

PEMBUATAN TEMPE BEKATUL DAN KANDUNGAN GIZINYA

Rizqie Auliana

Pendidikan Teknik Boga dan Busana
Universitas Negeri Yogyakarta
rizqie_auliana@uny.ac.id

ABSTRAK

Penelitian bertujuan: 1) mengetahui formula tempe bekatul yang tepat sesuai dengan karakteristik bekatul, 2) mengetahui daya terima konsumen terhadap tempe bekatul, dan 3) mengetahui kandungan gizi tempe bekatul berdasarkan analisis proksimat. Jenis penelitian adalah eksperimen di Laboratorium Program Studi Pendidikan Teknik Boga, Universitas Negeri Yogyakarta dan Chemix Pratama. Disain penelitian adalah rancangan blok lengkap 3 kali ulangan percobaan dan 2 kali sampel. Formula tempe bekatul 1 dan 2 menggunakan 7½ % , 10%, dan 12½ %. Hasil penelitian: 1) Formula tempe bekatul yang tepat baik tempe bekatul 1 maupun 2 adalah 10% bekatul, 90% kedelai dan 8% ragi tempe. 2) Tempe bekatul yang disukai adalah formula 2 dengan substitusi 10%. 3) Kandungan gizi tempe bekatul 1 dan 2 tidak berbeda jauh dengan tempe kedelai. Kadar air tempe bekatul 60-61%. Kadar abu tertinggi adalah tempe bekatul 2 sebesar 1,5452%. Kandungan protein tempe kedelai adalah 17,7712%, tempe bekatul 1 adalah 16,1638%, dan tempe bekatul 2 adalah 17,8622%. Kandungan lemak tertinggi dimiliki tempe bekatul 1 sebesar 10,3032% . Serat kasar tempe bekatul 2 lebih rendah 5,4824% dibandingkan tempe bekatul 1. Kandungan karbohidrat dan energi lebih tinggi pada tempe bekatul 1 sebesar 4,7637%

Keywords: bekatul, makanan fungsional, tempe

PENDAHULUAN

Perubahan gaya hidup dan pola makan saat ini telah meningkatkan kejadian penyakit degeneratif. Penyakit degeneratif diduga disebabkan oleh adanya radikal bebas dan dapat dicegah dengan memperbaiki gaya hidup dan pola makan. Salah satu upaya pencegahan adalah dengan mengkonsumsi makanan fungsional. Makanan fungsional adalah Bekatul adalah hasil samping penggilingan padi yang terdiri dari lapisan aleuron, endosperm dan germ [9]. Bekatul memiliki kandungan gizi lebih baik dibandingkan beras yaitu karbohidrat, protein, serat, vitamin B kompleks, mineral dan klor, serta senyawa bioaktif antioksidan yang terdiri oryzanol, tokoferol, dan asam ferulat. Senyawa tersebut merupakan bagian dari lemak bekatul dan berharga untuk menjaga kesehatan manusia, antara lain sebagai penurun kadar kolesterol darah, mencegah terjadinya kanker dan memperlancar sekresi hormonal ([10].

Kelemahan bekatul mudah rusak oleh aktivitas hidrolitik dan oksidatif enzim lipase yang berasal dari dalam bekatul (*endogenous*) maupun aktivitas mikroba sehingga merusak senyawa bioaktif. Untuk mempertahankannya maka seluruh komponen penyebab kerusakan harus dikeluarkan atau dihambat. Metode yang dapat digunakan adalah perlakuan fisik, mekanis, atau kombinasi keduanya [2]. Pembuatan bekatul menjadi tempe merupakan salah satu cara mempertahankan senyawa bioaktif. Berbagai hasil penelitian menunjukkan bahwa bekatul bernilai gizi tinggi, mengandung senyawa bioaktif antioksidan, dan mengandung serat *rice bran sacharida*. Antioksidan menghambat kejadian kencing manis, penyakit Alzheimer, pencegahan penyakit jantung dan kanker [1]. Antioksidan bekatul terutama vitamin E dan oryzanol, serta lemak tidak jenuhnya mampu menurunkan kolesterol, dan *rice bran sacharida* yang terkandung dalam bekatul mampu mencegah kanker [4], [7]. Penelitian

[3], konsumsi bekatul menurunkan 51% resiko kanker adenoma disaluran usus.

Potensi bekatul sebagai makanan fungsional berkorelasi dengan produksi beras sebagai konsumsi utama makanan pokok masyarakat Indonesia. Bekatul dapat diolah menjadi pilihan makanan yang layak dengan gizi cukup serta mampu menjadi makanan fungsional yang meningkatkan perbaikan gizi dan status kesehatan masyarakat. Menurut BPS, beras sebagai konsumsi makanan pokok masyarakat Indonesia memiliki data produksi padi mencapai 53,13 juta ton gabah kering giling pada tahun 2007 (Tempo online,4 Maret 2007). Sebagai perbandingan di USA, 10 persen dari total produksi padi dapat menghasilkan bekatul, sehingga jika dikonversi dari 53,13 juta ton produksi padi nasional maka diperkirakan dapat dihasilkan 5,3 juta ton bekatul.

Pemanfaatan bekatul dalam bentuk pilihan makanan yang layak perlu dilakukan sehingga pilihan dalam pembuatan tempe perlu dipertimbangkan karena bentuk tempe telah merakyat. Berdasarkan hal tersebut maka penelitian ini mengkaji pemanfaatan bekatul sebagai bahan tambahan dalam pembuatan tempe kedelai dan perubahan kandungan gizinya dengan tujuan: 1) mengetahui formula tempe bekatul yang tepat sesuai dengan karakteristik bekatul, 2) mengetahui daya terima konsumen terhadap tempe bekatul, dan 3) mengetahui kandungan gizi tempe bekatul berdasarkan analisis proksimat.

METODE

Penelitian dilakukan secara eksperimen. Tempat penelitian adalah Laboratorium Program Studi Pendidikan Teknik Boga, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta, dan pengolahan data kandungan gizi dilakukan oleh Laboratorium Chemix Pratama, Seturan, Yogyakarta. Bahan dan alat untuk analisis meliputi: bekatul, kedelai jenis Amerika, ragi tempe Raprime, borang uji kesukaan dan bahan serta alat untuk analisis proksimat. Penelitian eksperimen ini dibagi

menjadi beberapa tahap sesuai dengan tujuan penelitian, yaitu :

1. **Tahap persiapan:** mengkaji pembuatan tepung bekatul dan tiwul bekatul yang tepat sebagai bahan substitusi kedelai.
2. **Tahap pra eksperimen:** mengkaji pembuatan tempe bekatul yang tepat sesuai dengan karakteristik bekatul. Bekatul yang digunakan dibedakan menjadi 2 proses pengolahan yaitu tepung bekatul dan tiwul bekatul (kelanjutan pengolahan tepung bekatul). Analisis yang digunakan untuk menemukan formula yang tepat menggunakan pengamatan sensoris pada warna, tekstur, aroma, rasa dan penampilan produk keseluruhan. Formula tempe bekatul mengacu pada formula tempe kedelai.

Tabel 1. Formula Tempe Kedelai Acuan

Bahan	Berat (gram)	Prosentase bahan (%)
Kedelai	400	100
Ragi tempe Raprime	2	8

Prosentase bekatul yang digunakan sebagai bahan substitusi pada tahap pra eksperimen mengacu pada beberapa penelitian tentang pengolahan produk dengan substitusi bekatul. Younas, A., dkk (2011) penambahan 10% bekatul pada pembuatan cookies memberikan produk terbaik dari tingkat substitusi bervariasi antara 5%, 10%, 15% dan 20%. Menurut [6] penambahan bekatul pada pembuatan roti Balady lebih dari 15% akan meningkatkan konsumsi serat, asam fenol dan vitamin E tanpa memberikan efek negatif pada aspek sensoris produksi roti. Tingkat substitusi dimulai dari 5%, 7½ %, 10%, 12½ % dan 15%. Hasil pengamatan menunjukkan tingkat substitusi 5% masih mendekati tempe kedelai acuan dan belum tampak ada perbedaan, dan formula 15% menghasilkan aroma apek serta tekstur tempe yang kurang kokoh. Berdasarkan hasil ini maka tingkat substitusi untuk penelitian ditetapkan formula 1: 7½ % (30

g), formula 2:10% (40 g), dan formula 3: 12½ % (50 g).

3. **Tahap eksperimen 1:** menguji daya terima melalui uji kesukaan. Untuk mengetahui tempe bekatul yang paling disukai maka dilakukan uji kesukaan dengan metode *hedonic test*. Jumlah panelis sebanyak 30 orang panelis agak terlatih, yaitu mahasiswa Teknik Boga yang sudah mengikuti mata kuliah analisis gizi dan pengawetan makanan. Pengujian ini dilengkapi dengan borang uji kesukaan berskala 1 sampai 5.
4. **Tahap eksperimen 2:** menghitung kandungan gizi tempe bekatul yang diterima dengan analisis proksimat, meliputi: kadar air dengan thermogravimetri, kadar abu dengan pengabuan kering dan tanur pada pemanasan suhu 500-600°C selama 6 jam, lemak dilakukan dengan metode soxhlet dan larutan heksan sebagai pelarut. Protein dengan metode kjedahl, serat kasar ditentukan dengan cara hidrolisis sampel dengan larutan asam dan basa encer, dan karbohidrat, ditentukan dengan perhitungan yang disebut carbohydrate by difference, yaitu angka 100 dikurangi angka kadar air + abu+ protein + dan lemak.

Disain penelitian berupa rancangan blok lengkap dengan 3 kali ulangan percobaan dan 2 kali ulangan sampel.



Tepung bekatul



Tiwul bekatul

Gambar 1. Perbedaan Tepung Bekatul dan Tiwul Bekatul

Percobaan untuk menemukan tempe bekatul yang tepat dilakukan 3 kali ulangan sampai ditemukan formula tempe bekatul yang layak untuk uji kesukaan. Formula tempe bekatul yang ditemukan menggunakan tingkat substitusi 7½ % (30 g bekatul), 10% (40 g bekatul) dan 12½ % (50 g bekatul). Analisis data menggunakan analisis varian pada taraf signifikansi 5%. Bila ada perbedaan signifikan maka dilanjutkan dengan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pembuatan Tepung Bekatut dan Tiwul Bekatul.

Menurut [5], permasalahan dalam pemanfaatan bekatul di dalam pengolahan pangan adalah stabilitasnya yang rendah akibat ketengikan hidrolitik dan oksidatif, dijelaskan bahwa setelah lapisan bekatul dipisahkan dari endosperma saat penggilingan, maka sel-sel akan pecah dan lemak bekatul akan kontak dengan enzim lipase yang reaktif. Bekatul segar memiliki umur simpan pendek karena lemaknya terdekomposisi menjadi asam lemak bebas (ketengikan hidrolitik) sehingga tidak layak dikonsumsi. Proses pengawetan yang dapat dilakukan adalah melalui proses penyangraian selama 10 menit sebelum digunakan untuk berbagai produk [8]

2. Mengkaji Pembuatan Tempe Bekatul yang Tepat Sesuai Karakteristik Bekatul

dengan 2 Proses Pengolahan Bekatul yang Berbeda.

Adapun kenampakan tempe bekatul 1 (substitusi tepung bekatul) dengan tempe



Tempe bekatul 1

bekatul 2 (substitusi tiwul bekatul) adalah



Tempe bekatul 2

Gambar 2. Perbedaan Tempe Bekatul 1 dan 2

Berdasarkan 2 proses pengolahan bekatul yang berbeda, diperoleh karakteristik tempe bekatul sebagai berikut:

Tabel 2. Karakteristik tempe bekatul

Karakteristik		Acuan (0%)	Formula 2 (7½ %)	Formula 3 (10%)	Formula 4 (12½ %)
Tempe bekatul 1 (substitusi tepung bekatul)	Warna	Kuning	Coklat muda	Coklat muda	Coklat muda
	Aroma	Segar	Segar	Segar	Agak asam
	Rasa	Kedelai	Dominan Kedelai	Dominan Kedelai	Agak asam
	Tekstur	Kompak padat	Kompak padat	Kompak padat	Kompak agak lunak
	Keseluruhan	Baik	Baik	Baik	Baik
Tempe bekatul 2 (substitusi tiwul bekatul)	Warna	Kuning	Coklat muda	Coklat muda	Coklat muda
	Aroma	Segar	Segar	Segar	Agak asam
	Rasa	Kedelai	Dominan Kedelai	Dominan Kedelai	Agak asam
	Tekstur	Kompak padat	Kompak padat	Kompak padat terlihat butiran tiwul	Kompak terlihat butiran tiwul
	Keseluruhan	Baik	Baik	Baik	Baik

3. Kajian Daya Terima Konsumen Melalui Uji Kesukaan Tempe Bekatul.

Rangkuman uji kesukaan terhadap keempat aspek warna, tekstur, aroma dan rasa terhadap tempe bekatul 1 menghasilkan data ketiga formula tergolong disukai, dimana formula 1 disukai (kategori 4) oleh 77,5% panelis, formula 2 disukai (kategori 4) oleh 55,8% panelis, dan formula 3 disukai (kategori 4) oleh 52,5% panelis. Hasil dari analisis varian adalah ketiga sampel berbeda signifikan dan uji lanjut DMRT juga menunjukkan ketiga sampel berbeda karena berada pada sel berbeda. Kesimpulannya secara keseluruhan formula 2 adalah sampel yang disukai panelis karena nilai

rata-ratanya tertinggi (warna, tekstur, rasa dan aroma), yaitu 17,6333 dengan kategori tingkat kesukaannya adalah 4 yang berarti disukai. Dengan demikian maka tempe bekatul 1 dengan formula 2 adalah produk tempe bekatul dengan substitusi tepung bekatul yang paling disukai dibanding yang lain, dan formula 2 adalah paling tepat digunakan karena menghasilkan warna, tekstur, aroma dan rasa yang disukai.

Berdasarkan hasil rangkuman maka terlihat jika formula 2 baik tempe bekatul 1 maupun tempe bekatul 2 adalah yang paling disukai atau diterima. Ditinjau dari nilai rata-rata kedua sampel maka terlihat jika nilai rata-rata tempe bekatul 1 lebih tinggi (17,6333) dibandingkan nilai rata-rata tempe bekatul 2

(17,1333). Dengan demikian maka tempe bekatul dengan substitusi tepung bekatul lebih disukai dibanding dengan substitusi tiwul bekatul. Sedangkan formula yang tepat untuk membuat tempe bekatul adalah menggunakan tingkat substitusi 10% tepung bekatul atau 40 gram dan 90% kedelai atau 360 gram. Tempe bekatul dengan substitusi tepung bekatul sebesar 10% dapat diterima dan disukai dari berbagai aspek baik warna, tekstur, aroma maupun rasa sehingga dapat dikembangkan sebagai tempe untuk konsumsi sehari-hari. Warna tempe bekatul lebih coklat dibanding tempe kedelai akibat warna bekatul yang coklat,

Tabel 3. Rata-rata hasil analisis proksimat tempe bekatul

Jenis Tempe	Air (%)	Abu (%)	Protein (%)	Lemak (%)	Serat kasar (%)	KH (%)	Energi (Kal/100 g)
Tempe kedelai	65,0487	0,7857	17,7712	8,6937	6,3310	1,3696	159,8340
Tempe bekatul 1	60,7341	1,4829	16,1638	10,3032	6,5522	4,7637	180,6040
Tempe bekatul 2	61,7328	1,5452	17,8622	9,7628	5,4824	3,6150	178,5425

Kandungan gizi tempe bekatul baik 1 maupun 2 tidak berbeda jauh dengan tempe kedelai acuan. Secara umum kadar air tempe bekatul terlihat lebih rendah dibandingkan tempe kedelai. Kadar air tempe bekatul berkisar antara 60-61% dan tempe kedelai acuan sekitar 65%. Kadar air tempe kedelai lebih tinggi kemungkinan karena kedelai harus melewati proses perebusan. Selama perebusan kedelai akan matang dan akan sedikit mengembang karena menyerap air. Hal inilah yang mungkin menyebabkan kadar air tempe kedelai lebih tinggi. Kadar air berbanding terbalik dengan kandungan lemak yang dimiliki oleh tempe bekatul. Seperti diketahui bekatul mengandung lemak tidak jenuh tinggi dan kandungan lemak ini merupakan penyebab munculnya bau tengik pada bekatul. Kadar lemak tertinggi dimiliki tempe bekatul 1 sebesar 10,3032% pada kadar air 60,7341%.

Kadar abu yang dimiliki tempe bekatul 1 dan 2 lebih tinggi dibandingkan tempe kedelai. Bekatul merupakan kulit ari beras hasil penyosohan kedua sehingga ketika proses

tekstur hampir sama dengan tempe kedelai tetapi lebih padat, aroma masih mendekati tempe kedelai, dan rasa yang dihasilkan juga masih mendekati tempe kedelai tetapi ada rasa sedikit kasar ketika ditelan.

4. Kajian Kandungan Gizi Tempe Bekatul Berdasarkan Analisis Proksimat.

Analisis dilakukan terhadap tempe bekatul 1 formula 2 dan tempe bekatul 2 formula 2 yang telah dipilih oleh panelis sebagai formula yang disukai. Hasil secara lengkap adalah sebagai berikut:

analisis akan meninggalkan sisa. Hal inilah yang menjadikan kadar abunya lebih tinggi dibandingkan kedelai. Kadar abu tempe bekatul tertinggi dimiliki oleh tempe bekatul 2 sebesar 1,5452% pada kadar air 61,7328%. Kadar abu yang dimiliki tempe kedelai kurang dari 1%, yaitu 0,7857%.

Kandungan protein diantara ketiga tempe tidak berbeda jauh, tetapi pada tempe bekatul dengan kadar air yang lebih rendah, kandungan protein yang dimiliki hampir sebanding dengan tempe kedelai. Bekatul sebagai hasil samping produksi beras masih memiliki kandungan protein yang bermanfaat bagi kesehatan. Kandungan protein tempe kedelai pada kadar air 65,0487% adalah 17,7712%, tempe bekatul 1 pada kadar air 60,7341% adalah 16,1638%, dan tempe bekatul 2 pada kadar air 61,7328% adalah 17,8622%.

Dilihat dari kandungan lemaknya, terlihat jika kandungan lemak tempe bekatul 1 lebih tinggi daripada tempe bekatul 2. Kelemahan analisis terhadap tempe bekatul 2

dapat terjadi jika pengambilan sampel hanya mengenai bagian kedelai saja karena butiran tiwul dan kedelai berselang seling sehingga ketika dipotong dan diiris adakalanya berisi kedelai lebih banyak dibanding pada potongan yang lain. Jika hal ini terjadi maka hasil analisis tidak sesuai dengan yang diinginkan dan dapat menjadi tidak valid. Perbedaan kandungan lemak antara tempe bekatul 1 dan 2 adalah: 10,3032% dan 9,7628%. Kandungan lemak tempe kedelai kurang dari 9%.

Serat kasar yang dimiliki ketiga sampel juga tidak berbeda jauh. Hal ini dapat terjadi karena kedelai juga merupakan sumber serat yang baik. Dari hasil analisis nampak jika kandungan serat kasar tempe bekatul 2 lebih rendah (5,4824%) dibandingkan tempe bekatul 1 (5,4824%) padahal kadar air yang dimiliki keduanya hampir sama. Kondisi tersebut kemungkinan dapat terjadi jika pengambilan sampel pada sisi yang tidak lengkap atau potongan memiliki kedelai lebih banyak.

Sementara kandungan karbohidrat nampak lebih tinggi pada tempe bekatul, hal ini terjadi karena bekatul merupakan sumber karbohidrat berupa serat tidak tercerna sehingga dapat meningkatkan kandungan karbohidrat. Energi paling tinggi dimiliki oleh tempe bekatul 1 sebesar 4,7637%, kemungkinan hal ini berkorelasi dengan kandungan lemak dan karbohidrat.

SIMPULAN

- a. Formula 2 adalah formula yang tepat untuk membuat tempe bekatul yang baik dengan menggunakan tingkat substitusi 10% dari berat kedelai atau menggunakan bekatul sebanyak 40 g. Formula ini tidak ada bedanya untuk tempe bekatul 1 dan tempe bekatul 2 dengan substitusi tiwul bekatul.
- b. Formula 2 baik tempe bekatul 1 maupun tempe bekatul 2 adalah yang paling disukai atau diterima. Nilai rata-rata kedua sampel menunjukkan bahwa nilai rata-rata tempe bekatul 1 lebih tinggi (17,6333) dibandingkan nilai rata-rata tempe bekatul

Dengan demikian dari hasil analisis dapat disimpulkan jika kandungan gizi yang berubah setelah menjadi tempe bekatul adalah lemak, karbohidrat dan energi. Lemak tidak jenuh yang terdapat pada bekatul bersifat hipokolesteremik dan mampu menurunkan kadar gula darah. Karbohidrat dan energi yang lebih tinggi diikuti dengan kandungan serat kasar mampu mencukupi kebutuhan energi dan mampu memberikan rasa kenyang lebih lama sehingga membantu dalam pengelolaan berat badan, menghambat penyerapan lemak dan gula, serta membantu proses pencernaan makanan yang akan berdampak pada pencegahan penyakit kanker kolon. Selain itu kandungan seratnya juga membantu menjaga kesehatan pencernaan. Kelebihan lain dari tempe bekatul adalah kandungan gizi yang dimiliki oleh bekatul mampu memenuhi kebutuhan zat gizi tubuh. Berdasarkan hasil analisis proksimat yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa antara tempe kedelai, tempe bekatul dengan substitusi tepung bekatul dan tempe bekatul dengan substitusi tiwul bekatul tidak terlalu berbeda jauh, sehingga ketiganya dapat memberikan asupan gizi yang hampir sama. Tempe bekatul dapat dijadikan sebagai pilihan makanan bagi sebagian masyarakat untuk membantu mengatasi beberapa masalah kesehatan.

- 2 (17,1333). Sehingga tempe bekatul dengan substitusi tepung bekatul lebih disukai dibanding dengan substitusi tiwul bekatul.
- c. Kandungan gizi tempe bekatul 1 dan 2 tidak berbeda jauh dengan tempe kedelai. Kadar air tempe bekatul berkisar antara 60-61% dan tempe kedelai acuan sekitar 65%. Kandungan gizi tempe bekatul 1 dan 2 tidak berbeda jauh dengan tempe kedelai. Kadar air tempe bekatul berkisar antara 60-61% dan tempe kedelai acuan sekitar 65%. Kadar abu tempe bekatul tertinggi dimiliki oleh tempe bekatul 2 sebesar 1,5452% pada

kadar air 61,7328% (tempe kedelai=0,7857%). Kandungan protein ketiga tempe tidak berbeda jauh, tetapi pada tempe bekatul dengan kadar air yang lebih rendah, kandungan protein yang dimiliki hampir sebanding dengan tempe kedelai. Kandungan protein tempe kedelai pada kadar air 65,0487% adalah 17,7712%, tempe bekatul 1 pada kadar air 60,7341% adalah 16,1638%, dan tempe bekatul 2 pada kadar air 61,7328% adalah 17,8622%.

Kandungan lemak tertinggi dimiliki tempe bekatul 1 sebesar 10,3032% pada kadar air 60,7341% (tempe kedelai=8,6937%). Serat kasar tempe bekatul 2 lebih rendah (5,4824%) dibandingkan tempe bekatul 1 (5,4824%) padahal kadar air yang dimiliki keduanya hampir sama. Kandungan karbohidrat dan energi nampak lebih tinggi pada tempe bekatul 1 sebesar 4,7637% dan 4,7637%.

REFERENSI

- [1] Adom K, Liu R. 2002. Antioxidant activity of grains. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 50(21):6182-6187.
- [2] Ardiansyah Michwan dalam <http://io.ppi-jepang.org/10/11.htm/12> April 2009. *Sehat dan Cantik Dengan Bekatul*.
- [3] Gescher, A. 2007. "Rice Bran Could reduce Risk of Colon Cancer" dalam http://www.cancerfacts.com/Home_News.asp?CancerTypeId=4&NewsId=2148 . tanggal akses 2 Februari 2009
- [4] Godber J, Xu Z, Hegsted M, Walker T: Rice and rice bran oil in functional foods development. *Louisiana Agriculture* 2002, 45(4):9-10.
- [5] Made Astawan dan Andi Early Febrinda. 2010. Potensi Dedak dan Bekatul Beras Sebagai Ingredient Pangan dan Produk Pangan Fungsional. *Jurnal Pangan* Volume 19 No 1 Maret 2010.
- [6] Mobarak, E.A., El-Shazly, A.S., dan Barakat, A.S. 2010. Effect of supplementing balady bread with rice bran on the high blood glucose and cholesterol levels. *Mansoura University Journal of food and dairy Sciences* v. 1(5) ISSN: 2090-3650 p. 253-266.
- [7] Rohrer C, Siebenmorgen T. 2004. "Nutraceutical Concentrations Within the Bran of Various Rice Kernel Thickness Fractions". *Biosystems Engineering* 88(4):453-460.
- [8] Sri Widowati, 2000. Pemanfaatan Hasil Samping Penggilingan Padi Dalam Menunjang Sistem Agroindustri di Pedesaan, *Buletin Agrobio* 4 (1) : 33-38
- [9] www.wikipedia.org/wiki/bran. *Rice Bran*, 20 April 2009
- [10] www.wikipedia.org/wiki/tokopherol. *Tocopherol*, 5 Januari 2009
- [11] Younas, A., Bhatti, M.S., Ahmed, A., dan Randhawa, M.A. 2011. Effect of rice bran supplementation on cookie baking quality. *Pakistan Journal of Agricultural Sciences* v. 48(2) ISSN: 0552-9034. p. 133-138