



LAPORAN AKHIR PKM-P

**UJI EFEKTIVITAS *LOW CALORIES RICE* DENGAN *MODIFIED*
KITOSAN**

Oleh :

Ayu Fitri Izaki	C34090005 (2009)
Aditya Yudha Prawira S	C34090049 (2009)
Saptari Joan Tatra	C34090001 (2009)
Tika Ayu Budiarti	C34090051 (2009)
Sakti Aji Mahardika	C34100037 (2010)

Dibiayai oleh:

Direktorat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat
Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
sesuai dengan Surat Perjanjian Penugasan Program Kreativitas Mahasiswa
Nomor : 050/SP2H/KPM/Dit.Litabmas/V/2013, tanggal 13 Mei 2013

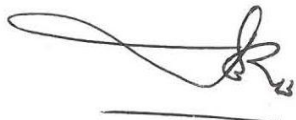
**INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2013**

**HALAMAN PENGESAHAN
PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA**

- | | |
|------------------------------------|--|
| 1. Judul Kegiatan | : Uji efektivitas <i>low calories rice</i> dengan <i>modified</i> kitosan |
| 2. Bidang Kegiatan | : (✓) PKMP () PKMK () PKMT () PKMM |
| 3. Ketua Pelaksana | |
| a. Nama Lengkap | : Ayu Fitri Izaki |
| b. NIM | : C34090005 |
| c. Jurusan | : Teknologi Hasil Perairan |
| d. Universitas/Institut/Politeknik | : Institut Pertanian Bogor |
| e. Alamat Rumah / No. HP | : Jl. Raya Ulujami no. 21 RT 01/01
Pemalang, Jawa Tengah / 085711675081 |
| f. Alamat email | : zakia.fitriani@gmail.com |
| 4. Anggota Pelaksana Kegiatan | : 4 orang |
| 5. Dosen Pendamping | |
| a. Nama Lengkap dan Gelar | : Dr. Pipih Suptijah, MBA |
| b. NIDN | : 0020105302 |
| c. Alamat Rumah dan No.HP | : Sindang Barang No. 2 Rt 01/01 /
081387564949 |
| 6. Biaya Kegiatan Total | |
| a. Dikti | : Rp 6.500.000 |
| b. Sumber Lain | : - |
| 7. Jangka Waktu Pelaksanaan | : 5 bulan |

Bogor, 22 Juli 2013

Menyetujui,
Ketua Departemen THP



(Dr. Ir. Ruddy Suwandi, M.S., M.Phil.)
NIP. 19580511 198503 1 002 NIM.

Ketua Pelaksana Kegiatan



(Ayu Fitri Izaki)
C34090005

Wakil Rektor Bidang Akademik
dan Kerjasama,



(Prof. Dr. Yonny Koesmaryono, MS)
NIP. 19581228 198503 1 003

Dosen Pendamping



(Dr. Pipih Suptijah, MBA)
NIDN. 0020105302

UJI EFEKTIVITAS *LOW CALORIES RICE* DENGAN *MODIFIED* KITOSAN

Ayu Fitri Izaki¹⁾, Aditya Yudha P.S.²⁾, Saptari Joan Tatra³⁾, Tika Ayu Budiarti,
Sakti Aji Mahardika⁴⁾

1 Departemen Teknologi Hasil Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan,
Institut Pertanian Bogor

email : zakia.fitriani@gmail.com

2 Departemen Teknologi Hasil Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan,
Institut Pertanian Bogor

email : yudhadudidam@yahoo.com

3 Departemen Teknologi Hasil Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan,
Institut Pertanian Bogor

email : saptari_jt@yahoo.com

4 Departemen Teknologi Hasil Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan,
Institut Pertanian Bogor

email : heka.tiks@gmail.com

5 Departemen Teknologi Hasil Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan,
Institut Pertanian Bogor

email : mahardikasakti@gmail.com

Abstrak

Beras adalah pangan yang populer terutama di negara kita. Konsumsi nasi yang berlebihan dalam jangka waktu lama dapat menyebabkan seseorang kelebihan kalori sehingga dapat menyebabkan kegemukan. Oleh karena itu, diperlukan suatu perlakuan terhadap nasi sehingga nasi memiliki kandungan kalori yang rendah namun tetap dapat mempertahankan kepuasan makan dan rasa kenyang. Salah satu teknik yang dapat dilakukan adalah dengan menambahkan larutan kitosan ke dalam nasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas larutan kitosan dalam menyerap kalori yang terkandung pada nasi serta mengetahui pengaruh penambahan kitosan terhadap organoleptik nasi dan mengetahui kadar gula darah yang dihasilkan dengan adanya penambahan larutan kitosan pada nasi.

Penelitian dilakukan dengan membuat nasi termodifikasi kitosan yaitu menambahkan kitosan pada saat menanak nasi. Nasi termodifikasi kitosan yang sudah jadi selanjutnya diuji dan dianalisis meliputi uji organoleptik, analisis proksimat, analisis kalori dengan *bomb calorimeter*, dan analisis *bioassay*. Uji hedonik terhadap nasi termodifikasi kitosan menunjukkan bahwa penambahan larutan kitosan dengan konsentrasi berbeda tidak memberikan pengaruh terhadap rasa, aroma, warna, dan tekstur pada nasi. Nilai *gross energy* yang diperoleh dari nasi termodifikasi kitosan berkisar antara 4031-4133 kal/gram. Kadar air nasi termodifikasi kitosan berkisar antara 64,36-70,01%. Kadar abu nasi termodifikasi kitosan berkisar antara 0,07-0,0125%. Kadar lemak nasi termodifikasi kitosan berkisar antara 0,125-0,555%. Kadar protein nasi termodifikasi kitosan berkisar antara 2,45-2,65%. Kadar karbohidrat nasi termodifikasi kitosan berkisar antara 27,29-32,81%. Nasi dengan penambahan larutan kitosan 1% merupakan pangan dengan IG rendah. Hasil terbaik pada penelitian ini adalah nasi dengan modifikasi kitosan konsentrasi 1%.

Kata kunci : adsorben, beras, kalori, kitosan, nasi.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat rahmat dan karunia-Nya kami dapat menyelesaikan tulisan ini dengan baik. Karya tulis ini berjudul “Uji Efektivitas *Low Calories Rice* dengan Modified Kitosan”. Karya tulis ini ditujukan dalam rangka mengikuti **Program Kreativitas Mahasiswa Penelitian (PKM-P) 2013**.

Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan dan dorongan dari semua pihak, maka penulisan PKM-P ini tidak akan berjalan dengan lancar. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Dra. Pipih Suptijah, MBA yang telah banyak mengarahkan, membimbing, dan memberikan masukan serta inspirasinya untuk dapat menyelesaikan tulisan ini dengan baik dan semua pihak yang telah membantu penulis baik secara langsung maupun tidak langsung.

Dengan menyadari segala kekurangan, penulis sangat mengharapkan adanya segala kritik dan saran yang membangun dalam penyusunan karya tulis. Semoga PKM-P ini dapat memberikan manfaat bagi mahasiswa, para peneliti, maupun masyarakat luas. Akhir kata, kami ucapkan terima kasih kepada pihak DIKTI yang telah memberikan kesempatan dan memfasilitasi kami untuk dapat menuangkan ide-ide kreatif ke dalam suatu tulisan yang bermanfaat.

Bogor, Agustus 2013

Penulis

I. PENDAHULUAN

Latar Belakang Masalah

Beras adalah pangan yang populer untuk penduduk dibelahan timur dunia, termasuk negara kita. Beras merupakan penyumbang kalori dan protein yang terbesar yakni sekitar 52-55% kalori dan 45-48% protein bagi sebagian besar penduduk Indonesia (Ristek 2005). Kandungan kalori yang ada pada nasi ini digunakan oleh seseorang untuk menghasilkan energi. Kebutuhan energi seseorang ini tidak boleh mengalami kelebihan. Jika seseorang mengalami kelebihan energi dalam jangka waktu cukup lama dapat menimbulkan kegemukan yang disebut obesitas (Ariani 1997).

Konsumsi nasi yang berlebihan dalam jangka waktu yang lama dapat menyebabkan seseorang kelebihan kalori sehingga lama-kelamaan dapat menyebabkan kegemukan, Untuk itu diperlukan suatu perlakuan terhadap nasi sehingga nasi memiliki kandungan kalori yang rendah namun tetap dapat mempertahankan kepuasan makan dan rasa kenyang. Salah satu teknik yang dilakukan untuk menghasilkan nasi yang rendah kalori adalah dengan menambahkan larutan kitosan ke dalam nasi ketika nasi ditanak. Kitosan dapat berfungsi sebagai absorben sehingga dapat menyerap kalori yang ada pada nasi tersebut.

Perumusan Masalah

Nasi merupakan makanan pokok dan sumber energi yang paling banyak dikonsumsi sehingga keberadaannya sangat penting, namun untuk penderita diabetes dan program diet nasi banyak dihindari, padahal fungsi dari nasi ini sangat penting sekali dan banyak sekali dari mereka yang tidak bisa menghindari makan nasi. Selain itu, nasi juga mengandung jumlah kalori lebih tinggi dibandingkan dengan sumber karbohidrat lainnya seperti tapioka, singkong, dan tepung terigu. Oleh karena itu diperlukan solusi untuk mengatasi masalah tersebut.

Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas larutan kitosan dalam menyerap kalori yang terkandung pada nasi serta mengetahui pengaruh penambahan kitosan terhadap organoleptik nasi dan mengetahui kadar gula darah yang dihasilkan dengan adanya penambahan larutan kitosan pada nasi.

Luaran Yang Diharapkan

Penelitian ini dilakukan dengan harapan dapat menurunkan kadar gula darah sehingga dapat mengurangi resiko penyakit diabetes, selain itu dapat menjadi solusi bagi program diet yang membutuhkan nasi dengan jumlah kalori yang rendah serta produk nasi dengan kitosan ini sangat potensial untuk dijadikan obat penurun lemak, penurun kolesterol, pelangsing tubuh atau pencegahan penyakit lainnya, karena bersifat tidak dapat dicerna dan tidak diabsorpsi tubuh, sehingga lemak dan kolesterol makanan terikat menjadi bentuk non-absorpsi yang tak berkalori. Selain itu, dengan adanya penambahan kitosan pada nasi maka akan menghasilkan nasi yang memiliki daya awet yang lebih lama karena kitosan dapat berfungsi sebagai antibakteri dan diharapkan dapat dijadikan produk nasi analog. Penelitian ini juga diharapkan dapat diaplikasikan pada produk makanan (pangan) lainnya.

Kegunaan

Penelitian ini memiliki beberapa kegunaan dan manfaat. Di bidang perikanan dan pengolahan limbahnya, penelitian ini merupakan salah satu

pelaksanaan pendayagunaan atau pemanfaatan hasil samping limbah industri perikanan (kitosan). Hasil penelitian ini diharapkan juga dapat digunakan sebagai masukan berupa informasi baru dan teknologi alternatif dalam pengembangan pangan.

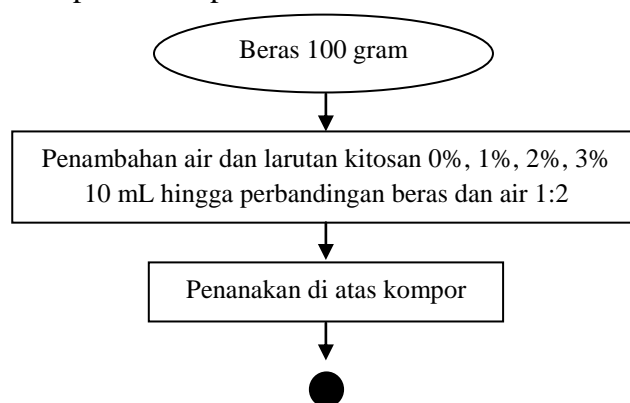
II. TINJAUAN PUSTAKA

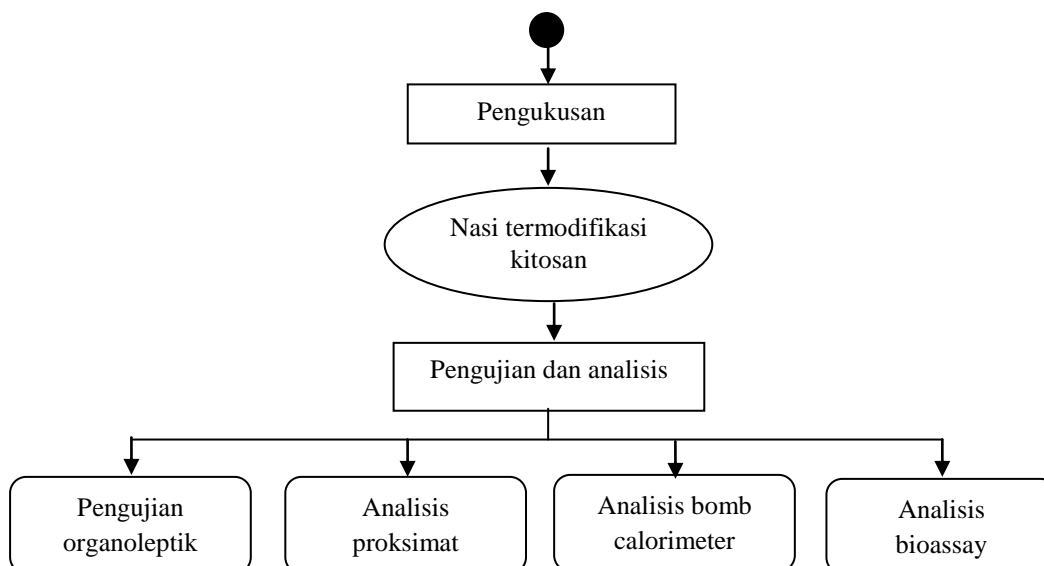
Kitosan merupakan salah satu senyawa turunan kitin yang diperoleh melalui proses deasetilasi. Kitin merupakan bahan baku kitosan yang salah satu komponen penyusun utamanya limbah cangkang rajungan, ditemukan dalam eksoskeleton krustacea misalnya udang, rajungan, dan kepiting. Menurut Knorr (1982), kitosan mempunyai gugus amino bebas sebagai polikationik, pengkelat dan pembentuk dispersi dalam larutan asam asetat. Ornum (1992) menambahkan bahwa gugus amino bebas inilah yang banyak memberikan kegunaan pada kitosan. Kitosan mampu menyerap lemak, minyak, logam berat, dan zat yang berpotensi sebagai toksik lainnya (Kumar 1998).

Pada umumnya nasi merupakan panganan pokok yang paling banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Nasi adalah beras yang sudah direbus atau ditanak. Penanakan diperlukan untuk membangkitkan aroma nasi dan membuatnya lebih lunak tetapi tetap terjaga konsistensinya. Komposisi kimia dari nasi berbeda-beda tergantung dari varietas beras dan cara pengolahannya. Selain sebagai sumber energi dan protein, nasi juga mengandung berbagai unsur mineral dan vitamin. Sebagian besar karbohidrat nasi adalah pati (80-90%), sebagian kecil pentosan, selulosa, hemiselulosa, dan gula. Sebagai bahan makanan pokok di Indonesia, beras dalam menu makanan masyarakat menyumbang sedikitnya 45% protein. Nasi juga memiliki nilai kalori yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan jagung dan gandum. Nilai kalori nasi rata-rata 250-350 kalori/ 1 piring nasi (Sediaoetama 2000).

III. METODE

Prosedur kerja penelitian ini diawali dengan pembuatan nasi yang termodifikasi kitosan. Beras sebanyak 100 gram ditanak dengan air yang telah dicampur larutan kitosan 0%, 1%, 2%, dan 3% yang masing-masing sebanyak 10 mL hingga perbandingan antara beras dengan air yaitu 1:2. Nasi termodifikasi kitosan yang sudah jadi selanjutnya diuji dan dianalisis meliputi uji organoleptik, analisis proksimat, analisis kalori dengan bomb calorimeter, dan analisis bioassay. Prosedur penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.





Gambar 1 Diagram alir prosedur kerja penelitian

IV. PELAKSANAAN PROGRAM

Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Penelitian uji efektivitas *low calories rice* dengan *modified* kitosan dilaksanakan pada tanggal 9 April 2013 sampai 30 Mei 2013. Penelitian ini bertempat di Laboratorium Preservasi dan Pengolahan Hasil Perairan, Departemen Teknologi Hasil Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Laboratorium Pusat Penelitian Sumberdaya Hayati dan Bioteknologi, Pusat Antar Universitas (PAU), Laboratorium Ilmu dan Teknologi Pakan, Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan, Laboratorium Lapangan Pemuliaan Ternak, Departemen Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor.

Tahapan Pelaksanaan

Program ini dilaksanakan selama lima bulan, jadwal kegiatan penelitian dijelaskan dalam Tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1 Jadwal kegiatan penelitian

Jadwal Kegiatan	Bulan April				Bulan Mei				Bulan Juni				Bulan Juli				Bulan Agustus	
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
Pengambilan sampel	■																	
Penyediaan peralatan	■																	
Persiapan penelitian	■																	
Penelitian	■																	
Analisis hasil																		
Evaluasi																		
Laporan Akhir																		

Instrumen Pelaksanaan

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah beras, air dan larutan kitosan 0%, 1 %, 2% dan 3%. Alat utama yang digunakan adalah wadah dan kompor. Bahan dan alat lain adalah bahan dan alat yang mendukung pengujian dan analisis meliputi uji organoleptik, analisis proksimat, analisis kalori dengan bomb calorimeter, dan analisis bioassay.

Rancangan dan Realisasi Biaya

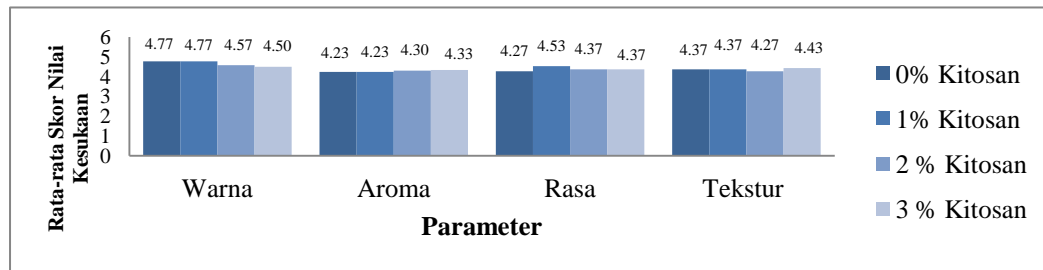
Rancangan dan realisasi biaya dapat dilihat pada Tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2 Rancangan dan realisasi biaya

Tanggal	Pemasukan		Pengeluaran	
16-03-2013	Bantuan PKM 1	Rp 3.000.000		
18-03-2013			Beras	Rp 50.000
			Izin lab	Rp 150.000
08-03-2013			Kitosan	Rp 300.000
			Asam asetat	Rp 512.000
09-04-2013			Tissue	Rp 50.000
			Aquades	Rp 100.000
			Dandang	Rp 150.000
			Tabung gas	Rp 50.000
			Sewa kompor	Rp 50.000
			Gelas ukur	Rp 75.000
11-04-2013			Fotokopi	Rp 25.000
			Cup puding	Rp 30.000
			Minuman gelas	Rp 50.000
			Makanan ringan	Rp 50.000
			Konsumsi	Rp 40.000
			Plastik	Rp 20.000
17-04-2013			Analisis kalori	Rp 300.000
29-04-2013			Proksimat	Rp 1.760.000
24-05-2013	Bantuan PKM 2	Rp 2.000.000		
28-05-2013			Minuman botol	Rp 20.000
			Transportasi	Rp 200.000
			Alat glukosa darah	Rp 800.000
			Strip gula darah	Rp 300.000
			Hewan uji	Rp 500.000
			Sewa kandang	Rp 250.000
			Perawatan hewan uji	Rp 250.000
			Alkohol	Rp 55.000
			Kapas	Rp 10.000
			Gunting	Rp 40.000
			Poster	Rp 100.000
			Komunikasi	Rp 100.000
	Sisa dari dikti	Rp 1.500.000		
Jumlah	6.500.000		Jumlah	Rp 6.387.000
Saldo			Rp 113.000	

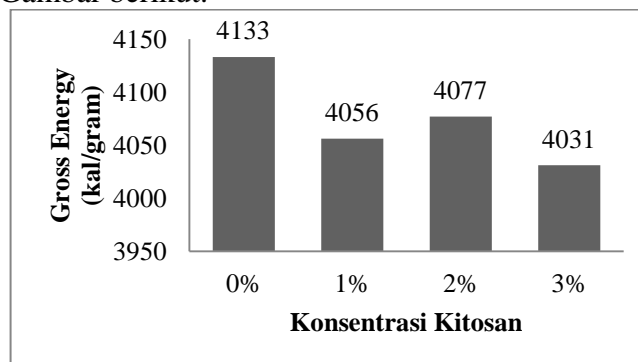
V. HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji hedonik terhadap nasi yang diberi perlakuan penambahan larutan kitosan cair menunjukkan bahwa penambahan larutan kitosan dengan konsentrasi berbeda tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap rasa, aroma, warna, dan tekstur pada nasi. Hasil uji hedonik disajikan pada Gambar berikut.



Gambar 2 Rata-rata skor nilai kesukaan nasi termodifikasi kitosan

Analisis bomb kalorimeter terhadap nasi yang diberi perlakuan larutan kitosan menunjukkan bahwa kitosan dapat menurunkan kalori. Hasil analisis ini dapat dilihat pada Gambar berikut.



Gambar 3 Nilai kalori pada nasi termodifikasi kitosan

Berdasarkan data di atas menyatakan bahwa kalori terendah terdapat pada nasi dengan diberi penambahan larutan kitosan dengan konsentrasi 3%, yakni sebesar 4031 kal/gr, sehingga larutan kitosan konsentrasi 3% dapat menurunkan kalori pada nasi sebesar 102 kal/gr.

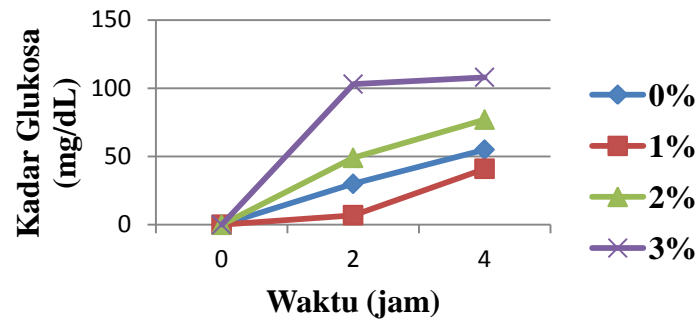
Analisis proksimat pada nasi termodifikasi kitosan disajikan pada Tabel berikut ini.

Tabel 1 Analisis proksimat pada nasi termodifikasi kitosan

Konsentrasi Kitosan	Kadar air	Kadar abu	Kadar Lemak	Kadar protein	Karbohidrat
0%	67,685 ± 0,120	0,125 ± 0,021	0,555 ± 0,007	2,65 ± 0,084	28,985 ± 0,219
1%	68,965 ± 0,233	0,07 ± 0,042	0,125 ± 0,007	2,46 ± 0,0	28,38 ± 0,184
2%	70,01 ± 0,134	0,10 ± 0,007	0,15 ± 0,084	2,455 ± 0,289	27,295 ± 0,233
3%	64,36 ± 0,989	0,115 ± 0,049	0,2 ± 0,127	2,52 ± 0,382	32,805 ± 1,294

Dari Tabel di atas menunjukkan bahwa penambahan larutan kitosan dapat menurunkan kadar lemak dan menaikkan karbohidrat pada nasi. Kadar lemak terendah terdapat pada nasi dengan penambahan larutan kitosan konsentrasi 1 %, yakni sebesar 0,125 %. Karbohidrat terbesar terdapat pada nasi dengan penambahan larutan kitosan konsentrasi 3% yakni sebesar 32,805 %.

Pengujian *bioassay* dilakukan dengan pengukuran kadar glukosa darah terhadap tikus sebagai hewan uji. Grafik peningkatan kadar glukosa darah disajikan pada Gambar 4 di bawah ini.



Gambar 4 Grafik peningkatan kadar glukosa darah

Tabel 3 Kadar glukosa darah (mg/dL)

Kadar Glukosa Darah (mg/dL)					
konsentrasi Kitosan	Waktu (jam)				
	0	2	% peningkatan	4	% peningkatan
0%	74	104	40.54	129	74.32
1%	94	101	7.45	135	43.62
2%	92	141	53.26	169	83.70
3%	58	161	177.59	166	186.21

Indeks glikemik (IG) adalah kecepatan terjadinya kenaikan kadar glukosa darah setelah mengonsumsi suatu bahan pangan karbohidrat (Yokoyama 2004). Pangan yang menaikkan kadar glukosa darah dengan cepat memiliki IG tinggi. Sebaliknya, pangan yang menaikkan kadar glukosa darah dengan lambat memiliki IG rendah berdasarkan Gambar 4 dan Tabel 3 di atas peningkatan kadar glukosa darah tercepat ditunjukkan oleh nasi dengan perlakuan penambahan larutan kitosan dengan konsentrasi 3%, sedangkan peningkatan kadar glukosa darah lambat ditunjukkan oleh nasi dengan perlakuan penambahan larutan kitosan dengan konsentrasi 1%. Hal ini berarti bahwa nasi dengan penambahan larutan kitosan 1% merupakan pangan dengan IG rendah. Makanan dengan IG rendah dapat digunakan untuk pangan diet bagi penderita diabetes.

Kitosan dapat membungkus nasi (sebagai *coating*) sehingga dapat menghambat penyerapan gula dalam pencernaan. Penyerapan yang cepat mengakibatkan timbulnya rasa lapar. Pangan yang mudah dicerna dan diserap akan menaikkan kadar glukosa darah dengan cepat sehingga akan menstimulir pankreas untuk mensekresikan insulin lebih banyak. Oleh karena itu, kadar glukosa darah yang tinggi juga meningkatkan respon insulin (Ostman *et al.* 2001).

VI. KESIMPULAN DAN SARAN

Uji hedonik terhadap nasi termodifikasi kitosan menunjukkan bahwa penambahan larutan kitosan dengan konsentrasi berbeda tidak memberikan pengaruh terhadap rasa, aroma, warna, dan tekstur pada nasi. Dari hasil analisis Bomb calorimeter menunjukkan bahwa kitosan dapat menurunkan kalori. Kadar air nasi termodifikasi kitosan berkisar antara 64,36-70,01%. Kadar abu nasi termodifikasi kitosan berkisar antara 0,07-0,0125%. Kadar lemak nasi

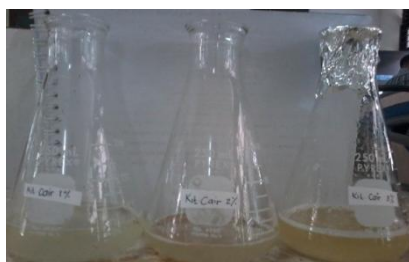
termodifikasi kitosan berkisar antara 0,125-0,555%. Kadar protein nasi termodifikasi kitosan berkisar antara 2,45-2,65%. Kadar karbohidrat nasi termodifikasi kitosan berkisar antara 27,29-32,81%. Nasi dengan penambahan larutan kitosan 1% merupakan pangan dengan IG rendah. Hasil terbaik pada penelitian ini adalah nasi dengan modifikasi kitosan konsentrasi 1%. Saran yang diajukan pada penelitian ini adalah perlu dilakukan penelitian lanjut mengenai variasi konsentrasi kitosan tinggi yang digunakan ketika proses penanakan nasi, serta perlu dilakukan analisis lanjut mengenai daya cerna pati nasi termodifikasi kitosan.

VII. DAFTAR PUSTAKA

- Ariani RP. 1997. Kebutuhan energi di dalam tubuh manusia (Suatu Tinjauan Pustaka). *Aneka Widya STKIP Singaraja*. XXX(3): 158-166.
- Knorr D. 1982. Function properties of chitin and chitosan. *Food Science* 47 (2): 593 – 595p.
- Ornum JV. 1992. Shrimp waste must it be waste?. *Info Fish* 6: 48-52.
- Ostman EM, Elmstahl HGMI, Bjorck IME. 2001. Inconsistency between glycemic and insulinemic responses to regular and fermented milk products. *American Journal Nutrition* 74 (1):96-100.
- [RISTEK] Badan Riset dan Teknologi. 2005. Nasi Cepat Masak (Instan). <http://www.warintek.ristek.go.id> [20 September 2012].
- Sediaoetama AD. 2000. *Ilmu Gizi I*. Jakarta: Dian Rakyat.
- Yokoyama W. 2004. Nutritional properties of rice and rice bran. Di dalam : *Rice: Chemistry and Technology 3rd Edition*. Champagne E.T. (Ed). Minnesota : American Association of Cereal Chemists Inc.

LAMPIRAN

Dokumentasi Kegiatan



Kitosan cair



Penanakan



Pengkukusan

Bukti Pembayaran

