

MAKALAH PENDAMPING : PARALEL C



SEMINAR NASIONAL KIMIA DAN PENDIDIKAN KIMIA IV
"Peran Riset dan Pembelajaran Kimia dalam Peningkatan Kompetensi Profesional"
Program Studi Pendidikan Kimia Jurusan PMIPA FKIP UNS
Surakarta, 31 Maret 2012



ANALISIS PROTEIN dan IDENTIFIKASI ASAM AMINO PADA TEPUNG GAPLEK TERFORTIFIKASI TEPUNG KEDELAI (*Glycine max* (L))

Lucia Devi Andriani^{1*}, Sri Hartini², Yohanes Martono²

¹Mahasiswa Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Kristen Satya Wacana, Salatiga, Indonesia

²Dosen Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Kristen Satya Wacana, Salatiga, Indonesia

*Telp :08992277693, email : lucia.devi.1990@gmail.com

ABSTRAK

Ketergantungan masyarakat Indonesia terhadap penggunaan tepung terigu selama Januari-September 2011 konsumsi tepung terigu nasional naik sebesar 5,81 persen bila dibandingkan dengan tahun 2010. Padahal terigu bukan merupakan tanaman lokal Indonesia. Sehingga dalam langkah memenuhi kebutuhan tepung terigu yang besar, pemerintah melakukan impor tepung terigu dari negara lain. Padahal tanaman lokal Indonesia seperti ubi kayu dapat dimanfaatkan sebagai galek. Dalam pemanfaatannya galek dapat dikayakan kandungan proteinnya dengan fortifikasi tepung kedelai melalui fermentasi. Sehingga, nilai protein pada galek menjadi meningkat dan terjadi perubahan pada komposisi asam amino. Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan kadar protein serta menentukan jenis asam amino pada tepung galek terfortifikasi. Metode penelitian meliputi pembuatan galek dan tepung galek terfortifikasi, serta melakukan uji parameter protein terlarut dengan metode Biuret dan mengidentifikasi asam amino dengan menggunakan Kromatografi Lapis Tipis. Data protein terlarut dianalisa dengan menggunakan SPSS versi 15 sedangkan data asam amino dianalisa secara deskriptif. Hasil penelitian ini menunjukkan terjadi kenaikan kadar protein terlarut seiring dengan lamanya proses fermentasi yaitu 18,70 % pada 0 jam, 20,96 % pada 20 jam, dan 22, 86 % pada 40 jam, sedangkan tidak terjadi perbedaan pada kadar protein terlarut kontrol. Selain itu, terjadi perubahan susunan asam amino dari tepung kedelai menjadi tepung galek terfortifikasi dan pengayaan asam amino pada tepung galek menjadi tepung galek terfortifikasi.

Kata Kunci: *galek, fortifikasi, fermentasi, protein, asam-amino.*

PENDAHULUAN

Kecukupan dan ketahanan pangan di Indonesia masih sangat memerlukan perhatian khusus. Hal ini dilihat dari kecenderungan masyarakat Indonesia yang semakin beralih mengkonsumsi penggunaan terigu. Bahkan selama Januari-September 2011 konsumsi tepung

terigu nasional naik sebesar 5,81 persen bila dibandingkan dengan tahun 2010. Dalam langkah memenuhi kebutuhan tepung terigu yang besar, pemerintah melakukan impor tepung terigu dari negara lain. Menurut data Badan Pusat Statistik, impor tepung terigu dari Januari-Agustus tahun ini sudah mencapai 433.429 ton (Rosallina, 2011). Kebutuhan tepung terigu

yang sangat besar tersebut dapat diatasi dengan diversifikasi pangan. Upaya diversifikasi dapat dilakukan dengan bahan-bahan dasar lokal yang memiliki potensi seperti ubi-ubian.

Gaplek merupakan salah satu olahan ubi kayu yang dikeringkan dengan energi yang dihasilkan sebesar 363 kilokalori serta kandungan protein yang hanya sebesar 1.1 gram per 100 gram tepung gaplek (Budiono, 2007). Tingkat produksi gaplek di Indonesia mencapai 20 juta ton dari produksi dunia 220 juta ton dan berada di peringkat 4 dunia (Anonim, 2007). Melihat potensi yang dapat dikembangkan pada tepung gaplek tersebut, pengayaan protein sangat diperlukan, karena protein adalah salah satu kriteria untuk menentukan nilai gizi bahan makanan (Arief, 2007). Pengayaan protein dapat dilakukan dengan fortifikasi tepung kedelai melalui proses fermentasi.

Fermentasi sangat dibutuhkan karena menurut Silvia (2009) dalam proses fermentasi terjadi perombakan senyawa kompleks protein menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana dan memiliki daya cerna amat tinggi. Sifat yang dimiliki oleh tepung gaplek terfortifikasi setelah fermentasi adalah kelembutan (lolos 80 – 100 mesh), viskositas naik, kemampuan membentuk gel lebih besar & stabil, kadar air kurang 14%, cita-rasa singkong berkurang, HCN sangat berkurang/hilang, warna lebih putih daripada tepung singkong (Arisbudi, 2010). Selain itu berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Kurniawan (2010), semakin lama proses fermentasi, kandungan protein pada suatu bahan makanan ikut meningkat.

Protein terlarut merupakan oligopeptida dan terdapat rantai kurang dari 10 asam amino serta memiliki sifat mudah diserap oleh sistem pencernaan, (Purwoko dan Handajani, 2007). Asam amino yang diperlukan tubuh adalah asam amino esensial karena asam amino esensial lebih cepat diserap dibandingkan asam amino non esensial di dalam tubuh (Deliani, 2008). Protein kedelai mengandung 9 jenis asam amino esensial, antara lain : sistin, isoleusin, leusin, lisin, metionin, fenil alanin, treonin, triptofan dan valin (Dwianingsih, 2010).

Tekstur makanan yang dibuat dari tepung gaplek terfortifikasi tidak kalah dengan yang terbuat dari tepung terigu. Kandungan protein pada tepung gaplek terfortifikasi akan mengeraskan suatu

tekstur makanan. Selain itu adanya kandungan amilopektin yang lebih tinggi dibandingkan tepung terigu yaitu 39,55% pada tepung gaplek terfortifikasi dan terigu sebesar 33,74 %. Sehingga daya kembang tepung gaplek terfortifikasi lebih tinggi dari terigu (Romadhanty, 2011).

Berdasarkan penguraian di atas, maka pada penelitian ini bertujuan untuk menentukan kadar protein terlarut serta menentukan jenis-jenis asam amino pada tepung gaplek terfortifikasi ini. Sehingga melalui penelitian ini diharapkan dapat menambah nilai kualitas dari bahan pangan tersebut.

PROSEDUR PERCOBAAN

Bahan dan Piranti

Bahan

Singkong yang didapatkan berasal dari daerah Salatiga. Kedelai yang digunakan adalah kedelai varietas Galunggung (*Glycine max* (L)) dan ragi yang digunakan adalah Ragi Ra-prima. Keduanya diperoleh dari Pasar Raya Salatiga. Sedangkan bahan kimia yang digunakan adalah NaOH, CuSO₄.5H₂O + NaK-Tartat, aquades, HCl (PA), Butanol (PA), Asam asetat glasial (PA), Ninhydrin, Etanol (PA), Leusin (Merck), Fenilalanin (Merck), Metionin (Merck), Sistein (Merck), Lysin-monochloride (Merck), dan Treonin (Merck).

Piranti

Piranti yang digunakan antara lain : *drying cabinet*, *grinder*, *ayakan aperture 250µm -mesh no. 60*, *centrifuge (EBA 21 Hettich Zentrifugen)*, kertas saring, Spektrofotometer Optizen UV 2120, kuvet, alat *reflux*, Plat KLT Silica Gel 60 F 254, *chamber*, *waterbath*, Neraca Acis AD-600H, dan piranti gelas.

Metode

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia – Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Kristen Satya Wacana dari September hingga November 2011.

Pembuatan Gaplek

Singkong dibersihkan dan dipotong kecil-kecil. Selanjutnya singkong direndam dengan air garam selama 1 malam, kemudian dikeringkan dalam *drying cabinet* pada suhu 50°C selama 1 malam. Setelah kering, Gaplek siap untuk perlakuan berikutnya.

Pembuatan Tepung Gaplek Terfortifikasi

Gaplek kering dikukus selama 30 menit, kemudian didinginkan. Setelah dingin, gaplek ditambah tepung kedelai dan ragi Ra-Prima sebagai inokulan sebesar 5:25 dari 100 gram gaplek kering dan difermentasikan dengan lama waktu 0, 20 dan 40 jam. Gaplek terfermentasi dikeringkan dengan *drying cabinet*. Setelah kering gaplek terfermentasi dihaluskan dengan menggunakan *grinder* dan diayak dengan ayakan aperture 250 μ m, mesh no. 60.

Penentuan Kadar Protein Tepung Gaplek Terfortifikasi dengan Metoda Biuret (AOAC, 1995)

1 g tepung gaplek terfortifikasi ditambah akuades dan 1 mL NaOH 1 M, kemudian dipanaskan di dalam *water bath* dengan suhu 90°C selama 10 menit. Setelah itu larutan dipusingkan selama 30 menit. Larutan supernatan diambil sedangkan endapannya dibuang. 0,5 ml larutan supernatan ditambah 2 ml reagen, setelah itu di inkubasi selama 30 menit pada suhu kamar. Kemudian absorbansi sampel diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 550 nm.

Hidrolisis Protein

Hidrolisis protein pada sampel dilakukan dengan reflux selama 4 jam pada suhu \pm 90 °C menggunakan pelarut HCl 7,5 M. Selanjutnya hidrolisat akan digunakan untuk indentifikasi asam amino.

Identifikasi Asam Amino dengan Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Hidrolisat ditotolkan pada plat KLT lalu dielusikan di dalam *chamber* yang telah dijenuhkan. Fase gerak yang digunakan adalah Butanol : Asam Asetat glasial : Aquades (4:1:1).

Analisis Data

Data kadar protein diperoleh dari 6 perlakuan dan 4 kali ulangan. Sebagai perlakuan adalah tepung gaplek terfortifikasi tepung kedelai dan tepung gaplek yang hanya ditambah ragi (masing-masing pada lama waktu fermentasi 0 jam, 20 jam, dan 40 jam. Data kadar protein tersebut dianalisa secara statistik dengan menggunakan ANOVA pola searah dengan taraf kepercayaan 95%. Uji statistik ini menggunakan program computer *SPSS version 15.0*, sedangkan data KLT dianalisa secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengayaan protein terlarut tepung gaplek termodifikasi tepung kedelai dan kontrol (tepung gaplek yang ditambah ragi) dapat dilihat pada **Tabel 1**. Sedangkan sebagai pembandingan, protein terlarut tepung gaplek terfortifikasi juga dibandingkan dengan Kedelai, Gaplek, dan Tepung terigu X yang dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Pada sampel P1, P2, dan P3 tidak terjadi perbedaan kadar protein antara masing – masing sampel. Hal tersebut dikarenakan tidak adanya sumber nitrogen bagi mikroba untuk dirombak sehingga dari 0 jam hingga 40 jam tidak terjadi kenaikan kadar protein. Namun pada antara sampel P1-P2-P3 dan P4-P5-P6 terjadi perbedaan kadar protein secara nyata diantara sampel tersebut. Hal ini dikarenakan protein dari tepung kedelai digunakan oleh ragi sebagai sumber nitrogen untuk memecahkan senyawa organik menjadi lebih sederhana (asam amino). Selain itu dengan adanya aktivitas proteolitik, protein menjadi terurai sehingga nitrogen terlarutnya mengalami peningkatan (Aguskriono, 2011).

Perbedaan kadar protein secara nyata juga terjadi pada sampel P4,P5, dan P6. Hal ini menunjukkan bahwa terjadi peningkatan kadar protein terlarut seiring dengan lama waktu fermentasi (pada **Gambar 1**), sehingga kadar protein dari tepung gaplek terfortifikasi masih dapat meningkat walaupun waktu fermentasi sudah lebih dari 40 jam. Proses fermentasi ini dapat terjadi karena adanya aktivitas mikrobial yang merombak substrat organik yang sesuai. Biasanya makanan yang mengalami fermentasi akan mengalami peningkatan nilai gizi. Hal ini juga disebabkan oleh mikrobial yang mampu mensintesa beberapa senyawa kompleks dan faktor-faktor pertumbuhan lainnya (Winarno, 1980). Selama proses fermentasi, juga terjadi hidrolisis protein (walaupun dalam jumlah yang kecil \pm 5%) yang hasilnya terakumulasi dalam bentuk dan peptida (Deliani, 2008). Hal ini juga yang menyebabkan tepung gaplek terfortifikasi berpotensi untuk menggantikan tepung terigu.

Suatu bahan makanan dikatakan baik bukan hanya dinilai dari kuantitas melainkan kualitas. Susunan asam amino pada kontrol (tepung gaplek + ragi), tepung gaplek terfortifikasi dan tepung kedelai mengalami penambahan, pengurangan,

maupun perbahan. Susunan tersebut dapat dilihat pada **Gambar 1** maupun **Gambar 2**.

Berdasarkan nilai Rf yang diperoleh, asam amino pada tepung galek terfortifikasi adalah Lisin, Treonin, Sistein, Metionin, dan Leusin. Sedangkan pada kontrol adalah Treonin dan Metionin. Pengayaan asam amino ini diakibatkan adanya proses fermentasi. Hal ini dikarenakan, mikrobia akan menggunakan seluruh bahan organik yang terdapat dalam suatu bahan makanan. Selama proses fermentasi, terbentuk enzim protease yang dapat menghidrolisis protein sehingga kandungan asam aminonya meningkat. Dengan adanya asam amino esensial seperti lisin dan metionin maka suatu bahan makan memiliki kualitas protein yang baik (Rusli, 2011).

Pada proses fermentasi ini juga terjadi perubahan atau perombakan serta pengurangan jumlah asam amino dari tepung kedelai. Penurunan 4 macam asam amino selama proses fermentasi ini, dikarenakan pada proses fermentasi mikrobia masih memerlukan bahan organik sebagai sumber energinya.

KESIMPULAN

Pengayaan protein tepung galek dapat dilakukan dengan cara fermentasi dengan tepung kedelai. Peningkatan ini nampak dari kenaikan kadar protein terlarut pada tepung galek terfortifikasi yang berbanding lurus dengan lama waktu fermentasi yaitu fermentasi yaitu 18,70 % pada 0 jam, 20,96 % pada 20 jam, dan 22,86 % pada 40 jam. Susunan kandungan asam amino juga mengalami penambahan maupun perubahan. Munculnya asam amino lisin dan metionin menjadikan tepung galek terfortifikasi memiliki kualitas protein yang baik. Dengan demikian, tepung galek terfortifikasi berpotensi untuk menggantikan tepung terigu.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] Aguskrisno, 2011. Peranan *Rhizopus Oryzae* Pada Industri Tempe Dalam Peranan Peningkatan Gizi Pangan. <http://aguskrisnoblog.wordpress.com/2011/01/13/peranan-rhizopus-oryzae-pada-industri-tempe-dalam-peranan-peningkatan-gizi-pangan/>
- [2] Anonim, 2007. Potensi Ekspor Galek Indonesia Ke China Mencapai Us\$150 Juta. <http://www.antaranews.com/view/?i=1194593012&c=ekb&s=>

[3] AOAC, 1995. *Official Methods of Analysis of The Association of Official Analytical Chemists*. AOAC: Washington DC.

[4] Arief, Ratna Wylis. 2007. Penentuan Kualitas Protein Jagung dengan Metode *Protein Efficiency Ratio*. http://www.puslittan.bogor.net/index.php?bawaan=publikasi/isi_informasi&kod=PP26/02&kd=1&id_menu=5&id_submenu=21&id=157

[5] Arisbudi, 2010. Tepung Mocal Sebagai Substitusi Alternatif Tepung Terigu. <http://www.arisbudi10.net/2010/06/tepung-mocal-sebagai-substitusi.html>

[6] Budiono, Irwan, 2007. Pengaruh Substitusi Tepung Kedelai Terhadap Kadar Protein Dan Daya Terima Tepung Galek Serta Hasil Olahannya. <http://journal.unnes.ac.id/index.php/kemas/article/download/601/553>

[7] Deliani, 2008. *Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Kadar Protein, Lemak, Komposisi Asam Lemak dan Asam Fitat Pada Pembuatan Tempe*. Tesis. Medan : Sekolah PascaSarjana Univeristas Sumatera Utara.

[7] Dwianingsih, Erna Ayu. 2010. *Karakteristik Kimia Dan Sensori Tempe Dengan Variasi Bahan Baku Kedelai/Beras Dan Penambahan Angkak Serta Variasi Lama Fermentasi*. Laporan Hasil Penelitian. Surakarta : Universitas Sebelas Maret.

[8] Purwoko, Tjahjadi dan Noor Soesanti Handajani, 2007. Kandungan Protein Kecap Manis Tanpa Fermentasi Moromi Hasil Fermentasi *Rhizopus oryzae* dan *R. oligosporus*. <http://biodiversitas.mipa.uns.ac.id/D/D0803/D080312kandung-anproteinkecap.pdf>

[9] Romadhanty, firsty dilliana (2011). Analisis Penerimaan Teknis, Benefit Cost Ratio Dan Preferensi Konsumen Terhadap Beberapa Kombinasi Tepung Terigu Dengan Mocal Pada Produksi Roti Tawar (Studi Kasus Pada Pd Galuh Sari, Bogor). <http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/53146/bab%20ii%20tinjauan%20pustaka.pdf?sequence=2>

- [10]Rosallina, 2011.Konsumsi Tepung Terigu Nasional Melambat. <http://www.tempo.co/read/news/2011/10/27/090363609/Konsumsi-Tepung-Terigu-Nasional-Melambat>
- [11]Rusli, Kurniawan Ridho. 2011. Giving Grounds Remaining Mixture Bran And Tofu Fermentation With *Monascus Purpureus* Performance And Eggs Quality Of Layer. <http://pasca.unand.ac.id/id/wp-content/uploads/2011/09/artikel-wisuda.pdf>
- [12]Kurniawan,Sandra. 2010. Pengaruh Fermentasi dan Konsentrasi Ca(OH)_2 Untuk Perendaman Terhadap Karakteristik Tepung Mocaf (Modified Cassava Flour) Varietas Singkong Pahit (Pandemir I-2). <http://digilib.uns.ac.id/pengguna.php?mn=showview&id=13408>
- [13]Silvia, Ayu. 2009. *Pengaruh Penambahan Varietas Berat Inokulum terhadap Kualitas Tempe Biji Durian (*Durio zibethinus*)*. Medan :Departemen Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sumatera Utara.
- [14]Winarno F.G. 1980. *Kimia Pangan dan Glzi*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.

LAMPIRAN

Tabel 1. Kadar Protein Terlarut (%±SE) Kontrol dan Tepung Gaplek Terfortifikasi

P1	P2	P3	P4	P5	P6
2,13 ± 0.03403 ^a	2,30 ± 0.09460 ^a	2,70 ± 0.14083 ^a	18,70 ± 0,06468 ^b	20,96 ± 0,17134 ^c	22,86 ± 0,026843 ^d

Keterangan :

P1 = Tepung gaplek + ragi pada 0 jam

P2 = Tepung gaplek + ragi pada 20 jam

P3 = Tepung gaplek + ragi pada 40 jam

P4 = Tepung gaplek + tepung kedelai + ragi pada 0 jam

P5 = Tepung gaplek + tepung kedelai + ragi pada 20 jam

P6 = Tepung gaplek + tepung kedelai + ragi pada 40 jam

*. Huruf yang berbeda berarti terdapat perbedaan secara nyata.

Tabel 2. Kadar Protein Kedelai, Gaplek, dan Ragi (%)

Kedelai	Gaplek	Tepung Terigu merek X
38,99	1,09	20,25

Tabel 3. Nilai Rf Asam Amino Standar

Asam Amino Standar	Lys	Met	Leu	Sist	Phe	Tre
Rf	0,11	0,59	0,68	-	0,71	0,35

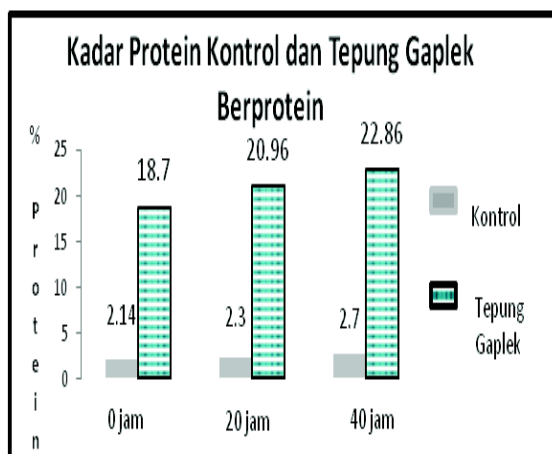
Tabel 4. Nilai Rf Kontrol, Tepung Gaplek

Nama Sampel	Rf	Asam Amino
Tepung Kedelai	0,14; 0,25; 0,32; 0,40; 0,49; 0,60; 0,68; 0,76; 0,81	Lys; Tre; Sist*; Met*; Met; Leu; Phe
Gaplek	0,30; 0,42; 0,53	Tre; Sist*; Met*
Rf Tepung Gaplek Terfortifikasi 0 jam	0,14; 0,30; 0,38; 0,58; 0,65	Lys; Tre; Sist*; Met; Leu
Rf Tepung Gaplek Terfortifikasi 20 jam	0,14; 0,28; 0,37; 0,51; 0,59	Lys; Tre; Sist*; Met*; Met
Rf Tepung Gaplek Terfortifikasi 40 jam	0,14; 0,30; 0,38; 0,58; 0,65	Lys; Tre; Sist*; Met; Leu
Rf Kontrol 0 jam	0,34; 0,59	Tre; Met
Rf Kontrol 20 jam	0,34; 0,59	Tre; Met
Rf Kontrol 40 jam	0,34; 0,59	Tre; Met

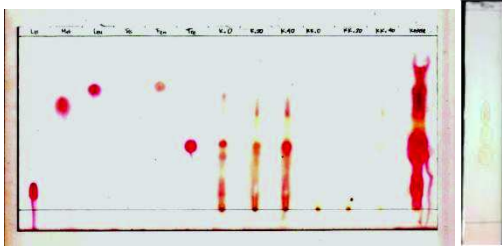
Keterangan :

Lys = Lisin, Tre = treonin, Met = Metionin, Sist = Sistein, Phe = Fenilalanin, Leu = Leusin.

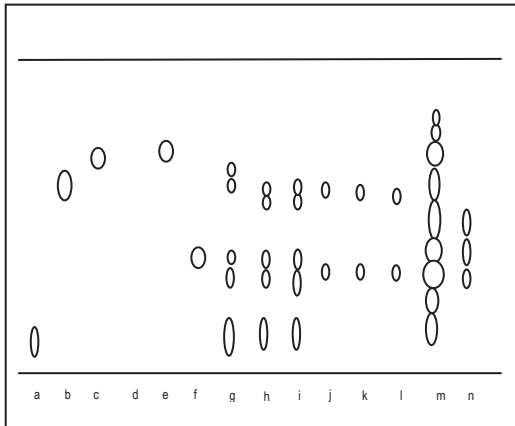
Tanda * menandakan perbandingan Rf sampel dengan Rf asam amino literatur



Gambar 1. Kadar Protein Kontrol dan Tepung Gaplek Terfortifikasi



Gambar 2. Hasil Kromatografi Lapis Tipis Standar, Kontrol, Tepung Gaplek Terfortifikasi, Tepung Kedelai, dan Gaplek



Gambar 3. Pencitraan Hasil Kromatografi Lapis Tipis Standar, Kontrol, Tepung Gaplek Terfortifikasi, Tepung Kedelai, dan Gaplek

Keterangan :

a = lisin, b = metionin, c = leusin, d = sistein, e = fenilalanin, f = treonin, g = Tepung Gaplek Terfortifikasi 0 jam, h = Tepung Gaplek Terfortifikasi 20 jam, i = Tepung Gaplek Terfortifikasi 40 jam, j = Kontrol 0 jam, k = Kontrol 0 jam, l = Kontrol 0 jam, m = kedelai, n = gaplek.

Tanya Jawab :

Nama Penanya : Suryadi. B. U

Pertanyaan :

Pada proses hidrolisis, dengan reagen apa yang digunakan?

Jawaban :

Tidak ada reagensia khusus yang digunakan, hanya digunakan asam dan suhu yang tinggi untuk menghidrolisis sampel.