



SEMINAR NASIONAL KIMIA DAN PENDIDIKAN KIMIA V
"Kontribusi Kimia dan Pendidikan Kimia dalam
Pembangunan Bangsa yang Berkarakter"
Program Studi Pendidikan Kimia Jurusan PMIPA FKIP UNS
Surakarta, 6 April 2013



MAKALAH
PENDAMPING

KIMIA ORGANIK
(Kode : G -02)

ISBN : 979363167-8

ANALISA PENGARUH FORTIFIKASI KACANG TANAH (*Arachis hypogaea*) TERHADAP PROTEIN TERLARUT SORGHUM (*Sorghum bicolor* L.) DITINJAU DARI DOSIS MIKROBA DAN VARIASI WAKTU FERMENTASI

Vellisya Puspaningsih^{1,*}, Sri Hartini², Yohanes Martono³

¹Mahasiswa Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Matematika

^{2,3}Dosen Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Matematika

Universitas Kristen Satya Wacana, Salatiga, Indonesia

Jl. Diponegoro No. 52-60, Salatiga

*Keperluan korespondensi, telp/hp : 0856-41349548 email :
velysspussa@yahoo.com

ABSTRAK

Sorghum (*Sorghum bicolor* L.) merupakan salah satu jenis tanaman serealia yang mempunyai potensi besar untuk dikembangkan secara komersial di Indonesia khususnya daerah kering, karena didukung oleh kondisi agroekologis. Secara umum, kadar protein sorghum (10,11%) lebih tinggi dibanding jagung (9,2%). Permasalahan yang dihadapi saat ini adalah keterbatasan dalam pengolahan sorghum karena tingginya kadar zat anti nutrisi serta penurunan protein setelah pengolahan. Tujuan penelitian ini adalah menentukan metode yang paling optimal untuk menurunkan zat anti nutrisi (tanin) dalam sorghum serta menentukan kondisi optimal fortifikasi dan fermentasi ditinjau dari kadar protein terlarut. Metode penelitian yang dilakukan adalah penurunan kadar tanin dalam sorghum dengan berbagai metode yaitu dengan perendaman dalam Na₂CO₃ 0,3% yang dilanjutkan dengan perendaman Na-sitrat 1%, perendaman Na₂CO₃ 0,3% yang dilanjutkan dengan perendaman Na₂HPO₄ 0,2%, perendaman dengan air pada suhu 90°C, perendaman dengan larutan NaOH 10 % dan perkecambahan sorghum. Fortifikasi kacang tanah dengan metode fermentasi ditinjau dari dosis ragi (2,5%; 5%; 10%), penambahan kacang tanah (0%-10%) dan variasi waktu lama fermentasi (0 jam-48 jam). Data penelitian dianalisa menggunakan Rancangan Faktorial 3x5x5 dengan 3 ulangan dan uji antar perlakuan dengan uji BNJ dengan tingkat kebermaknaan 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode yang paling optimal untuk menurunkan kadar tanin adalah perendaman Na₂CO₃ 0,3% selama 8 jam yang dilanjutkan dengan perendaman Na₂HPO₄ 0,2% selama 2 jam dengan kadar tanin 8,46%. Hasil analisa kondisi fortifikasi dan fermentasi yang optimal ditinjau dari kadar protein terlarut adalah dosis (2,5%) dengan kadar protein sebesar 16,424 ± 0,97, penambahan kacang tanah (5%) dengan kadar protein sebesar 5,60 ± 0,275 dan waktu (24 jam) dengan kadar protein sebesar 5,90 ± 0,660.

Kata Kunci : Sorghum, *Rhizopus oligosporus*, kacang tanah, fermentasi.

PENDAHULUAN

Sorghum (*Sorghum bicolor* L.) merupakan salah satu jenis tanaman sereal yang mempunyai potensi besar untuk dikembangkan secara komersial di Indonesia khususnya daerah kering, karena didukung oleh kondisi agroekologis [1,2]. Tanaman ini juga berpotensi digunakan sebagai pangan fungsional. Taylor *et al* (2006) menyatakan bahwa secara kimia, sorgum merupakan sumber potensial penting sebagai pangan fungsional (*nutraceuticals fenolat*) [3]. Ditinjau dari komposisi kimianya, kandungan gizi sorgum tidak jauh berbeda dengan sereal lain [4]. Namun secara umum, kadar protein sorgum (10,11%) lebih tinggi dibanding jagung (9,2%) [5].

Permasalahan yang dihadapi saat ini adalah keterbatasan dalam pengolahan sorgum karena kurangnya informasi tentang potensi sorgum. Selama ini, sorgum hanya dimanfaatkan sebagai pakan ternak [6]. Menurut Suarni (2004), faktor yang menyebabkan hal tersebut adalah tingginya kadar zat anti nutrisi yaitu tanin (sekitar 0,40-3,60 %) yang terkandung dalam sorgum [2]. Oleh karena itu dibutuhkan optimalisasi dalam penurunan kadar senyawa anti nutrisi yaitu tanin.

Sorghum memiliki kadar protein yang tinggi (10,11 %), tetapi variasi asam aminonya masih rendah dan menyebabkan daya cerna protein

rendah, serta adanya penurunan kadar protein setelah proses pengolahan sorgum [2,7]. Padahal, kandungan asam amino penyusun protein sangat menentukan nilai gizi bahan pangan [2]. Hal ini juga menjadi keterbatasan dalam pemanfaatan sorgum.

Oleh karena itu, diperlukan inovasi dengan modifikasi melalui fortifikasi kacang tanah (*Arachis hypogaea*) yang merupakan sumber protein nabati dan lemak tidak jenuh [8]. Penambahan atau fortifikasi bahan lain yaitu dengan mencampurkan dua atau lebih sumber protein yang berbeda jenis asam amino pembatasnya akan saling melengkapi kandungan proteinnya [9].

Fortifikasi kacang tanah pada sorgum dengan metode fermentasi diprediksikan dapat meningkatkan kuantitas dan kualitas protein. Tujuan penelitian ini adalah menentukan metode yang paling optimal untuk menurunkan zat anti nutrisi (tanin) dalam sorgum serta menentukan kondisi fortifikasi dan fermentasi ditinjau dari kadar protein terlarut.

Sorghum termodifikasi yang dihasilkan diharapkan dapat digunakan untuk bahan pangan yang memiliki nilai gizi cukup dan diharapkan dapat mengoptimalkan potensi sorgum serta meningkatkan nilai ekonominya di mata masyarakat Indonesia.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Sampel yang digunakan adalah sorghum (*Sorghum bicolor* L.) varietas lokal yang diperoleh dari Surakarta, kacang tanah (*Arachis hypogaea*) yang diperoleh dari pasar Kulon Progo di Ambarawa, ragi tempe merek Raprima.

Bahan kimia yang digunakan diantaranya adalah Na_2CO_3 , Natriat, Na_2HPO_4 , NaOH, Asam Tanat, $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_3$, $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, H_3PO_4 , Gelatin, $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, kalium natrium tartrat, *Bovine Serum Albumin* (Merck, Germany), Akuades.

Piranti yang digunakan diantaranya adalah peralatan gelas, spektrofotometer Optizen UV 2120, grinder, waterbath (Memmert, Germany), neraca (Ohaus TAJ602, USA. Ohaus Scout Pro SPS602F, USA) drying cabinet, centrifuse, ayakan aperture 250 μm mesh no.60, waterbath, neraca Mettler H-80.

Prosedur Kerja

Optimalisasi Degradasi Kandungan Tanin dalam Biji Sorghum

Penurunan kadar tanin dalam sorghum dilakukan dengan berbagai metode antara lain dengan perendaman dalam Na_2CO_3 0,3% selama 8 jam yang dilanjutkan dengan perendaman Natriat 1% selama 2 jam, perendaman Na_2CO_3 0,3% selama 8 jam yang dilanjutkan dengan perendaman Na_2HPO_4 0,2% selama 2 jam [10], perendaman dengan air pada suhu 90°C

selama 20 menit, perendaman dengan larutan NaOH 10 % selama 10 menit [11], dan perkecambahan sorghum [12]. Semua metode dilakukan dengan rasio 1:3 (biji sorghum : pelarut).

Analisa Kadar Tanin Biji Sorghum dengan Spektrofotometri [13]

3 ml larutan sampel dimasukkan kedalam labu ukur 25 ml. Ditambahkan 1 ml lar $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_3$ 0,016 M dan 1 ml larutan FeCl_3 0,012 M. Larutan dikocok dan diinkubasi selama 15 menit. Selanjutnya, ditambahkan 3 ml H_3PO_4 6,03 M. Larutan dikocok dan diinkubasi selama 2 menit. Kemudian, larutan tersebut ditambahkan 2 ml gelatin dan akuades hingga garis tera. Absorbansi larutannya diukur dengan panjang gelombang 650-750 nm. Sebagai standar digunakan asam tanat.

Optimasi Kondisi Fortifikasi Kacang Tanah dan Fermentasi Sorghum [14]

Biji sorghum direbus selama 30 menit kemudian didinginkan. Setelah dingin, biji sorghum diinokulasi dengan mikroba *Rhizopus oligosporus* dengan dosis 2,5% (b/b), 5% (b/b) dan 10% (b/b) dan ditambah dengan kacang tanah (*Arachis hypogaea*) dengan variasi konsentrasi 0%; 2,5%; 5%, 7,5%; 10% (b/b). Masing-masing perbandingan difermentasi dengan variasi waktu dari hari 0 (0 jam) hingga hari 2(48 jam) dengan waktu analisa per 12 jam.

Analisa Kandungan Protein Terlarut dengan Metoda Biuret [15]

1 gram sampel ditambah 9 ml akuades kemudian ditambah 1 ml NaOH 1 M. Lalu, dipanaskan dalam *waterbath* dengan suhu 90°C lalu didinginkan. Kemudian, dipusingkan selama 10 menit. Supernatan yang diperoleh diambil 1 ml dan ditambah dengan 4 ml reagen Biuret (0,15 g $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ + 0,6 g KNaTartrat dalam labu ukur 50 ml dan ditambah 30 ml NaOH 10% dan digenapkan dengan akuades dalam labu ukur 100 ml). Larutan diinkubasi selama 30 menit pada suhu kamar. Absorbansi larutan diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 550 nm. Sebagai standar digunakan larutan protein (BSA) dengan berbagai konsentrasi.

Analisa Data

Data kadar protein terlarut dianalisa dengan menggunakan Rancangan Acak Faktorial 3x5x5 perlakuan dengan 3 ulangan. Purata antar perlakuan diuji menggunakan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) dengan tingkat kebermaknaan 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Optimalisasi Degradasi Kandungan Tanin dalam Biji Sorghum

Uji kuantitatif tanin dalam sorghum memperlihatkan bahwa masing-masing metode memberi dampak yang cukup signifikan terhadap degradasi kadar tanin. Kadar tanin pada

sorghum tanpa perlakuan masih cukup tinggi yaitu 0,08% per 1 gram sampel, hasil ini selaras dengan penelitian Sujatmiko (2008) yang menunjukkan bahwa kandungan fenol dalam sorghum masih cukup tinggi dan didominasi oleh senyawa tanin [16].

Tanin merupakan zat anti nutrisi dan termasuk senyawa polifenolik yang dapat membentuk senyawa kompleks dengan protein sehingga menurunkan mutu dan daya cerna protein [10]. Tanin merupakan senyawa fenolik yang larut dalam air. Senyawa ini juga dapat menghambat aktivitas enzim pencernaan, terutama amilase dan tripsin.

Degradasi tanin terjadi pada saat proses perendaman dan pencucian biji sorghum sebelum metode perkembahan, karena tanin merupakan senyawa yang larut dalam air [17].

Perendaman dengan larutan garam akan menyebabkan tanin yang berikatan dengan protein (terutama albumin dan globulin) menjadi larut karena albumin merupakan protein yang larut dalam air serta globulin larut dalam larutan garam^[10,18]. Perendaman dengan menggunakan larutan asam menyebabkan rusaknya struktur protein sehingga mampu merusak stabilitas tanin yang terdapat dalam sampel^[10]. Oleh karena itu, metode perendaman dengan larutan NaOH 10 % dan metode perendaman dengan larutan Na_2CO_3 0,3% yang dilanjutkan dengan

perendaman Na_2HPO_4 mampu menurunkan tanin hingga menghasilkan kadar paling kecil dibanding metode lainnya.

Kedua metode diatas merupakan metode yang paling optimal dalam mendegradasi tanin dalam sorghum, tetapi jika dibandingkan dengan hasil penampakan (warna tepung) yang dihasilkan, metode II yaitu metode

perendaman dengan larutan Na_2CO_3 0,3% yang dilanjutkan dengan perendaman Na_2HPO_4 menghasilkan warna yang jauh lebih putih dibandingkan dengan metode IV yaitu metode perendaman dengan larutan NaOH 10 %. Hasil persentase kadar tanin masing-masing metode serta kontrol dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil persentase kadar Tanin (b/b) pada masing-masing metode

Metode	Metoda	Kadar Tanin
I	Perendaman dalam Na_2CO_3 0,3% selama 8 jam yang dilanjutkan dengan perendaman Na-sitrat 1% selama 2 jam	0,047
II	Perendaman Na_2CO_3 0,3% selama 8 jam yang dilanjutkan dengan perendaman Na_2HPO_4 0,2% selama 2 jam	0,009
III	perendaman dengan air pada suhu 90 °C selama 20 menit	0,031
IV	perendaman dengan larutan NaOH 10 % selama 10 menit	0,004
V	Perkecambahan biji sorghum	0.032
	Sorghum Tanpa Perlakuan (Kontrol)	0,081


Analisa Kandungan Protein dalam Biji Sorghum Termodifikasi

Pengukuran protein terlarut dalam penelitian ini menggunakan metode biuret. Metode biuret merupakan metode yang digunakan untuk mendeteksi adanya ikatan peptida [14]. Gunawan (2012) menjelaskan, protein terlarut diasumsikan sebagai protein yang dapat

larut dalam tubuh [19]. Selama proses fermentasi, terjadi peningkatan kadar protein terlarut pada sorghum termodifikasi. Fermentasi pada bahan pangan terbukti dapat mengubah kandungan zat makanan diantaranya meningkatkan daya cerna, mengubah

flavor sehingga meningkatkan Hasil analisa kandungan protein terlarut ditinjau dari antar dosis mikroba menunjukkan bahwa semakin besar dosis ragi yang diberikan ternyata kadar protein terlarutnya menjadi semakin kecil, hal ini juga dibuktikan pada uji beda nyata jujur (Tabel 2). Penurunan protein terlarut disebabkan adanya aktivitas *Rhizopus* yang menggunakan nitrogen untuk memperoleh energi dalam pertumbuhan dan aktivitasnya, sehingga mengakibatkan penurunan nilai protein terlarut pada masing-masing dosis [20].

Tabel 2. Purata Protein Terlarut Ditinjau dari Interaksi Antar Dosis Mikroba

Analisa statistika	Dosis Mikroba (%)		
	10	2,5	5
	13,451 ± 0,983	16,424 ± 0,970	16,633 ± 0,975
W = 0,291	(a)	(b)	(b)

Keterangan :

*W = BNJ 5 %

*Angka-angka yang diakhiri oleh huruf yang sama menunjukkan antar perlakuan tidak berbeda secara bermakna, sedangkan angka yang di akhiri oleh huruf yang berbeda menunjukkan antar perlakuan berbeda secara bermakna


*Keterangan ini juga berlaku untuk Tabel 3 dan 4



Tabel 3 menunjukkan bahwa protein terlarut yang ditinjau dari interaksi antar kacang tanah mengalami kenaikan yang cukup signifikan. Selaras dengan penelitian Andriani (2012), kenaikan protein terlarut disebabkan karena adanya sumber nitrogen lain yang berasal dari protein kacang tanah

palatabilitasnya[16].

(*Arachis hypogaea*) [20]. Winarno (1992) juga menjelaskan bila dua jenis protein yang memiliki jenis asam amino pembatas yang beda dicampur atau dikonsumsi secara bersama, maka dua protein itu akan saling mendukung (*complementary*) sehingga mutu gizi protein campuran tersebut menjadi lebih tinggi [18].

Tabel 3. Purata Protein Terlarut Ditinjau dari Interaksi Antar Kacang Tanah


Analisa statistika	Kacang Tanah (%)				
	0	2,5	5	7,5	10
	1,87 ± 0,255	3,94 ± 0,228	5,60 ± 0,275	6,71 ± 0,303	7,72 ± 0,304
W = 0,424	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)

Selain itu, sumber nitrogen yang ditambahkan ke dalam media fermentasi akan terurai menjadi ion  dan CO₂, selanjutnya  yang terbentuk akan digunakan oleh *Rhizopus* untuk proses biokonversi menjadi protein. Terbentuknya biomassa protein dalam proses fermentasi akan meningkatkan kadar protein dan asam amino substrat [21].

Hasil protein terlarut yang ditinjau dari interaksi antar waktu menunjukkan bahwa kandungan protein dalam sorghum mengalami penurunan seiring dengan lamanya proses fermentasi dapat dilihat pada Tabel 4. Hal ini selaras dengan hasil penelitian Sujatmiko (2008), yang menyebutkan

bahwa penurunan protein terlarut seiring dengan lamanya proses fermentasi disebabkan oleh aktifitas protease dari *Rhizopus oligosporus* [16].

Tabel 4. Purata Protein Terlarut Ditinjau dari Interaksi Waktu

Analisa statistika	Kacang Tanah (%)				
	0	48	12	36	24
	3,64 ± 0,51 1	5,26 ±0,4 87	5,4 6 ± 0,7 99	5,58 ± 0,66 4	5,90 ± 0,660
W = 0,424	(a)	(b)	(b)	(bc)	(c)

Dari hasil diatas dapat dilihat bahwa protein terlarut pada sorghum termodifikasi meningkat seiring adanya penambahan kacang tanah sehingga penambahan 5% kacang tanah dianggap menjadi titik optimal dari aspek ini. Hasil protein terlarut yang ditinjau dari dosis mikroba menunjukkan tidak adanya beda nyata antara dosis 2,5% dan 5% sedangkan dosis 10% menurunkan protein terlarut, sehingga dosis mikroba yang paling optimal dari aspek ini adalah dosis 2,5%. Hasil analisa protein terlarut yang ditinjau dari interaksi waktu didapatkan bahwa semakin lama waktu fermentasi, semakin rendah pula kadar protein terlarutnya, tetapi terdapat waktu optimal untuk proses fermentasi yaitu pada waktu 24 jam. berdasarkan hal tersebut diatas, didapatkan kondisi fortifikasi dan fermentasi yang optimal diitinjau dari kadar protein terlarut adalah dosis

(2,5%), penambahan kacang tanah (5%) dan waktu (24 jam).

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode yang paling optimal untuk menurunkan kadar tanin adalah perendaman Na_2CO_3 0,3% selama 8 jam yang dilanjutkan dengan perendaman Na_2HPO_4 0,2% selama 2 jam dengan kadar tanin 8,46%.

Hasil analisa kondisi fortifikasi dan fermentasi yang optimal diitinjau dari kadar protein terlarut adalah dosis (2,5%) dengan kadar protein sebesar $16,424 \pm 0,97$, penambahan kacang tanah (5%) dengan kadar protein sebesar $5,60 \pm 0,275$ dan waktu (24 jam) dengan kadar protein sebesar $5,90 \pm 0,660$.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Tuhan Yesus Kristus yang selalu melimpahkan berkat-Nya. Kepada Bapak, Ibu, dan Mega Aprilia Yusnifa yang selalu memberikan dukungan, semangat, serta kasih sayang. Terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan memberikan bimbingan dalam penulisan makalah jurnal ilmiah ini, terutama kepada Bapak Yohanes Martono, Ibu Sri Hartini, dan Bapak Lutyono. Terima kasih kepada Stevan, Pana dan Andree yang turut mendukung serta memberi semangat dalam penyelesaian penelitian, serta kepada pihak-pihak

yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] Sirappa, M, P. 2003. *Prospek Pengembangan Sorghum di Indonesia Sebagai Komoditas Alternatif untuk Pangan, Pakan dan Industri*. Jurnal Litbang Pertanian 22 (4): 133-140
- [2] Suarni. 2004. *Pemanfaatan Tepung Sorghum Untuk Produk Olahan*. Jurnal Litbang Pertanian 23 (4):145-151
- [3] Taylor, John, R, N. 2006. *Novel food and non food uses for sorghum and millets*. University of Pretoria, South Africa.
- [4] Susila, B. A., 2008. *Keunggulan Mutu Gizi dan Sifat Fungsional Sorghum (Sorghum vulgare)*. Balai Besar Litbang Pascapanen Pertanian, Bogor.
- [5] Wirattama, A., dkk. 2010. *Formulasi Produk Ekstruksi Berbahan Dasar Sorghum : Snack Sehat, Kaya Serat dan Antioksidan*. IPB, Bogor
- [6] Murtini, Erni. S, dkk. 2009. *Peningkatan Bioavailabilitas Protein Sorghum Lokal Varietas Coklat Dengan Solid State Fermentation Untuk Produksi tepung Berfungsional Tinggi*. Universitas Brawijaya, Malang
- [7] Andayani, P., dkk. 2008. *Isolasi dan Identifikasi Mikrob dari Tempe Sorghum Coklat (Sorghum bicolor) Serta Potensinya Dalam Mendegradasi Pati dan Protein*. Universitas Brawijaya, Malang
- [8] Kurniawan, E. 2004. *Pengaruh Kombinasi Perendaman Kacang Tanah Dalam Suspensi Lactobacillus plantarum kik dan Proses Penyangraian Terhadap Pertumbuhan Aspergillus flavus dan Kandungan Alfatoksin B₁ Pada Pengolahan Enting-Enting*. IPB, Bogor.
- [9] Tiommanisyah. 2010. *Analisa Kadar Protein Kasar Dalam Kacang Kedelai, Kacang Tanah dan Kacang Hijau Menggunakan Metode Makro Kjeldhal Sebagai Bahan Makanan Campuran*. Universitas Sumatera Utara, Medan
- [10] Widowati, S., Dkk. 2010. *Proses Pembuatan dan Karakterisasi Nasi Sorghum Instan*. IPB, Prosiding pekan Serealia Nasional:ISBN978-979-8940-29-3
- [11] Balai Litbang Pertanian. 2011. *Potensi dan Teknologi Penanganan Sorgum Sebagai Olahan Pangan*. Sinar Tani No. 3402
- [12] Nisa, Fitri Choirun. 2010. *Ekstraksi Antioksidan Alami dari Sorghum Lokal Varietas Cokelat Serta Peningkatan Aktivasnya Dengan Perkecambahan Dan Gelombang Mikro*. Universitas Brawijaya, Jurnal Teknologi Pertanian Vol 11. No. 3 (184-195).

- [13] Lukman, U., dkk. 1998. *Kestabilan Metoda Prussian Blue Dalam Analisis Tanin*. Universitas Andalas, Jurnal Kimia Andalas: ISBN 0853-8018 Vol. 4 No. 2
- [14] Hadinataria, N. 2011. *Pemanfaatan Tepung Keledai (Glycine max L.) Dalam Optimalisasi Pembuatan Tepung Gaplek Berprotein Sebagai Bahan Substitusi Tepung Terigu*. Universitas Kristen Satya Wacana, Salatiga
- [15] AOAC. 1995. *Official Methods of Analysis of The Association Chemists*. AOAC, Washington DC
- [16] Sujatmiko, B., A. Sutrisno, & E. S. Murtini. 2008. Degradasi Senyawa Tanin, Asam Fitat, Antri tripsin dan Peningkatan Daya Cerna Protein Secara In Vitro pada Sorghum Coklat (Sorghum bicolor L Moench) dengan Metode Fermentasi Ampok.
- [17] Rusydi, Megat, M.R. & Azrina, A. 2012. *Effect of Germination on Total Phenolic, Tannin and Phytic Acid Contents in Soy Bean and Peanut*. Universiti Putra Malaysia, International Food Research Journal 19 (2) : 673-677
- [18] Winarno, F. G. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 1992.
- [19] Gunawan, Irene, W. 2012. *Analisis Protein dan Identifikasi Asam Amino pada Tepung Gaplek Terfortifikasi Protein Tepung Biji Saga Pohon (Adenantha pavonina Linn.)*. Universitas Kristen Satya Wacana, Salatiga.
- [20] Andriani, L. D., S. Hartini, & Y. Martono. 2012. *Analisis Protein dan Identifikasi asam Amino pada Tepung Gaplek Terfortifikasi Tepung Kedelasi (Glycine max(L))*. Universitas Kristen Satya Wacana. Salatiga.
- [21] Utama, C.S., I. Estiningdriati, & W. Murningsih. 2006. *Pengaruh Penambahan Aras Mineral pada Fermentasi Sorghum dengan Ragi Tempe Terhadap Kecernaan Zat Pakan pada ayam Petelur*. Universitas Diponegoro, Semarang.

TANYA JAWAB

PARALEL : 2

NAMA PEMAKALAH : Vellisya

NAMA PENANYA : Diah

PERTANYAAN :

1. Kenapa memilih kacang tanah?
2. Apakah ada control sorghum terfermentasi?

JAWABAN :

1. Karena kandungan protein kacang tanah tinggi dan adanya kandungan Asam lemak tidak jenuh yang baik untuk kesehatan.
2. Ada, Ragi : 2,5% , 5% , 10 %
Kacang tanah 0 % , 0 % , 0%
adalah sorghum termodifikasi.

ISBN = 979363167-8

PARALEL : 2

NAMA PEMAKALAH : Vellisya P.

NAMA PENANYA : Heny

Kusumayanti

PERTANYAAN :

Ppt yang anda tampilkan ada blender dg cara kasar. Kenapa ?

JAWABAN :

Karena bentuk sorghum termodifikasi yang difermentasi dalam bentuk tempe, sehingga diperlukan minimalisasi atau pengecilan ukuran sebelum di Grinder, karena grindernya ukurannya kecil.