

Pengembangan Teknologi Pengolahan Tepung Ubi Kayu Tinggi Protein Melalui Penerapan Proses Fermentasi Semi-Padat

Development of Processing Technology of High-Protein Cassava Flour Through Application of Semi Solid-State Fermentation Process

Beni Hidayat^{1*}, Zukryandry¹

¹Teknologi Pangan, Politeknik Negeri Lampung

*E-mail : beni_lpg@polinela.ac.id

ABSTRACT

Cassava is a local commodity that has the potential to be developed as a raw material for gluten-free flour. An effort to increase the potential use of cassava flour as gluten-free flour is to increase its protein content through a semi-solid fermentation process. The research was aimed to develop processing technology of high-protein cassava flour using consumption cassava (low HCN content) and industrial cassava (high HCN content). In addition to varieties of cassava treatment, the other treatment was the immersion process before the fermentation process. Observation of high-protein cassava flour characteristics include chemical characteristics (water content, protein content, fat content, fiber content, ash content, starch content, and HCN content) and organoleptic (odor) characteristics. The results of research showed that the varieties of cassava only affected HCN content of high-protein cassava flour but did not affect the others characteristics; while the soaking treatment significantly affected the characteristics of HCN content, fat content, and odor.

Keywords: cassava flour, high protein, semi solid-state fermentation

Disubmit : 25 September 2019; **Diterima**: 02 Oktober 2019, **Disetujui** : 05 Oktober 2019

PENDAHULUAN

Terigu atau tepung gandum merupakan bahan baku pokok pada pengolahan aneka produk pangan. Hasil-hasil penelitian terbaru menunjukkan bahwa komponen gluten yang hanya terdapat pada gandum/terigu berakibat buruk pada kesehatan karena menyebabkan gangguan pencernaan atau dikenal sebagai *celiac disease* (Mir *et al.*, 2016). Salah satu bahan baku lokal yang potensial dikembangkan sebagai bahan baku produk tepung bebas gluten adalah ubi kayu.

Ubi kayu merupakan komoditas tanaman pangan penting di Indonesia. Produksi ubi kayu Indonesia Tahun 2015 mencapai 21.790.956 ton (BPS, 2016) dan merupakan produksi terbesar ke-tiga di dunia setelah Nigeria dan Thailand (Frediansyah, 2018). Penggunaan ubi kayu sebagai bahan pangan di Indonesia relatif terbatas dan umumnya digunakan sebagai bahan baku industri tapioka.

Upaya untuk meningkatkan potensi pemanfaatan tepung ubi kayu sebagai tepung bebas gluten adalah peningkatan kandungan proteinnya melalui proses fermentasi semi-padat yang antara lain telah dilakukan oleh Akmal, *et al.* (2019). Hasil penelitian Akmal, *et al.* (2019), menunjukkan bahwa tepung ubi kayu industri yang difermentasi dengan sistem semi-padat menggunakan starter *Saccharomyces cerevisiae* akan

memiliki kandungan protein sebesar 7.85% dan kandungan HCN sebesar 8.54 mg/kg yang memenuhi standar Codex Alimentarius (1989) yaitu kurang dari 10 mg/kg.

Secara umum ubi kayu yang dibudidayakan di Indonesia terdiri dari 2 jenis ubi kayu yaitu ubi kayu industri yang memiliki kandungan HCN lebih dari 40 mg/kg dan ubi kayu konsumsi yang memiliki kandungan HCN kurang dari 40 mg/kg. Ubi kayu dengan kandungan HCN lebih dari 40 mg/kg antara lain adalah ubi kayu varietas Adira 4, Malang 4, Malang 6, UJ-3, and UJ5 (Frediansyah, 2018), dan Kasetart (Hidayat, dkk., 2016).

Sesuai dengan persyaratan Codex Alimentarius (1989), tepung ubi kayu diwajibkan memiliki kadar HCN kurang dari 10 ppm sehingga diperlukan perlakuan khusus terutama jika yang digunakan adalah ubi kayu industri (ubi kayu dengan kandungan HCN lebih dari 40 mg/kg). Agar tepung ubi kayu tinggi protein yang dihasilkan memiliki kandungan HCN yang rendah, Akmal *et al.* (2018) menerapkan proses perendaman selama 2 jam dengan menggunakan bahan baku ubi kayu industri (kandungan HCN lebih dari 40 mg/kg). Mengingat bahan baku ubi kayu yang tersedia tidak hanya ubi kayu industri tetapi juga ubi kayu konsumsi, maka diperlukan penelitian lebih lanjut menggunakan ubi kayu konsumsi. Penelitian bertujuan mengembangkan teknologi pengolahan tepung ubi kayu tinggi protein dengan menggunakan ubi kayu konsumsi (kandungan HCN rendah) dan ubi kayu industri (kandungan HCN tinggi). Perbedaan jenis ubi kayu diduga akan berkaitan dengan diperlukan/tidaknya tahapan perendaman khususnya untuk ubi kayu konsumsi dengan kandungan HCN rendah (kurang dari 40 ppm).

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian dan Laboratorium Analisis Politeknik Negeri Lampung. Penelitian dilaksanakan pada Bulan April Hingga Agustus 2019.

Bahan utama penelitian adalah ubi kayu varietas mangu (ubi kayu konsumsi) dan varietas kasetart (ubi kayu industri) yang diperoleh dari petani ubi kayu di Desa Margomulyo, Kecamatan Jati Agung, Kabupaten Lampung Selatan. Alat utama yang digunakan antara lain pamarut, fermentor plastik, pengering kabinet, ayakan 80 mesh, dan alat-alat gelas untuk analisis. Adapun komposisi kimia ubi kayu varietas Mangu dan Kasetart meliputi kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, kadar pati, kadar serat kasar, dan kadar asam sianida, disajikan pada Tabel 1.

Table 1. Komposisi kimia ubi kayu varietas Mangu dan Kasetart

No	Komponen	Varietas Ubi Kayu	
		Mangu	Kasetart
1	Air (%)	62,50	58,61
2	Abu (%)	1,25	0,56
3	Lemak (%)	0,62	0,19
4	Protein (%)	1,18	1,28
5	Karbohidrat (%)	34,45	39,36
	Pati (%)	22,27	28,96
	Serat kasar (%)	1,15	1,35
6	HCN (ppm)	44,25	66,59

Tahapan Penelitian

Penelitian terdiri dari beberapa tahapan, yaitu (1) penyiapan substrat ubi kayu, (2) proses fermentasi, dan (3) pengujian komposisi kimia dan organoleptik (bau) tepung ubi kayu terfermentasi.

Penyiapan substrat ubi kayu. Penyiapan substrat ubi kayu meliputi tahapan sortasi, pengupasan ubi kayu (jenis ubi kayu sesuai perlakuan), pamarutan, pemisahan pati, perlakuan perendaman, dan penambahan ulang pati hasil pengendapan. Proses pemisahan pati dilakukan dengan ditambahkan air 20 kali volume ubi

kayu dan dipress hingga air hasil pengepresan berwarna jernih sehingga diperoleh ongkok dan cairan pati. Cairan pati yang diperoleh selanjutnya diendapkan sedangkan ongkok yang diperoleh selanjutnya diberikan perlakuan tambahan (direndam dan tidak direndam, sesuai perlakuan). Untuk perlakuan perendaman, ongkok direndam selama ± 2 jam sambil sesekali diaduk, dan dipress kembali untuk memisahkan airnya. Ongkok yang telah dipress selanjutnya ditambahkan pati hasil pengendapan sebanyak 15% dari berat ongkok sehingga diperoleh substrat ubi kayu siap difermentasi.

Proses fermentasi substrat ubi kayu. Proses fermentasi dilakukan secara aerob menggunakan khamir *Saccharomyces cerevisiae* dan penambahan nutrisi dalam bentuk urea 1% sebagai sumber N. Khamir *Saccharomyces cerevisiae* yang digunakan dalam bentuk bubuk sejumlah 2% dicampur merata dengan ongkok, dan dimasukkan kedalam toples plastik berlubang. Proses fermentasi dilakukan pada suhu kamar dengan lama fermentasi 4 hari.

Pengujian karakteristik kimia dan organoleptik tepung ubi kayu terfermentasi. Pengujian karakteristik kimia meliputi kadar protein, kadar pati, kadar lemak, kadar serat, kadar abu, dan kadar HCN AOAC (1999). Pengujian karakteristik organoleptik berupa pengujian bau dengan menggunakan skala hedonik 1 (sangat tidak suka) hingga 5 (sangat suka). Data hasil pengujian disajikan dalam bentuk nilai rata-rata \pm standar deviasi (SD) dan diolah menggunakan anova (sidik ragam) dilanjutkan dengan uji BNT pada taraf nyata 1 dan 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Kimia Tepung Ubi Kayu Terfermentasi

Kadar pati

Hasil pengujian pada Tabel 2, menunjukkan bahwa jenis ubi kayu dan perendaman tidak berpengaruh nyata ($p > 0.05$) terhadap kadar pati tepung ubi kayu fermentasi. Kadar pati tepung ubi kayu fermentasi varietas Mangu dan Kasetsart pada berbagai perlakuan perendaman berkisar antara 51.11% hingga 52.10%. Tidak berbedanya kadar pati tepung ubi kayu fermentasi antara varietas Mangu dan Kasetsart menunjukkan bahwa kadar pati ubi kayu segar (varietas Mangu 22.27%; varietas Kasetsart 28.96%) tidak mempengaruhi kadar pati tepung ubi kayu yang dihasilkan. Tidak berbedanya kadar pati tepung ubi kayu fermentasi pada perlakuan perendaman juga menunjukkan bahwa kadar pati tepung ubi kayu lebih disebabkan oleh penggunaan pati sebagai sumber nutrisi selama proses fermentasi. Pada produk tinggi pati seperti ubi kayu, pati merupakan sumber nutrisi utama pada proses fermentasi (Yuliana *et al.*, 2016). Menurut Oboh and Akindahunsi (2003) *Saccharomyces cerevisiae* akan mendegradasi pati menjadi komponen yang lebih sederhana untuk digunakan sebagai sumber nutrisi pertumbuhannya.

Tabel 2. Kadar protein, kadar pati, kadar serat, dan kadar abu tepung ubi kayu fermentasi pada berbagai jenis ubi kayu dan perlakuan perendaman

Perlakuan	Kadar Protein (%)	Kadar pati (%)	Kadar Serat (%)	Kadar Abu (%)
Varietas Mangu, tanpa perendaman	6.88 \pm 0.08	51.11 \pm 0.47	25.38 \pm 0.07	1.05 \pm 0.006
Varietas Mangu, dengan perendaman	6.57 \pm 0.35	52.10 \pm 0.12	25.54 \pm 0.10	0.98 \pm 0.002
Varietas Kasetsart, tanpa perendaman	7.04 \pm 0.16	51.65 \pm 0.02	25.20 \pm 0.13	1.11 \pm 0.009
Varietas Kasetsart, dengan perendaman	6.93 \pm 0.15	51.37 \pm 0.21	25.42 \pm 0.14	0.99 \pm 0.025

Kadar protein

Hasil pengujian pada Tabel 2, menunjukkan bahwa jenis ubi kayu dan perlakuan perendaman tidak berpengaruh nyata ($p > 0.05$) terhadap kadar protein tepung ubi kayu fermentasi. Hal ini terutama disebabkan karena varietas Mangu dan Kasetsart memiliki kandungan protein awal yang relatif sama (1.18%

berbanding 1.28%). Hal ini juga menunjukkan bahwa kadar protein tepung ubi kayu fermentasi lebih ditentukan oleh proses fermentasi dan bukan oleh kandungan protein bahan baku. Hasil pengujian juga menunjukkan bahwa proses perendaman tidak berpengaruh terhadap kandungan protein tepung ubi kayu. Hal ini juga didukung oleh data tidak berpengaruhnya proses perendaman terhadap kadar pati yang merupakan nutrisi utama selama proses fermentasi.

Dibandingkan dengan kandungan protein ubi kayu segar varietas Mangu dan Kasetsart (1.18% - 1.28%), tepung ubi kayu fermentasi memiliki kandungan protein yang lebih tinggi (6.57% - 7.04%). Peningkatan kandungan protein pada tepung ubi kayu terutama berkaitan dengan peningkatan jumlah sel selama proses fermentasi (Hidayat *et al.*, 2018). Selama proses fermentasi, *Saccharomyces cerevisiae* akan menskresi berbagai enzim ekstraselular seperti amilase, linamarase dan selulase untuk mendegradasi berbagai komponen untuk tumbuh dengan baik selama proses fermentasi (Oboh and Akindahunsi, 2003). Biomassa sel *Saccharomyces cerevisiae* yang tumbuh pada substrat pada dasarnya adalah komponen protein (protein sel tunggal). Peningkatan kandungan protein selama proses fermentasi tepung ubi kayu juga dilaporkan oleh Gunawan *et al.* (2015), Oboh and Elusiyani (2007), Adepoju *et al.* (2010).

Kadar serat

Hasil pengujian pada Tabel 2, menunjukkan bahwa jenis ubi kayu dan perlakuan perendaman tidak berpengaruh nyata ($p > 0.05$) terhadap kadar serat tepung ubi kayu fermentasi. Kadar serat tepung ubi kayu fermentasi varietas Mangu dan Kasetsart pada berbagai perlakuan perendaman berkisar antara 25.20% hingga 25.54%. Tidak berbedanya kadar serat tepung ubi kayu fermentasi antara varietas Mangu dan Kasetsart menunjukkan bahwa kadar serat ubi kayu segar (varietas Mangu 1.15%; varietas Kasetsart 1.35%) tidak mempengaruhi kadar serat tepung ubi kayu yang dihasilkan. Tidak berbedanya kadar serat tepung ubi kayu fermentasi pada perlakuan perendaman juga menunjukkan bahwa perubahan kadar serat tepung ubi kayu lebih disebabkan oleh penggunaan serat sebagai sumber nutrisi selama proses fermentasi. Menurut Oboh and Akindahunsi (2003), *Saccharomyces cerevisiae* akan menghasilkan enzim selulase yang akan menghidrolisis komponen serat khususnya selulosa.

Kadar Abu

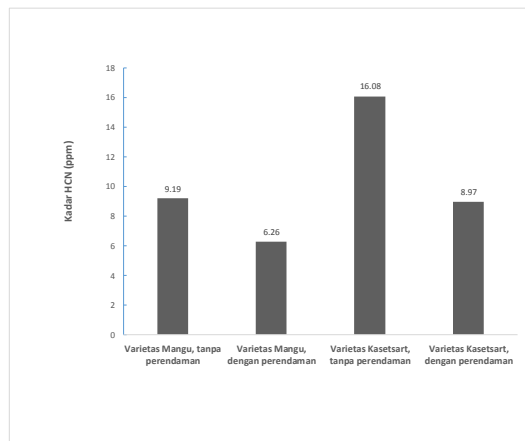
Hasil pengujian pada Tabel 2, menunjukkan bahwa jenis ubi kayu dan perlakuan perendaman tidak berpengaruh nyata ($p > 0.05$) terhadap kadar abu tepung ubi kayu fermentasi. Kadar abu tepung ubi kayu fermentasi varietas Mangu dan Kasetsart pada berbagai perlakuan perendaman berkisar antara 0.98% hingga 1.11%. Tidak berbedanya kadar abu tepung ubi kayu fermentasi antara varietas Mangu dan Kasetsart menunjukkan bahwa kadar abu ubi kayu segar (varietas Mangu 1.25%; varietas Kasetsart 0.56%) tidak mempengaruhi kadar abu tepung ubi kayu yang dihasilkan. Tidak berbedanya kadar abu tepung ubi kayu fermentasi pada perlakuan perendaman juga menunjukkan bahwa perubahan kadar abu tepung ubi kayu lebih disebabkan oleh penggunaannya sebagai sumber mineral selama proses fermentasi.

Kadar HCN

Hasil pengujian pada Gambar 1, menunjukkan bahwa jenis ubi kayu dan perlakuan perendaman berpengaruh nyata ($p < 0.05$) terhadap kadar HCN tepung ubi kayu fermentasi. Dibandingkan perlakuan lainnya, perlakuan varietas Mangu dengan perendaman akan menghasilkan tepung ubi kayu fermentasi dengan kadar HCN yang paling rendah (6.26 ppm); sedangkan perlakuan varietas Kasersart tanpa perendaman akan menghasilkan tepung ubi kayu dengan kandungan HCN terbesar (16.08%).

Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan perendaman akan secara nyata menurunkan kandungan HCN tepung ubi kayu. Penurunan kandungan HCN dengan adanya perlakuan perendaman ini terutama disebabkan terlarutnya HCN pada larutan perendam. Menurut Etsuyankpa *et al.* (2015), komponen

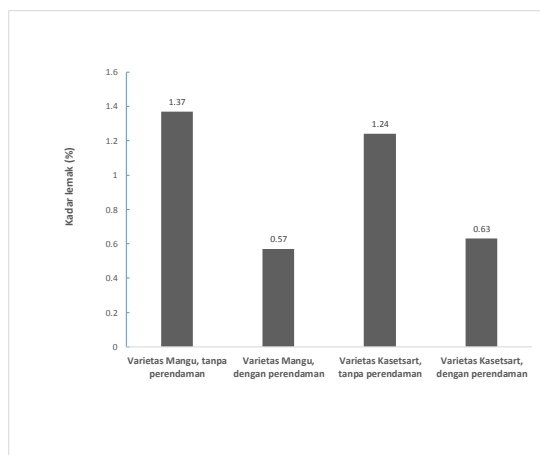
glikosida sianogenik pada ubi kayu akibat aktivitas linamarase akan terdekomposisi menjadi asam sianida yang bersifat mudah larut dalam air. Penurunan kandungan sianida pada produk tepung ubi kayu fermentasi juga terjadi selama proses fermentasi. *Saccharomyces cerevisiae* akan menghasilkan enzim-enzim ekstraseluler antara lain linamarase yang akan menghidrolisis asam sianida lebih lanjut (Obloh and Akindahunsi, 2003).



Gambar 1. Kadar HCN tepung ubi kayu fermentasi pada berbagai jenis ubi kayu dan perlakuan perendaman

Kadar Lemak

Hasil pengujian pada Gambar 2, menunjukkan bahwa jenis ubi kayu tidak berpengaruh nyata ($p > 0.05$) terhadap kadar lemak tepung ubi kayu fermentasi tetapi perlakuan perendaman berpengaruh nyata ($p < 0.05$). Dibandingkan perlakuan tanpa perendaman (kadar lemak 1.24%-1.37%), perlakuan perendaman akan menghasilkan tepung ubi kayu fermentasi dengan kadar lemak yang lebih rendah (0.57%-0.63%). Lebih rendahnya kadar lemak dengan perlakuan perendaman berkaitan dengan adanya proses perendaman yang dilanjutkan dengan proses pengepresan. Meskipun komponen lemak bersifat tidak larut air tetapi komponen lemak akan terpisah dari susbrat ubi kayu akibat adanya proses pengepresan.

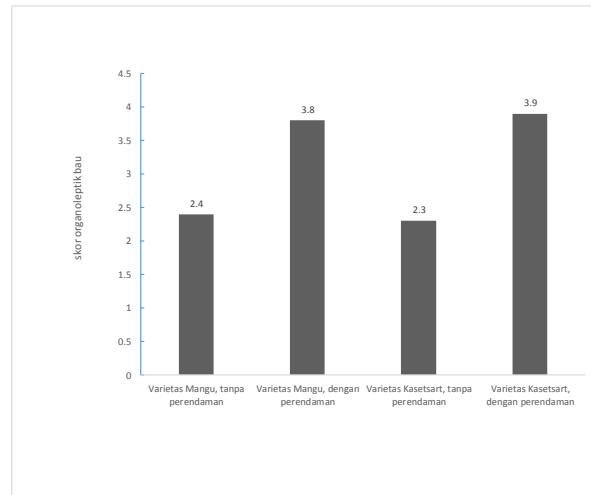


Gambar 2. Kadar lemak tepung ubi kayu fermentasi pada berbagai jenis ubi kayu dan perlakuan perendaman

Karakteristik Organoleptik Bau Tepung Ubi Kayu Terfermentasi

Hasil pengujian pada Gambar 3, menunjukkan bahwa jenis ubi kayu tidak berpengaruh nyata ($p > 0.05$) tetapi perlakuan perendaman berpengaruh nyata ($p < 0.05$) terhadap karakteristik organoleptik bau

tepung ubi kayu fermentasi. Dibandingkan perlakuan tanpa perendaman (skor bau 2.3-2.4), perlakuan perendaman akan menghasilkan tepung ubi kayu fermentasi dengan skor bau yang lebih baik (3.8-3.9). Lebih tingginya skor bau pada perlakuan perendaman berkaitan dengan lebih rendahnya kandungan HCN dan kandungan lemak. Semakin rendah kandungan lemak dan HCN maka skor bau akan meningkat atau tepung ubi kayu fermentasi akan memiliki bau yang lebih disukai panelis.



Keterangan skor organoleptik

1 = sangat tidak suka

4 = suka

2 = tidak suka

5 = sangat suka

3 = agak suka

Gambar 3. Karakteristik organoleptik bau tepung ubi kayu fermentasi pada berbagai jenis ubi kayu dan perlakuan perendaman

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis ubi kayu hanya berpengaruh terhadap kadar HCN tetapi tidak berpengaruh terhadap karakteristik tepung ubi kayu tinggi protein lainnya; sedangkan perlakuan perendaman berpengaruh nyata terhadap karakteristik kadar HCN, kadar lemak, dan bau.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat, Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi, atas pendanaan kegiatan ini melalui skim Penelitian Pengembangan Unggulan Perguruan Tinggi (PPUPT) tahun 2019.

DAFTAR PUSTAKA

- Adepoju, O.T., Adekola, Y.G., Mustapha, S.O., Ogunsola, S.I. 2010. Effect of processing methods on nutrient retention and contribution of cassava (manihot spp) to nutrient intake of Nigerian consumers. *African Journal of Food Agriculture Nutrition and Development*, 10: 2099-2111.
- Akmal, S., Hidayat, B. and Muslihudin, M. 2018. Development of Processing Technology of High-Protein Cassava Flour Made from High-Cyanide Cassava. *IJSBB*, 2(1): 1-6.
- AOAC International. 1999. *AOAC Official Methods of Analysis ed.5th* (The Association: Gaithersburg MD).
- BPS. 2016. *Data produksi ubi kayu Indonesia*. Biro Pusat Statistik, Jakarta.

- Codex Alimentarius. 1989. *Codex Standard for Edible Cassava Flour* (Codex Aliment. Comm. FAO/OMS).
- Etsuyankpa, M.B., Gimba, C.E., Agbaji, E.B., Omoniyi, K.I., Ndamitso, M.M., and Mathew, J.T. 2015 Assessment of the Effects of Microbial Fermentation on Selected Anti-Nutrients in the Products of Four Local Cassava Varieties from Niger State. *Nigeria American Journal of Food Science and Technology*, 3(3): 89-96.
- Frediansyah, A. 2018. *Microbial Fermentation as Means of Improving Cassava Production in Indonesia*. Cassava, Chapter 8: 123-137. Intech.
- Hidayat, B., Akmal, S., and Surfiana. 2016. Pengaturan Ketebalan Irisan Ubi Kayu untuk Meningkatkan Rendemen dan Karakteristik Beras Siger (Tiwul Modifikasi). *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 16(3): 111-118.
- Hidayat, B., Hasanudin, U., Nurdjanah, S. and Yuliana, N. 2018. Improvement of cassava bagasse flour characteristics to increase their potential use as food. *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.*, 209: 012006.
- Gunawan, S., Widjaja, T., Zullaikah, S., Ernawati, L., Istianah, N., Aparamarta, H.W., and Prasetyoko, D. 2015. Effect of fermenting cassava with *Lactobacillus plantarum*, *Saccharomyces cerevisiae*, and *Rhizopus oryzae* on the chemical composition of their flour *International Food Research Journal*, 22(3): 1280-1287.
- Lambri, M., Fumi, M.D., Roda, A. and De Faveri, D.M. 2013 Improved processing methods to reduce the total cyanide content of cassava roots from Burundi. *African Journal of Biotechnology*, 12(19): 2685-2691.
- Oboh, G. and Akindahunsi, A.A. 2003. Biochemical changes in cassava products (flour & gari) subjected to *Saccharomyces cerevisiae* solid media fermentation. *Food Chemistry*, 82: 599-602.
- Oboh, G. and Elusiyani, C.A. 2007. Change in the nutrient and anti-nutrient content of micro-fungi fermented cassava flour produced from low-and-medium-cyanide variety of cassava tubers. *African Journal of Biotechnology*, 6(18): 2150-2157.
- Yuliana, N., Nurdjanah, S., Setyani, S. and Novianti, D. 2016. Improving Properties of Sweet Potato Composite Flour: Influence of Lactic Fermentation. *AIP Conference Proceedings*, 1854, 020040.