

Peningkatan Kualitas Tape 31 melalui Desain Eksperimen sebagai Upaya untuk Mengatasi Komplain dari Konsumen

Debora Anne Y. A., Julianingsih, Wishnu Adiluhung
Fakultas Teknologi Industri, Jurusan Teknik Industri, Universitas Kristen Petra
Siwalankerto 142-144 Surabaya 60236, Indonesia
Email: debbie@peter.petra.ac.id

Abstrak

Tape 31 adalah salah satu makanan khas dari Bondowoso. Banyaknya komplain dari konsumen dalam hal rasa dan kekerasan tape menyebabkan terjadinya penurunan penjualan tape. Artikel ini membahas upaya peningkatan kualitas produk Tape 31 melalui implementasi desain eksperimen, sebagai upaya untuk mengatasi komplain konsumen. Tujuannya adalah untuk meningkatkan kualitas produk Tape 31 dalam hal rasa dan kekerasan tape, agar lebih sesuai dengan selera konsumen. Metode eksperimen yang digunakan adalah metode Factorial Design. Faktor yang digunakan dalam penelitian ini ada tiga yaitu rasio ragi dan gula, lama perebusan, serta lama fermentasi. Dari hasil eksperimen yang telah dilakukan, didapatkan komposisi yang paling banyak disukai oleh konsumen yaitu rasio ragi dan gula sebanyak 5:3 gram, lama perebusan selama 60 menit, dan lama fermentasi 4 hari. Hasil uji organoleptik memperlihatkan bahwa 73.3% responden lebih menyukai kualitas tape usulan.

Kata kunci:

komplain, tape, kualitas, desain eksperimen, Factorial Design, organoleptik

Abstract

Tape 31 is one of the Bondowoso's traditional foods. The main problem is there are many customers' complaints about the Tape's taste and hardness. As a result, the sales drop in the late months. This paper discuss about the quality improvement effort for Tape 31 through experimental design. The objective is to improve the taste and hardness of Tape 31, in order to meet the customer requirement. Factorial Design was used for the experimental design. There are three factors; they are yeast and sugar ratio, cook's time, and fermented time. The experimental result shows the best composition is 5:3 gram for yeast and sugar ratio, 60 minutes for the cook's time and 4 days for the fermented time. The organoleptik test result shows that 73.3% respondent preferred the quality of proposed Tape.

Keywords:

complaint, tape, quality, design of experiment, Factorial Design, organoleptik

1. Pendahuluan

Tape adalah salah satu makanan khas dari kota Bondowoso, yang terbuat dari singkong dan difermentasi dengan menggunakan ragi. Salah satu tape yang terkenal di Bondowoso adalah Tape 31. Selama ini ada cukup banyak komplain dari pelanggan terhadap kualitas Tape 31. Dua komplain terbesar adalah dalam hal rasa dan kekerasan tape. Komplain ini menyebabkan penurunan tingkat penjualan Tape 31 dalam beberapa bulan terakhir. Oleh karena itu, perlu dilakukan usaha peningkatan kualitas Tape 31, khususnya dalam hal rasa dan kekerasan, sehingga pada akhirnya dapat meningkatkan penjualan Tape 31.

2. Kajian Literatur

2.1. Tape

Tape merupakan makanan tradisional yang terbuat dari singkong dan difermentasi dengan menggunakan ragi. Proses pembuatan tape meliputi beberapa tahap. Pertama-tama singkong dikupas kulitnya dan dibersihkan kulit arinya. Kemudian singkong dipotong-potong dan direbus sampai $\frac{1}{2}$ matang, lalu didinginkan. Setelah itu singkong dibuburi dengan ragi dan disimpan selama 48-60 jam. Bakteri *Bacillus subtilis*, *Klebsiella sp.*, *Candida tropicalis*, *C. krusei* akan menguraikan enzim yang ada pada singkong sehingga proses fermentasi terjadi. Proses fermentasi yang optimal terjadi pada temperatur antara 30°C-35°C.

2.2. Desain Eksperimen

Desain eksperimen adalah suatu percobaan yang dilakukan dengan mengubah-ubah variabel *input* dalam suatu proses sehingga perubahan yang terjadi pada variabel *output* dapat dilihat dan diidentifikasi (Montgomery, 2005).

Full factorial design adalah suatu rancangan eksperimen yang terdiri dari k faktor, dimana setiap faktor dibatasi oleh p level. Jumlah percobaan (*run*) yang diperlukan untuk *factorial design* adalah sebanyak p^k . *Main effect plot* digunakan untuk mengetahui pengaruh yang dari setiap faktor dan untuk mengetahui level mana yang paling berpengaruh dari masing-masing faktor. *Analysis of variance* (Anova) berguna untuk melihat signifikansi suatu faktor terhadap respon tertentu.

2.3. Uji Organoleptik

Uji organoleptik dapat digunakan untuk menguji bau, rasa, dan warna. Uji ini menggunakan indera peraba, pembau, penglihatan, pencicip, dan pendengar untuk memberikan penilaian. Oleh karena itu uji ini bersifat subyektif, dalam arti penilaian yang diberikan oleh setiap orang dapat berbeda-beda sesuai dengan kondisi orang tersebut walaupun dengan produk yang sama dan pada waktu yang sama. Orang atau sekelompok orang yang mempunyai tugas untuk memberikan penilaian disebut sebagai panelis. Panelis dibedakan menjadi 5 yaitu :

- Penelis perorangan
- Panel terbatas
- Panelis terlatih (7-15 orang)
- Panel setengah terlatih (15-25 orang)
- Panel tidak terlatih (lebih dari 25 orang)

Metode yang dipakai untuk uji organoleptik dalam penelitian ini adalah uji hedonik. Panelis diminta untuk memberikan kesan suka atau tidak suka terhadap suatu karakteristik mutu yang disajikan dan kemudian dilanjutkan dengan tingkat kesukaannya. Tingkat kesukaan skala hedonik berkisar antara amat sangat suka sampai amat sangat tidak suka.

2.4. Uji Nonparametrik

Uji nonparametrik adalah uji statistik yang tidak memerlukan distribusi tertentu untuk populasi yang akan diuji dan juga nilai-nilai parameter tertentu. Data yang dibutuhkan dalam

uji nonparametrik lebih banyak yang berskala ukur nominal atau ordinal. Pada umumnya uji nonparametrik mempunyai kemampuan lebih rendah jika dibandingkan dengan uji parametrik. Untuk meningkatkan hasil yang signifikan maka jumlah sampel yang diambil harus diperbanyak. Ada beberapa uji nonparametrik, antara lain uji *Mann-Whitney* (U test), uji *Kruskal-Wallis*, uji *Wilcoxon*, dan uji *Friedman*.

3. Metodologi

Data didapatkan melalui hasil survei (kuesioner dan wawancara) serta eksperimen. Adapun langkah-langkah penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Mempelajari proses pembuatan tape
2. Mencari data komplain
3. Menentukan komplain yang paling dominan
4. Uji organoleptik pertama
5. Analisa perbandingan hasil komplain dan hasil uji organoleptik pertama
6. Menentukan variabel respon
7. Mencari penyebab/faktor-faktor yang dapat dikendalikan dengan bantuan *Fishbone Diagram*
8. Menentukan faktor-faktor yang diduga berpengaruh
9. Melakukan pre eksperimen
10. Menentukan level untuk tiap faktor yang akan dieksperimenkan
11. Melakukan eksperimen
12. Uji organoleptik kedua
13. Mengolah data hasil uji organoleptik kedua
14. Survei untuk membandingkan produk awal dengan produk hasil eksperimen
15. Menganalisa hasil survei
16. Menarik kesimpulan

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Uji organoleptik pertama

Uji organoleptik pertama bertujuan untuk mengetahui pendapat konsumen tentang rasa dan kekerasan Tape 31. Kuesioner ini dibagikan kepada 30 orang responden. Setiap responden mencicipi tiga jenis tape, yaitu yang masak hari ini (tape 1), masak besok (tape 2), dan masak besok lusa (tape 3). Hasilnya dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2. Berdasarkan data komplain, diketahui ada 2 jenis komplain terbesar yaitu rasa dan kekerasan tape. Kuesioner uji organoleptik pertama menunjukkan hasil yang tidak jauh berbeda. Rasa tape dinilai kurang manis dan banyak tape yang masaknya tidak rata. Selain itu tape 3 dinilai terlalu lunak. Oleh karena itu variabel respon yang digunakan dalam eksperimen adalah rasa dan kekerasan tape.

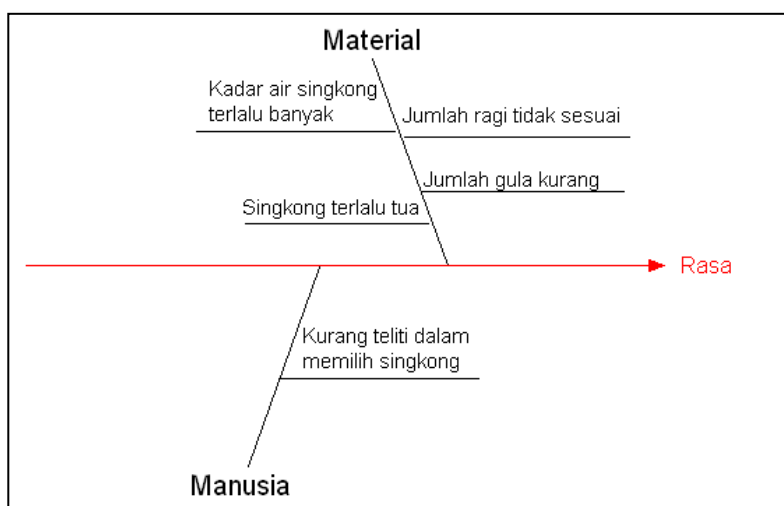
Tabel 1. Prosentase Respon Rasa Tape 31

Komentar	Prosentase		
	Tape 1	Tape 2	Tape 3
Kurang manis	53,3%	43,3%	33,3%
Hambar	30%	23,3%	13,3%
Masam	-	16,7%	26,7%
Terlalu manis	16,7%	16,7%	26,7%

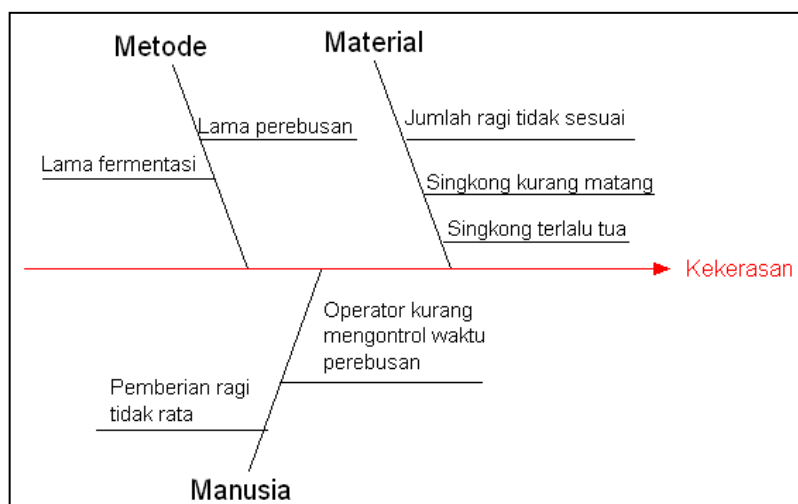
Tabel 2. Prosentase Respon Kekerasan Tape 31

Komentar	Prosentase		
	Tape 1	Tape 2	Tape 3
Tidak Rata	47,6%	43,3%	30%
Keras	37%	20%	6,7%
Terlalu lunak	16,7%	26,7%	36,7%
Berair	-	10%	26,7%

Setelah mengetahui komplain dan pendapat dari konsumen terhadap kualitas Tape 31, maka selanjutnya dicari penyebab rasa tape kurang enak dan kekerasan tape yang tidak sesuai. Hasilnya dapat dilihat pada *Fishbone Diagram* yang terdapat pada Gambar 1 dan Gambar 2.



Gambar 1. *Fishbone Diagram* Rasa Tape



Gambar 2. *Fishbone Diagram* Kekerasan Tape

Dari hasil *brainstorming* dengan pihak perusahaan, didapatkan 4 faktor yang diduga berpengaruh terhadap rasa dan kekerasan tape. Faktor-faktor tersebut adalah :

- Rasio gula, ragi dan singkong
- Lama perebusan (dimana suhu dan jumlah singkong sama)
- Lama fermentasi
- Metode pencampuran bumbu dan singkong

4.2. Pre eksperimen

Pre eksperimen bertujuan untuk mendapatkan level dari faktor-faktor dugaan. Setiap percobaan dilakukan sebanyak 2 kali dan hasilnya dicobakan kepada 3 orang panelis terlatih dari perusahaan Tape 31. Metode pencampuran bumbu dan singkong tidak lagi dijadikan faktor, karena dari hasil pre eksperimen ditemukan bahwa faktor ini tidak berpengaruh secara signifikan terhadap respon kekerasan. Hasil pre eksperimen berupa faktor dan level yang akan digunakan dalam tahap eksperimen dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pre Eksperimen

Faktor	Level 1	Level 2	Level 3	Level 4
Rasio Ragi dan Gula	5:1	5:2	5:3	6:3
Lama fermentasi	60 jam	72 jam	96 jam	108 jam
Lama perebusan	60 menit	75 menit	90 menit	105 menit

4.3. Eksperimen

Eksperimen dilakukan dengan 3 faktor, masing-masing faktor terdiri dari 4 level. Untuk setiap kombinasi dilakukan replikasi sebanyak dua kali. Total eksperimen adalah sebanyak 128 kali. Randomisasi eksperimen dilakukan dengan bantuan *software* Minitab.

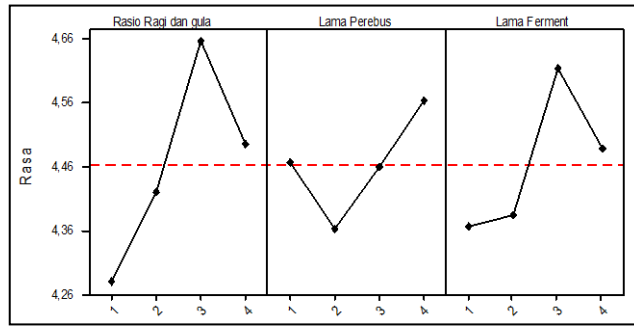
4.4. Uji organoleptik kedua

Uji organoleptik kedua bertujuan untuk mengetahui pendapat konsumen terhadap rasa dan kekerasan tape hasil eksperimen. Hasil eksperimen dicobakan kepada 30 responden untuk masing-masing respon. Analisa data dilakukan berdasarkan hasil ANOVA, *main effect plot* dan *interaction effect plot*.

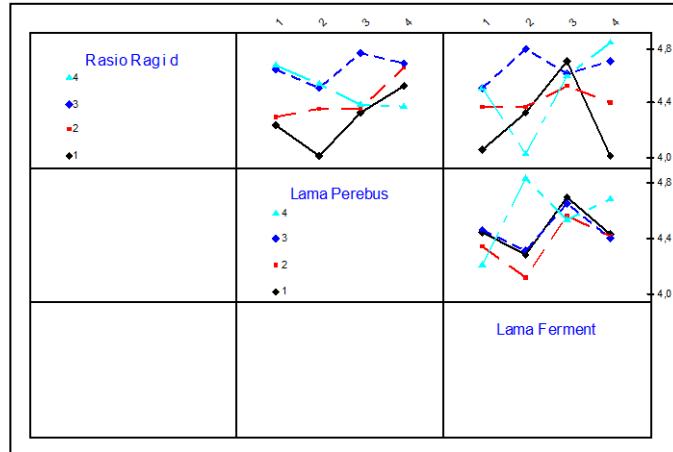
Tabel 4. ANOVA Respon Rasa

Source	DF	Seq SS	Adj SS	Adj MS	F	P
Rasio ragi dan gula	3	2.3651	2.3651	0.7884	3.52	0.020
Lama perebusan	3	0.6543	0.6543	0.2181	0.947	0.411
Lama fermentasi	3	1.2340	1.2340	0.4113	1.84	0.149
Rasio ragi dan gula * lama perebusan	9	1.7555	1.7555	0.1951	0.87	0.555
Rasio ragi dan gula * lama fermentasi	9	4.3666	4.3666	0.4852	2.17	0.036
Lama perebusan * lama fermentasi	9	2.5908	2.5908	0.2879	1.29	0.262
Rasio ragi dan gula * lama perebusan* lama fermentasi	27	4.1074	4.1074	0.1521	0.68	0.866
Error	64	14.3317	14.3317	0.2239		
Total	127	31.4053				

ANOVA yang terdapat pada Tabel 4 menunjukkan bahwa faktor rasio ragi dan gula berpengaruh secara signifikan terhadap respon rasa. *Main effect plot* pada Gambar 3 menunjukkan bahwa rasio ragi dan gula yang memberikan rasa tape yang paling diminati oleh konsumen adalah 5:3. Selain itu, interaksi antara rasio ragi dan gula dengan lama fermentasi juga berpengaruh secara signifikan terhadap respon rasa.



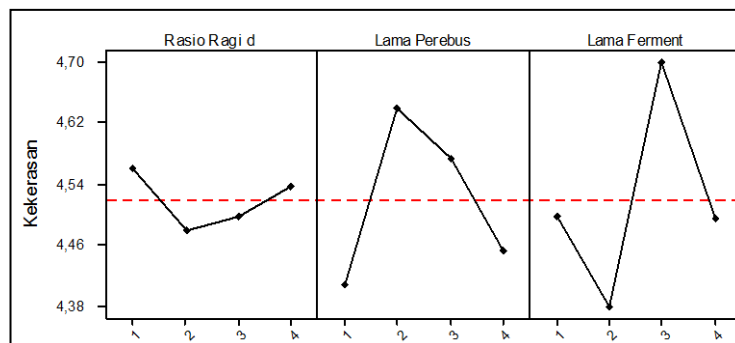
Gambar 3. Main Effect Plot Respon Rasa



Gambar 4. Interaction Plot Respon Rasa

Tabel 5. ANOVA Respon Kekerasan

Source	DF	Seq SS	Adj SS	Adj MS	F	P
Rasio ragi dan gula	3	0.1365	0.1365	0.0455	0.3	0.827
Lama perebusan	3	1.0891	1.0891	0.363	2.38	0.078
Lama fermentasi	3	1.6975	1.6975	0.5658	3.7	0.016
Rasio ragi dan gula * lama perebusan	9	1.6261	1.6261	0.1807	1.18	0.321
Rasio ragi dan gula * lama fermentasi	9	1.6707	1.6707	0.1856	1.21	0.302
Lama perebusan * lama fermentasi	9	1.5548	1.5548	0.1728	1.13	0.355
Rasio ragi dan gula * lama perebusan * lama fermentasi	27	3.6462	3.6462	0.135	0.88	0.63
Error	64	9.7789	9.7789	0.1528		
Total	127	21.1997				



Gambar 5. Main Effect Plot Respon Kekerasan

ANOVA yang terdapat pada Tabel 5 menunjukkan bahwa faktor lama fermentasi berpengaruh secara signifikan terhadap respon rasa. *Main effect plot* pada Gambar 5 menunjukkan bahwa lama fermentasi yang memberikan kekerasan tape yang paling diminati oleh konsumen adalah 96 jam. Secara umum, kombinasi terbaik untuk rancangan tape usulan adalah rasio ragi : gula = 5:3 gram, lama perebusan 60 menit dan lama fermentasi 96 jam (4 hari).

4.5. Uji organoleptik ketiga

Uji organoleptik ketiga bertujuan untuk mengetahui penilaian 30 responden terhadap tape awal masak hari ini (tape 1), tape awal masak besok (tape 2), tape awal masak besok lusa (tape 3) dan tape usulan (tape 4). Setelah itu dilakukan pengujian secara statistik (uji *Friedman* dan uji *Wilcoxon*) untuk mengetahui perbandingan antara tape awal (1,2, dan 3) serta tape usulan (4).

Tabel 6. Output Uji *Friedman* Respon Rasa

Ranks		Test Statistics ^a	
	Mean Rank	N	30
RASA1	2,08	Chi-Square	21,864
RASA2	2,42	df	3
RASA3	2,08	Asy mp. Sig.	,000
RASA4	3,42	a. Friedman Test	

Tabel 7. Output Uji *Wilcoxon* Respon Rasa

Test Statistics ^c						
	RASA2 - RASA1	RASA3 - RASA1	RASA4 - RASA1	RASA3 - RASA2	RASA4 - RASA2	RASA4 - RASA3
Z	-1,405 ^a	-,166 ^b	-3,855 ^a	-1,572 ^b	-2,693 ^a	-3,137 ^a
Asy mp. Sig. (2-tailed)	,160	,868	,000	,116	,007	,002

a. Based on negative ranks.
b. Based on positive ranks.
c. Wilcoxon Signed Ranks Test

Uji *Friedman* menyatakan rasa tape 4 mendapatkan *mean rank* sebesar 3.42 (tertinggi). Sedangkan dari hasil Uji *Wilcoxon* didapatkan bahwa rasa tape 1,2, dan 3 adalah sama sedangkan rasa tape 4 berbeda dengan tape yang lain.

Tabel 8. Output Uji *Friedman* Respon Kekerasan

Ranks		Test Statistics ^a	
	Mean Rank	N	30
KERAS1	2,23	Chi-Square	14,819
KERAS2	2,37	df	3
KERAS3	2,15	Asy mp. Sig.	,002
KERAS4	3,25	a. Friedman Test	

Tabel 9. Output Uji *Wilcoxon* Respon Kekerasan

Test Statistics ^c						
	KERAS2 - KERAS1	KERAS3 - KERAS1	KERAS4 - KERAS1	KERAS3 - KERAS2	KERAS4 - KERAS2	KERAS4 - KERAS3
Z	-,845 ^a	-,182 ^a	-2,447 ^a	-,929 ^b	-2,300 ^a	-3,287 ^a
Asy mp. Sig. (2-tailed)	,398	,855	,014	,353	,021	,001

a. Based on negative ranks.
b. Based on positive ranks.
c. Wilcoxon Signed Ranks Test

Uji *Friedman* menyatakan kekerasan tape 4 mendapatkan *mean rank* sebesar 3.25 (tertinggi). Sedangkan dari hasil Uji *Wilcoxon* didapatkan bahwa kekerasan tape 1,2, dan 3 adalah sama sedangkan kekerasan tape 4 berbeda dengan tape yang lain.

Tabel 10. Output Uji *Friedman* Kualitas Tape secara Keseluruhan

Ranks		Test Statistics ^a	
	Mean Rank		
QUALITY 1	2,13	N	30
QUALITY 2	2,45	Chi-Square	22,213
QUALITY 3	2,02	df	3
QUALITY 4	3,40	Asymp. Sig.	,000

a. Friedman Test

Tabel 11 Output Uji *Wilcoxon* Kualitas Tape secara Keseluruhan

Test Statistics ^c						
	QUALITY2 - QUALITY1	QUALITY3 - QUALITY1	QUALITY4 - QUALITY1	QUALITY3 - QUALITY2	QUALITY4 - QUALITY2	QUALITY4 - QUALITY3
Z	-1,528 ^a	-,155 ^a	-3,113 ^a	-,963 ^b	-2,021 ^a	-2,865 ^a
Asymp. Sig. (2-tailed)	,127	,877	,002	,336	,043	,004

a. Based on negative ranks.
b. Based on positive ranks.
c. Wilcoxon Signed Ranks Test

Uji *Friedman* menyatakan kualitas tape 4 secara keseluruhan mendapatkan *mean rank* sebesar 3.4 (tertinggi). Sedangkan dari hasil Uji *Wilcoxon* didapatkan bahwa kualitas secara keseluruhan tape 1,2, dan 3 adalah sama sedangkan kualitas secara keseluruhan tape 4 berbeda dengan tape yang lain. Dapat disimpulkan bahwa tape usulan lebih disukai daripada tape awal. Dari hasil uji organoleptik yang ketiga didapatkan pula bahwa prosentase konsumen yang menyukai tape usulan adalah sebanyak 70% untuk respon rasa, 60% untuk respon kekerasan, dan 73.3% untuk kualitas secara keseluruhan.

5. Kesimpulan

Rancangan tape usulan adalah rasio ragi : gula = 5:3 gram, lama perebusan 60 menit dan lama fermentasi 96 jam (4 hari).

Berdasarkan hasil dari uji organoleptik ketiga didapatkan bahwa responden lebih menyukai tape usulan, baik dalam hal rasa dan kekerasan. Secara keseluruhan, 73.3% responden lebih menyukai tape usulan daripada tape awal.

6. Daftar Rujukan

1. Bhattacharya, G.K. and Johnson, R.A., Statistical Concepts and Methods, John Wiley & Sons, New York, 1977.
2. Djarwanto, Statistik Nonparametrik, BPFE, Yogyakarta, 1991.
3. www.asiamaya.com/nutrient/singkong.htm.
4. Montgomery, D.C., Design & Analysis of Experiment, John Wiley & Sons, New York, 2005.
5. Oyewole, O.B. and Ogundele, S.L., Effect of length on the functional characteristic of fermented cassava'fufu'. The journal of food technology in Africa, vol 6, no 2, April-June, 38-40, 2001.