan pepton dalam negeri dengan memanfaatkan kacang tanah dan getah pepaya sebagai potensi lokal. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kondisi terbaik produksi pepton tersebut.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk:

- memperoleh pepton kacang tanah dengan cara enzimatik dengan enzim papain kasar;
- mengetahui waktu hidrolisis dan konsentrasi enzim terbaik dalam proses pembuatan pepton kacang tanah;
- membandingkan kualitas pepton kacang tanah sebagai medium pertumbuhan mikroba dengan medium komersil.

1.4 Luaran yang Diharapkan

Luaran yang diharapkan dari penelitian ini adalah memperoleh pepton kacang tanah yang dapat digunakan sebagai sumber nutrisi bakteri, meningkatkan nilai tambah kacang tanah, dan memperoleh kesempatan publikasi hasil penelitian.

1.5 Kegunaan Program

Kegunaan dari program ini adalah untuk mendapatkan konsentrasi dan waktu terbaik dalam proses produksi pepton, yang dapat menjadi acuan pengembangan produksi pepton halal di Indonesia.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kacang Tanah

Kacang tanah (*Arachis hypogaea* L) termasuk dalam divisi *Spermatophyta*, subdivisi *Angiospermae*, kelas *Dicotyledoneae*, ordo *Polypelatae*, famili *Papilionidae*, subfamili *Leguminoseae*, dan genus *Arachis* (Trustinah 1993).

Dwivedi *et al* (1996) menyatakan bahwa biji kacang tanah mengandung protein sebesar 22%-30%, karbohidrat sebesar 2%-18%, mineral fosfor sebesar 470-9137 mg/100 gr dan kalsium sebesar 88-944 mg/100 g serta magnesium sebesar 157-200 mg/100 gr. Selain itu, kacang tanah mengandung zat antioksidan berupa tokoferol.

Produktivitas kacang tanah yang mengalami peningkatan di tahun 2013 dinilai merupakan potensi yang perlu dikembangkan. Nilai produksi kacang tanah dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Produktivitas kacang tanah Indonesia¹

Tahun	Produksi (ton)	Luas panen (ha)	Produktivitas (ku/ha)
2008	770 054	633 922	12.15
2009	777 888	622 616	12.49
2010	779 228	620 563	12.56
2011	691 289	539 459	12.81
2012	712 857	559 538	12.74
2013	701 585	518 982	13.52

¹Sumber: BPS 2014

Potensi kacang tanah yang semakin besar dapat dipandang sebagai prospek pengembangan untuk skala usaha yang lebih luas. Pemanfaatan kacang tanah untuk bahan baku pepton diharapkan dapat memberi nilai tambah yang lebih tinggi.

2.2 Pepton

Pepton dan proteosa merupakan bahan antara peptida dan protein. Proteosa sendiri didefinisikan sebagai kelompok turunan protein, sedangkan pepton adalah protein dari jaringan hewan atau tumbuhan yang telah mengalami proses hidrolisis atau telah mengalami pemutusan ikatan menjadi asam amino dan peptida sebagai sumber nitrogen bagi mikroorganisme. Sifat pepton antara lain adalah larut dalam air, tidak terkoagulasi atau tahan terhadap panas, tetapi dapat diendapkan dengan amonium sulfat dan seng sulfat, karenanya pepton digunakan sebagai nutrisi media dalam bakteriologi (Peterson dan Johnson, 1978).

Pepton didefinisikan sebagai hidrolisat protein yang larut air dan tidak terkoagulasi dalam panas, serta memiliki nilai ekonomis yang lebih tinggi dibandingkan *fish silage* dan *fish meal*. Harga pepton komersial dapat mencapai US \$128.97 (Rp 1 553 830) untuk 500 gram (Amazon, 2014). Media pertumbuhan ini merupakan bagian penting dalam produksi mikrobial sel dan bioproduk dari industri fermentasi. Pepton dapat dihasilkan dari proses hidrolisis asam ataupun enzimatis (Kurbanoglu *et al.*, 2001). Akan tetapi proses hidrolisis enzimatis lebih menguntungkan karena asam amino yang dihasilkan tidak akan rusak seperti jika hidrolisis dilakukan menggunakan asam.

2.3 Protease Papain

Protease merupakan suatu enzim proteolitik yang berguna untuk memecah protein menjadi asam amino dan polipeptida. Dalam reaksi pemutusan ikatan protein, proteasae berperan sebagai katalis sehingga dapat mempercepat laju reaksi tersebut (Rodwell, 1985). Salah satu protease adalah papain. Papain merupakan enzim protease yang dapat diperoleh dari getah tanaman pepaya (*Carica papaya*). Setiap satu kilogram getah pepaya dapat menghasilkan 200 gram enzim papain kasar (Muhidin, 2000). Papain kasar dapat diisolasi dari buah pepaya dengan mengiris permukaan buah, mengumpulkan getahnya, dan melanjutkan dengan pengeringan menggunakan sinar matahari atau alat pengering. Kualitas papain bervariasi tergantung pada proses pengeringan (Suhartono, 1991).

Papain adalah salah satu contoh enzim yang telah digunakan secara komersial dalam industri pangan. Enzim ini memiliki berat molekul 23000 Dalton, tidak aktif pada pH rendah (pH 2), dan memiliki pH optimal pada pH 6-8. Titik isoelektrik enzim ini adalah pada pH 8.75 dan memiliki sifat mudah tepresipitasi oleh penambahan NaCl encer (Peterson dan Johnson, 1978). Bagian penting dalam rantai polipeptida papain adalah asam amino sistein-25 dan histidin-159 yang merupakan bagian utama dalam proses katalisis. Aktivitas papain ditentukan oleh dua gugus sulfhidril bebas dari total enam sulfhidril yang dimiliki. Protease sulfhidril ini mengandung sulfur sekitar 1.2% (Suhartono, 1991).

2.4 Hidrolisis Protein

Hidrolisis protein merupakan peristiwa pemecahan ikatan antara dua atom yang mengandung air. Ikatan peptida protein akan terurai menjadi peptida sederhana dan asam amino selama hidrolisis berlangsung (Somaatmadja, 1975). Jenis asam amino hasil hidrolisis bersifat khas, tergantung unit penyusun protein.

Proses hidrolisis protein secara enzimatik dianggap lebih efisien dan lebih banyak digunakan dalam industri dibandingkan dengan hidrolisis lainnya. Salah satu hal yang melatarbelakangi hal tersebut adalah proses pengolahannya lebih cepat dan menghasilkan hidrolisat protein tanpa kehilangan banyak asam amino esensial. Menurut Johnson dan Peterson (1978) ada beberapa spesifikasi yang digunakan dalam pemilihan enzim proteolitik untuk proses hidrolisis protein. Spesifikasi tersebut diantaranya pH optimal, kestabilan panas, pengaruh aktivator dan inhibitor, harga, dan ketersediaan enzim bersangkutan.

Dasar proses hidrolisis enzimatik adalah pemutusan ikatan peptida oleh enzim dengan bantuan air. Hidrolisis ikatan peptida dapat meningkatkan jumlah gugus terionisasi dan sisi hidrofilik karena membukanya molekul protein, umumnya meningkatkan kelarutan dan menurunkan viskositas dan diamati dengan meningkatnya derajat hidrolisis (Zayas 1997). Giese (1994) menyebutkan protease mengkatalisis pemutusan ikatan peptida yang akan menghasilkan unit peptida dan molekul lebih kecil yang akan mudah larut.

Pada proses hidrolisis, terjadi tiga perubahan ikatan peptida yaitu kenaikan jumlah gugus terionisasi (NH_4^+ , COO^-) sehingga produk bersifat hidrofilik, penurunan ukuran molekul rantai polipeptida sehingga sifat antigenisitas menurun, dan perubahan struktur molekul membentuk struktur hidrofobik yang terbuka terhadap lingkungan (Kristinsson dan Rasco 2000).

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan meliputi pisau, talenan, baskom, timbangan, erlenmeyer, pengaduk, termometer, *water bath*, inkubator, bunsen, spektrofotometer, pipet volumetrik, jarum/ose, tabung reaksi, autoklaf, labu ukur, kain saring ukuran 225 mesh, alat sentrifugasi, dan peralatan gelas.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kacang tanah, getah pepaya, natrium metabisulfit, natrium klorida, *yeast extract*, pepton komersial (BactoTM peptone), agar, alkohol, biakan bakteri, dan akuades.

3.2 Metode Penelitian

3.2.1 Preparasi enzim

Metode pertama yang dilakukan yaitu pembuatan enzim papain dengan penyadapan getah pepaya. Pepaya muda dengan diameter 6-7 cm disadap getahnya. Kulit buah ditoreh sedalam 0.5 cm dari atas ke bawah. Tetesan getah ditampung dalam wadah. Pada saat yang sama sebanyak 14 gram natrium bisulfit dan 3 gram natrium klorida dilarutkan dalam 1 liter air dan diaduk hingga homogen. Getah pepaya dicampurkan dalam pengaktif kemudian diaduk hingga terbentuk bubur. Setiap 1 kg getah pepaya dicampur dengan 1 L larutan pengaktif. Bubur disaring menggunakan kain saring lalu dikeringkan dengan oven. Setelah kering getah diubah menjadi serbuk dengan cara penggerusan atau penggilingan. Bubuk enzim yang diperoleh dikarakterisasi untuk diketahui nilai aktivitas enzimnya.

3.2.2 Preparasi sampel

Bahan utama berupa kacang kering digiling untuk diperoleh kacang tanah yang berukuran lebih kecil dan seragam. Sampel awal ini dilakukan karakterisasi untuk mengetahui komposisi kimia seperti kandungan protein.

3.2.3 Penentuan konsentrasi enzim dan waktu hidrolisis terbaik

Tepung kacang tanah ditambahkan akuades dengan perbandingan 1:2 (b/v) dan enzim pada berbagai konsentrasi (0.2%; 0.4%; dan 0.6%). Campuran tersebut dicampurkan dalam erlenmeyer lalu diaduk sampai tercampur rata. Kemudian diberikan perlakuan waktu hidrolisis selama 4, 6, dan 8 jam. Hidrolisis ini dilakukan pada suhu 60 °C dengan menggunakan inkubator. Hidrolisis dihentikan dengan inaktivasi enzim pada suhu 85 °C selama 15 menit dengan *water bath*. Setelah itu, sampel disaring dengan penyaring berukuran 225 mesh dan cairannya disentrifugasi untuk memperoleh fraksi terlarut.

Kemampuan enzim papain dalam menghidrolisis kacang tanah dapat diketahui dengan melakukan uji kandungan total nitrogen. Selain itu, dilakukan pula pengujian untuk mengetahui kandungan asam amino, dengan metode HPLC di Laboratorium Terpadu IPB.

3.2.4 Pengujian pepton sebagai media pertumbuhan mikroorganisme

Pada tahap ini, pepton yang diperoleh, diuji kualitasnya untuk medium pertumbuhan mikroorganisme. Pengujian pertumbuhan organisme dilakukan menggunakan isolat *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*, dan digunakan pula pepton komersil (Bacto™ peptone) sebagai pembanding.

Biakan bakteri terlebih dahulu disegarkan pada media *nutrient broth* selama 24 jam sebelum dipindahkan ke media pepton. Medium cair pertumbuhan dibuat dengan menyiapkan larutan yang mengandung *yeast extract* 0.5%, dan NaCl 1%. Campuran ini dimasukkan sebanyak 9 ml ke dalam tabung ulir. Pepton komersial disiapkan terpisah dengan konsentrasi 10%. Pepton komersial dipipet sebanyak 1 ml ke dalam tabung ulir berisi campuran *yeast extract* dan NaCl sehingga konsentrasi dalam media sebesar 1%. Sementara itu, pepton kacang tanah ditambahkan ±1 ml dengan menyetarakan nilai total nitrogen pepton kacang tanah dengan pepton komersial. Medium ini disterilisasi pada suhu 121 °C selama 15 menit sebelum diinokulasi. Setiap sampel yang uji disiapkan blanko berupa media cair steril.

Inokulasi bakteri dilakukan dengan memasukkan 1 ml kultur hasil penyegaran ke dalam tabung ulir berisi 10 ml media. Setelah itu, dilakukan inkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam. Pengamatan pertumbuhan bakteri secara kualitatif dilakukan dengan mengukur perubahan kekeruhan medium cair setelah 24 jam dengan menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 620 nm.

Media padat pertumbuhan bakteri dibuat dengan komposisi yang serupa dengan media cair, dan dengan penambahan agar 1.5% sebagai pematat. Inokulasi dilakukan dengan teknik tuang (*pour plate*). Bakteri pada tingkat pengenceran tertentu dipipet 0.5-1 ml ke dalam cawan. Setelah itu, medium dituang ke dalam cawan dan didiamkan hingga memadat. Cawan kemudian diinkubasi pada suhu 37 °C selama 48 jam. Jumlah koloni bakteri yang tumbuh dihitung dengan *colony counter quebec*.

IV. PELAKSANAAN PROGRAM

4.5 Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari-Juli 2014 di Laboratorium DIT dan Bioindustri Departemen Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

4.6 Jadwal Faktual Pelaksanaan

Kegiatan penelitian dilakukan dengan tahapan dan alokasi waktu seperti pada tabel di bawah ini.

Tabel 2. Tahapan Pelaksanaan

Kegiatan	Bulan I			Bulan II				Bulan III				Bulan IV				Bulan V				Bulan VI		
	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	
Penyewaan lab																						
Pembelian alat																						
Pembelian bahan																						
Preparasi bahan																						
Hidrolisis																						
Analisa nitrogen																						
Analisa asam amino																						
Uji mikroba																						
Pengolahan data																						
Pelaporan																						

4.7 Instrumen Pelaksanaan

Peralatan dan bahan yang digunakan pada kegiatan ini tercantum dalam sub bab 3.1.

4.8 Rekapitulasi Rancangan dan Realisasi Biaya

Administrasi	
Pemakaian lab TIN	250.000
Pembuatan laporan	17.500
Pembuatan poster	138.000
Sub total	405.500

Peralatan	
Jerigen 2L	6.000
Plastik PE	6.000
Pot urine	45.000
Tisu	25.900
Lap	10.000
Nampan	7.000
Aluminium foil	45.000
Botol kaca 500 ml	10.000
Ose bulat	9.000
Botol kosong	12.000
Kain monyl 225 mes	305.000
Sprayer	12.000
Tabung coming	80.000
Botol selai (jar)	81.000
Plastik klip	7.000
Spidol permanen	12.000
Pulpen	1.500
Kapas	24.000
Pengantian alat	192.230
Sub total	890.630

Bahan	
Kacang tanah	98.970
S. aureus	200.000
E.coli	100.000
Sunlight	4.000
Bahan-bahan laboratorium	701.400
Sub total	1.104.370

Lain-lain	
Analisa protein	930.000
Transportasi	75.000
Analisa enzim	150.000
Analisa proksimat	95.000
Analisa asam amino	4.504.500
Analisa data	20.000
Pulsa @40.000/bulan/anak	1.200.000
Honorarium kegiatan	2.000.000
Sub total	8.974.500

Rincian	Jumlah
Administrasi	405.500
Peralatan	890.630
Bahan	1.104.370
Lain-lain	8.974.500
Total pengeluaran	11.375.000

V. HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Perolehan Enzim Papain Kasar

Hidrolisis protein secara enzimatik dapat dilakukan dengan menggunakan enzim pemecah protein atau protease. Enzim yang digunakan berupa papain kasar yang diperoleh dari penyadapan getah pepaya lalu dikeringkan dan digiling. Penyadapan getah ini dilakukan secara bertahap hingga diperoleh enzim kasar yang cukup untuk digunakan dalam hidrolisis. Pengeringan getah pepaya dilakukan dengan penjemuran dan atau dengan oven pada suhu 50 °C. Getah pepaya kering kemudian digiling dengan *blender* sehingga diperoleh enzim papain yang lebih halus. Total papain kasar yang diperoleh adalah 55.7 gram (Tabel 2) atau dengan rendemen sebesar 19.8%.

Tabel 3. Data perolehan getah pepaya

Perolehan getah	Jumlah (gram)
Getah pepaya segar	281.1
Getah hasil pengeringan	56.3
Getah halus	55.7

Nilai aktivitas enzim papain kasar ini sebesar 5057.47 unit per menit per gram dalam substrat kasein. Pengujian nilai aktivitas enzim dilakukan di Laboratorium Biokimia dan Mikrobiologi, PAU IPB.

5.2 Komposisi Kimia Bahan Baku

Bahan baku yang digunakan untuk memperoleh pepton secara hidrolisis adalah kacang tanah (*Arachis hypogaea*). Kacang tanah yang digunakan untuk hidrolisis ini memiliki komposisi kimia seperti yang tercantum dalam Tabel 3. Kandungan protein sebesar 21.84% menjadikannya sebagai sumber protein yang dapat digunakan untuk memproduksi pepton.

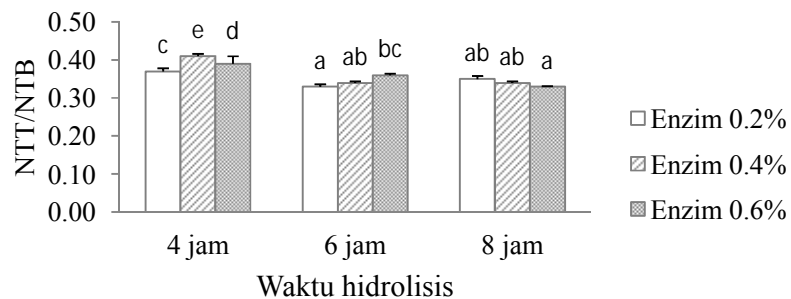
Tabel 4 Komposisi kimia kacang tanah

Parameter	Nilai
Kadar air (%)	7.37 ± 0.09
Kadar abu (%)	2.58 ± 0,11
Kadar protein (%)	21.84 ± 0.08
Kadar lemak (%)	36.83 ± 0.03
Kadar serat kasar (%)	19.33 ± 0.86

5.3 Waktu Hidrolisis dan Konsentrasi Enzim Terbaik

Hidolisis dengan menggunakan enzim umumnya dipengaruhi oleh faktor seperti waktu hidrolisis, konsentrasi enzim, konsentrasi substrat, pH, dan suhu. Hasil hidolisis sumber protein adalah rantai peptida yang lebih pendek dan asam amino penyusun protein tersebut.

Penentuan waktu hidrolisis dan konsentrasi enzim terbaik pada perlakuan yang diberikan dapat diketahui dari nilai total nitrogen. Nilai tersebut merupakan nilai nitrogen total terlarut yang diuji dari cairan hasil sentrifugasi yang mengandung protein terlarut atau pepton. Nilai nitrogen total terlarut dapat dibandingkan dengan nilai nitrogen total bahan (NTT/NTB) sebagai suatu nilai yang menunjukkan hasil hidrolisis enzimatis. Semakin tinggi nilai NTT/NTB menunjukkan semakin baik (optimal) kondisi hidrolisis yang digunakan. Pengaruh waktu hidrolisis dan konsentrasi enzim terhadap rata-rata nilai NTT/NTB disajikan dalam Gambar 2.

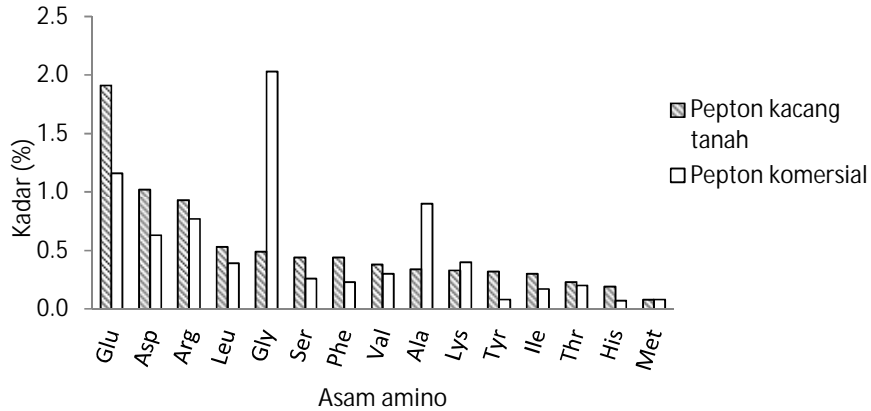


Gambar 1 Nilai NTT/NTB hidrolisis sampel (berbeda nyata dengan nilai $p < 0.05$)

Gambar 2 menunjukkan bahwa waktu hidrolisis dan konsentrasi enzim memiliki pengaruh terhadap nilai NTT/NTB. Nilai NTT/NTB tertinggi dihasilkan

dari hidrolisis selama 4 jam dengan konsentrasi enzim sebesar 0.4%. Dengan demikian, kondisi tersebut dapat dipilih sebagai kondisi hidrolisis terbaik untuk menghasilkan pepton kacang tanah dengan enzim papain kasar.

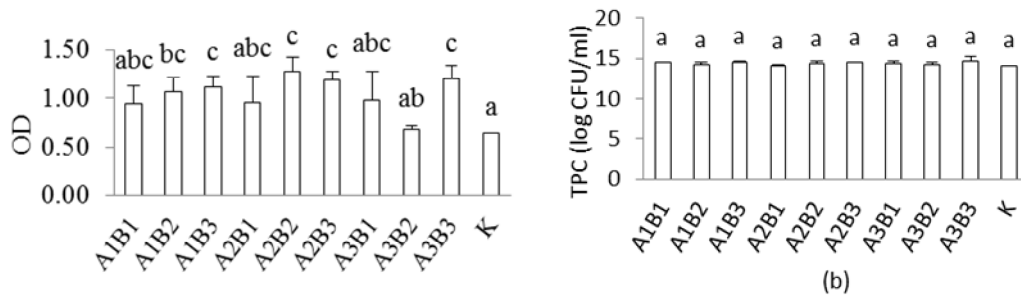
Kandungan asam amino suatu pepton tergantung dari bahan baku dan bahan tambahan proses yang digunakan dalam memproduksi pepton. Kandungan asam amino pepton kacang tanah tertinggi adalah asam glutamat dan yang terendah adalah metionin (Gambar 3).



Gambar 2. Perbandingan kadar asam amino pepton

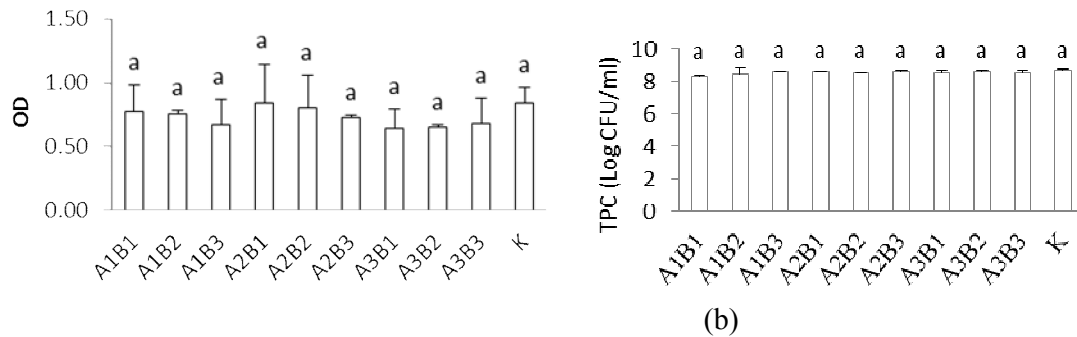
5.4 Pengujian Pepton sebagai Media Pertumbuhan Bakteri

Pertumbuhan *Escherichia coli* dalam media cair yang mengandung pepton kacang tanah dengan berbagai perlakuan, relatif lebih baik dengan nilai OD yang lebih tinggi dibanding pepton komersial (K). Nilai tersebut berbeda nyata dengan nilai $p < 0.05$ (Gambar 4a). Sementara itu, pada pengujian pepton sebagai media padat *Escherichia coli* menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata (Gambar 4b).



Gambar 3. Pertumbuhan *Escherichia coli* dalam (a) medium cair dan (b) medium padat. Ket: A= waktu hidrolisis (A1; A2; A3= 4, 6, 8 jam); B= konsentrasi enzim (B1; B2; B3= 0.2; 0.4; 0.6%); K= pepton komersial.

(a)



Gambar 4. Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dalam (a) medium cair dan (b) medium padat. Nilai tidak berbeda nyata ($p > 0.05$). Ket: A= waktu hidrolisis (A1; A2; A3= 4, 6, 8 jam); B= konsentrasi enzim (B1; B2; B3= 0.2; 0.4; 0.6%); K=Pepton komersil.

Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dalam media cair yang mengandung pepton kacang tanah dengan berbagai perlakuan, tidak berbeda nyata dengan pepton komersil (K). Begitu pula pada pengujian pepton sebagai media padat menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata (Gambar 5b).

Berdasarkan hasil pengujian di atas, diketahui bahwa pepton kacang tanah dapat digunakan sebagai media pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Adanya asam amino berupa serin, glutamat, dan aspartat diketahui merupakan keunggulan tersendiri pada pepton kacang tanah sehingga dapat mendukung pertumbuhan bakteri. Menurut Selvarasu *et al.* (2008), asam amino tersebut merupakan asam amino yang sangat dibutuhkan oleh bakteri.

VI. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Pepton kacang tanah dapat dihasilkan dengan hidrolisis dengan penghidrolisis getah pepaya. Pepton yang dihasilkan merupakan produk cair berwarna kuning kecokelatan dengan rendemen 1.23 ml/g. Kondisi hidrolisis terbaik dicapai pada waktu hidrolisis 4 jam dengan konsentrasi enzim getah pepaya sebesar 0.4%. Pepton kacang tanah yang dihasilkan dapat digunakan sebagai media pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* baik sebagai media cair maupun media padat.

6.2 Saran

Waktu hidrolisis 4 jam merupakan waktu yang dipilih sebagai waktu hidrolisis kacang tanah menjadi pepton meskipun merupakan waktu tercepat yang diujikan. Penelitian lebih lanjut dapat menggunakan waktu yang lebih singkat lagi untuk mengetahui kondisi hidrolisis yang lebih optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Amazon. 2014. BECTON DICKINSON MICROBIOLOGY 211677 BD Bacto Peptone 500 grams. [internet]. [Diakses 2014 juni 23] Tersedia pada: <http://www.amazon.com/BECTON-DICKINSON-MICROBIOLOGY-211677-Peptone/dp/B00APMKGS4>
- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2014. Tabel impor menurut komoditi [internet]. [diakses 2014 Mei 5]. Tersedia dari: http://www.bps.go.id/exim-frame.php?kat=2&id_subyek=08¬ab=50
- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2014. Tabel luas panen-produktivitas-produksi kacang tanah provinsi Indonesia. [internet]. [diakses 2014 Mei 5] Tersedia dari: http://www.bps.go.id/tmn_pgn.php?kat=3&id_subyek=53¬ab=0
- Dwivedi SL, SN Nigam G Renard. 1996. *Groundnut: A food crop* dalam risalah seminar nasional prospek pengembangan agribisnis kacang tanah Indonesia. Balai Penelitian Tanaman Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian.
- Giese J. 1994. *Protein as ingredients: types, function, application*. Food tech: 50-60
- Kristinsson HG dan BA Rasco. 2000. *Fish protein hydrolysates: production, biochemical, and functional properties. Critical of review in Food Science*. Vol 40 (1). 43-81.
- Kurbanoglu, Basaran E dan Omer Faruk Algur, 2001. *Use of ram horn hydrolysate as peptone for bacterial growth*. J Biol. Vol 26. 115-123.
- Muhidin D. 2000. Agroindustri papain dan pektin. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Nurhayati T, Ella S, Taufik H. 2007. Karakteristik hidrolisat protein ikan selar (*Caranx leptolepis*) yang diproses secara enzimatis. Buletin Teknologi Hasil Perikanan Vol. 10 (1) 2007.
- Peterson MS dan Johnson AH 1978. *Encyclopedia of food science*. Connecticut AVI
- Rodwell VW. 1985. *Amino acid and peptides*. Di dalam Martin DW *et al.* editor. *Harpers's: Review of biochemistry 18th edition*. California: LANGE Medical Publication.
- Selvarasu S, Wei Ow DS, Lee SY, Lee MM, Weng Oh SK, Karimi IA, Lee DY. 2008. Characterizing *Escherichia coli* DH5 α growth and metabolism in a complex medium using genome-scale flux analysis. *Biotechnology and Bioengineering* 102: 923-934.
- Somaatmadja, D. 1975. Kimia pangan. Bogor: Biro Penataran IPB.
- Suhandana, Made. 2010. Pemanfaatan jeroan ikan tongkol sebagai bahan baku pembuatan pepton secara enzimatis. [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor
- Suhartono, M. 1991. Protease. Bogor (ID): Pusat Antar Universitas Bioteknologi. Institut Pertanian Bogor.
- Trustinah. 1993. Biologi kacang tanah. Di dalam A. Winarno & Junard (ed.) Kacang tanah. Malang (ID): Balai Penelitian bahan Tanaman Pangan.

Wijayanti AT. 2009. Kajian penyaringan dan lama penyimpanan dalam pembuatan *fish peptone* dari ikan selar kuning (*Caranx leptolepis*). [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.

Zayas JF. 1997. *Functional protein in food*. Jerman: Springer.

Lampiran 1. Dokumentasi kegiatan penelitian



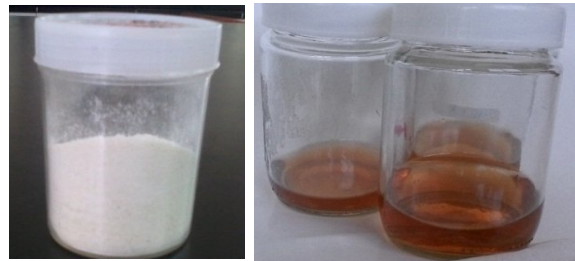
Gambar 1. Penyadapan getah pepaya



Gambar 2. Tahap inkubasi-penyaringan



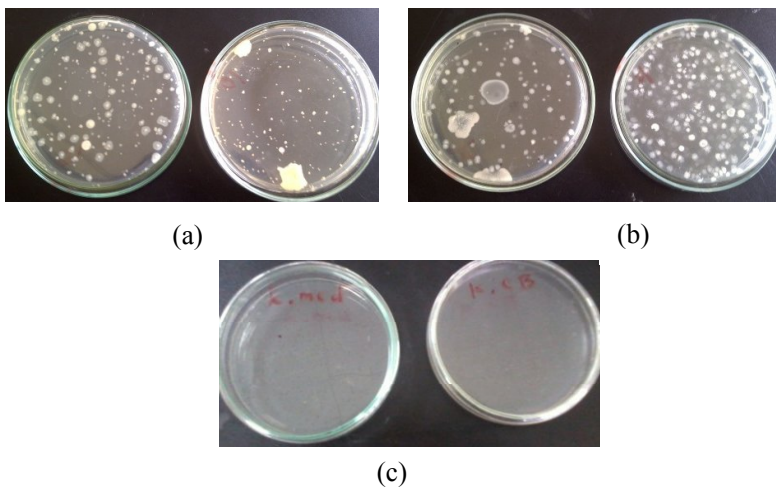
Gambar 3. Proses sentrifugasi



Gambar 4. Enzim papain kasar (kiri) dan pepton kacang tanah (kanan)



Gambar 5. Medium cair setelah 24 jam



Gambar 6. Hasil uji media padat pepton kacang tanah (a); pepton komersial (b), dan kontrol media serta udara (c)