

GLYCEMIC INDEX ANALYSIS ON NUGGET MADE FROM CHICKEN MIXED WHITE OYSTER MUSHROOMS (PLEUROTUS OSTREATUS)

Laksni Rahayu, Purbowati, Galeh Septiar Pontang
Nutrition Study Program Faculty of Health Science University of Ngudi Waluyo
E-mail: laksni.rahayu14@gmail.com

ABSTRACT

Background: High energy, high fat and low fiber foods may increase the risk of overweight, constipation, hypercholesterolemia, and various other degenerative diseases such as diabetes mellitus. Oyster mushrooms of food low fat and high fiber foods. High fiber food can decrease glycemic index levels.

Purpose: To Analyze glycemic index levels of nugget made from chicken mixed white oyster mushrooms (*pleurotus ostreatus*)

Method: True Experiment research of true pretest post test. The objects of this research used male mice of wistar strain with the samples of 28 mice is divided into 4 groups: 1 group of reference food (glucose) and 3 groups of given product group (chicken nugget, nugget white oyster mushrooms, and chicken nugget made from mixed white oyster mushroom) consisting of 7 rats namely. Blood glucose levels were measured by using the microlab. Statistic analysis used one way anova ($\alpha = 0.05$).

Result: Glycemic Index value on the chicken nugget was 66.43 and chicken nugget white oyster mushroom was 68.28 in moderate to GI (55-70) while was the nugget made from white oyster mushroom was in high category of 84.14. There was no difference in the value of the glycemic index on the chicken nugget, chicken nugget made from white oyster mushrooms nugget and chicken nugget made from mixed white oyster mushrooms *p*-value 0.824.

Conclusions: Glycemic Index value on chicken nugget and chicken nugget with oyster mushroom in moderate category was 66,43 and 68,28 and oyster mushrooms in the category high of 84.14 and there is no difference in the value of the glycemic index on the chicken nugget made mixed from white Oyster mushrooms.

Keywords: Glycemic index, Nuggets, Chicken meat, White Oyster mushrooms.

ANALISIS INDEKS GLIKEMIK PADA NUGGET AYAM CAMPURAN JAMUR TIRAM PUTIH (*PLEUROTUS OSTREATUS*)

Laksni Rahayu, Purbowati, Galeh Septiar Pontang
Program Studi Gizi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Ngudi Waluyo
E-mail: laksni.rahayu14@gmail.com

ABSTRAK

Latar belakang: Makanan tinggi energi, lemak dan rendah serat dapat meningkatkan risiko kelebihan berat badan, konstipasi, hiperkolesterol, dan berbagai penyakit degenartif lainnya seperti diabetes melitus. Jamur tiram merupakan salah satu sumber pangan rendah lemak dan tinggi serat. Bahan makanan tinggi serat dapat menurunkan kadar indeks glikemik.

Tujuan : Menganalisis kadar indeks glikemik produk *nugget* ayam campuran jamur tiram putih (*Pleurotus Ostreatus*).

Metode : Merupakan penelitian *True experimental pretest – posttest*. obyek penelitian ini menggunakan hewan coba tikus galur wistar jantan dengan jumlah sampel 28 ekor yang dibagi menjadi 4 kelompok dengan pembagian 1 kelompok pangan acuan (Glukosa) dan 3 kelompok yang diberikan produk (*nugget* ayam, *nugget* jamur tiram putih, dan *nugget* ayam campuran jamur tiram putih) masing masing 7 ekor tikus. Kadar glukosa darah diukur menggunakan *microlab*. Analisis statistik menggunakan uji *one way anova* ($\alpha=0,05$).

Hasil : Nilai indeks glikemik pada *nugget* ayam adalah 66,43 dan *nugget* ayam campuran jamur tiram putih adalah 68,28 dalam kategori sedang IG (55 -70) sedangkan pada *nugget* jamur tiram putih adalah 84,14 dalam kategori tinggi. Tidak ada perbedaan nilai indeks glikemik pada *nugget* ayam, *nugget* jamur tiram putih dan *nugget* ayam campuran jamur tiram putih *p*-value 0,824.

Simpulan : Nilai indeks glikemik pada *nugget* ayam dan *nugget* ayam campuran jamur tiram putih dalam kategori sedang yaitu 66,43 untuk *nugget* ayam 68,28 untuk *nugget* ayam campuran jamur tiram putih dan dalam kategori tinggi pada *nugget* jamur tiram putih yaitu 84,14 serta tidak ada perbedaan nilai indeks glikemik pada *nugget* berbahan dasar ayam dan jamur tiram putih.

Kata Kunci : Indeks Glikemik, *nugget*, daging ayam, jamur tiram putih.

PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan zaman, pola konsumsi masyarakat saat ini sudah mengalami perubahan. Hal ini dapat dilihat dari kecenderungan masyarakat saat ini lebih memilih makanan yang praktis, ekonomis, dan cepat tersedia untuk dikonsumsi. Selain itu, di daerah perkotaan, makanan siap saji lebih diterima oleh masyarakat daripada pola makan sehat. Seperti suatu studi yang dilakukan oleh French pada remaja di Amerika Serikat tahun 2001 menunjukkan bahwa konsumsi makanan cepat saji telah meningkat 200% antara tahun 1977 dan 1995. Makanan siap saji atau yang lebih dikenal dengan *fast food* adalah makanan yang disajikan dalam waktu singkat dan dapat dikonsumsi secara cepat (French, 2001). Salah satu makanan olahan cepat saji yang disukai masyarakat saat ini adalah *nugget* dari daging ayam. *Nugget* ayam disukai karena rasanya enak, akan tetapi tinggi energi dan lemak serta rendah serat.

Makanan tinggi energi, lemak dan rendah serat dapat meningkatkan risiko kelebihan berat badan, konstipasi, kolesterol yang tinggi, dan berbagai penyakit degeneratif lainnya seperti diabetes melitus. Kelebihan asupan karbohidrat atau lemak berkaitan dengan kemampuan tubuh untuk memanfaatkannya. Untuk kasus kelebihan asupan karbohidrat, misalnya, tubuh akan meningkatkan sekresi (pengeluaran) insulin untuk mengimbangi. Insulin berupaya menjaga kadar glukosa (gula) darah pada taraf normal. Namun, bila kelebihan asupan tersebut berlangsung lama, akhirnya insulin tidak mampu lagi melaksanakan tugasnya untuk menjaga kadar gula darah pada taraf normal (Rimbawan dan Siagian, 2004).

Salah satu cara untuk membantu kadar gula darah dalam tubuh adalah dengan memperhatikan kandungan indeks glikemik yang terkandung dalam makanan

tersebut. Indeks glikemik dapat memberikan petunjuk kepada efek yang diberikan makanan (pangan) pada kadar gula darah dan respon Insulin. Indeks glikemik memberikan cara yang lebih mudah dan efektif untuk mengendalikan fluktuasi kadar glukosa darah (Rimbawan dan Siagian 2004).

Jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) dikenal sebagai bahan makanan pelengkap yang dikonsumsi masyarakat karena memiliki nilai gizi yang tinggi. Senyawa kimia jamur tiram putih secara klinis berkhasiat untuk mengobati berbagai penyakit diabetes melitus, obesitas, penyakit jantung, konstipasi, kanker dan hipertensi (Agramawal *et al*, 2010). Selain itu jamur tiram memiliki antioksidan yang aktif untuk melawan radikal bebas. Pada keadaan tertentu seperti penyakit diabetes, pembentukan radikal bebas mengalami peningkatan. Hal ini dapat terjadi melalui beberapa mekanisme, diantaranya *gluko-otooksidasi* dan pemecahan protein. Sehingga pada orang dengan kondisi tersebut dapat mengkonsumsi jamur tiram putih untuk membantu dalam melawan radikal bebas yang ada didalam tubuh (Winarti, 2010). Menurut Chirinang *et al* (2009) jamur tiram putih adalah sumber bahan makanan yang sehat karena rendah lemak tetapi tinggi serat. Kandungan lemak pada 100gramam jamur tiram yaitu 1.41gramam/100gramam dan kandungan serat pangan 3.4gramam/100gramam (FAO, 1992). Menurut penelitian Putra (2015) kandungan lemak pada *nugget* jamur tiram putih sebesar 8,19g/100g, dan kandungan serat sebesar 7,83g/100g.

Konsumsi *nugget* terbatas bagi yang sedang melakukan diet dan penderita diabetes melitus karena *nugget* cenderung memiliki energi dan lemak yang tinggi serta rendah serat. Atas dasar tersebut pembuatan *nugget* dapat dikembangkan dengan memberikan campuran dengan bahan pangan nabati. Bahan pangan nabati yang memiliki kandungan protein dan serat

yang tinggi serta rendah lemak salah satunya adalah jamur tiram putih yang bisa digunakan sebagai bahan campuran dalam pembuatan *nugget*, sehingga dapat menghasilkan *nugget* yang tinggi serat dan protein serta rendah lemak.

Penambahan jamur tiram putih dalam pembuatan *nugget* ini merupakan cara alternatif untuk memenuhi kekurangan konsumsi serat. Selain itu pangan berserat tinggi dapat meningkatkan distensi (pelebaran) lambung yang berkaitan dengan peningkatan rasa kenyang. Serat terfermentasi juga mendorong peningkatan produksi *glucagon-like-peptide-1* yang dapat membantu dalam kontrol glikemik dalam tubuh. Dengan demikian, beberapa serat, terutama serat yang terfermentasikan dari buah dan sayuran menurunkan penyerapan seluruh lemak dan protein (Howarth,dkk.,2001 dalam Rimbawan dan Siagian,2004).

Pengolahan jamur pada produk *nugget* ayam campuran jamur tiram putih hanya dengan dicincang maka kandungan serat jamur tiram putih pada produk ini masih tinggi sehingga dapat mempengaruhi indeks glikemik (IG) pada makanan. Selain itu karena jamur tiram putih diketahui dapat berkhasiat sebagai anti diabetes maka *nugget* ini dapat juga dijadikan alternatif untuk penderita diabetes melitus.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa indeks glikemik yang ada dalam produk *nugget* ayam campuran jamur tiram. Indeks glikemik suatu produk perlu di lakukan penelitian supaya

mengetahui pengaruh produk *nugget* ayam campuran jamur tiram terhadap perbedaan kadar glukosa.

METODE

Penelitian ini menggunakan desain penelitian *True experimental Pretest – Posttest* dengan menggunakan hewan coba sebagai objek penelitian. Populasi dalam penelitian ini adalah tikus jantan galur wistar, berumur 3 bulan dengan berat badan 150 – 200 gramam yang diperoleh dari Laboratorium Farmakologi Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi “Yayasan Pharmasi” Semarang. Besar sampel pada penelitian ini ditentukan berdasarkan rumus Federer dengan ketentuan $(t-1)(n-1) \geq 15$ dengan drop out 10%. Pada penelitian ini akan menggunakan objek 7 ekor tikus untuk setiap kelompok perlakuan. Hal ini bertujuan untuk mengantisipasi adanya *drop out* pada saat penelitian. Sehingga jumlah sampel keseluruhan sebesar 28 ekor tikus. Tehnik pengambilan sampel dalam penelitian ini dilakukan dengan metode *simple random sampling*, dimana proses pengambilan dilakukan secara acak pada sampel yang homogen. Analisis data yang dilakukan yaitu tabulasi dan perhitungan nilai indeks glikemik *nugget* berbahan dasar ayam dan jamur tiram putih. Setelah melaksanakan serangkaian pengukuran kadar glukosa darah tikus pada sample *nugget* dan glukosa, maka dilakukan input data hasil pengukuran kadar glukosa darah kedalam *software microsoft excel*.

Perhitungan nilai indeks glikemik *nugget* menggunakan rumus perhitungan AUC (*Area Under Curve*).

IG: $\frac{\text{luas area dibawah kurva respons glukosa darah setelah mendapat pangan yang diukur IG}}{\text{luas area dibawah kurva respons glukosa darah setelah mendapatkan glukosa murni}}$

$$L = \frac{\Delta 30t}{2} + \Delta 30t + \frac{(\Delta 60 - \Delta 30)t}{2} + \Delta 60t + \frac{(\Delta 90 - \Delta 60)t}{2} + \Delta 90t + \frac{(\Delta 120 - \Delta 90)t}{2}$$

Keterangan :

L = Luas area dibawah kurva

t = interval waktu pengambilan darah (30 menit)

$\Delta 30$ = selisih kadar glukosa darah 30 menit setelah beban dengan puasa

$\Delta 60$ = selisih kadar glukosa darah 60 menit setelah beban dengan puasa

$\Delta 90$ = selisih kadar glukosa darah 90 menit setelah beban dengan puasa

$\Delta 120$ = selisih kadar glukosa darah 120 menit setelah beban dengan puasa

Uji statistik yang digunakan untuk melihat perbedaan indeks glikemik pada *nugget* ayam, *nugget* jamur tiram putih dan *nugget* ayam campuran jamur tiram putih adalah uji ANOVA dengan $\alpha=0,05$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Rata – Rata Kadar Glukosa Darah

Ketiga formula *nugget* yang berbahan dasar ayam dan jamur tiram putih memberikan respon glukosa yang berbeda pada obyek hewan coba. Data hasil rata – rata respon kadar glukosa obyek hewan coba dengan pangan uji dan glukosa dapat dilihat di tabel 1.

Tabel 1 Hasil Rata – Rata Respon Kadar Glukosa Pada Hewan Coba

	Waktu/menit				
	0	30	60	90	120
Glukosa	97,57	109,42	147,43	118,86	111,57
<i>Nugget</i> ayam	92,43	117,17	124,57	101,43	95,43
<i>Nugget</i> jamur tiram	98,28	115	116,86	123,71	105,86
<i>Nugget</i> ayam campuran jamur tiram putih	102,43	107,57	128,43	131,14	114,71

Berdasarkan tabel 1. Dapat diketahui bahwa rata – rata terjadi kenaikan kadar glukosa darah pada menit ke 30 setelah diberikan pemberian pangan uji dan glukosa. Kemudian glukosa darah kembali mengalami penurunan pada menit ke 120.

2. Indeks Glikemik

Pengujian indeks glikemik menggunakan pangan acuan berupa glukosa murni dan pangan uji berupa *nugget* ayam, *nugget* jamur tiram putih dan *nugget* ayam campuran jamur tiram putih dengan jumlah 1,8 gram/200gramBB tikus untuk pangan uji dan 0,42 gram/200gram BB tikus untuk pangan acuan berupa glukosa murni. Hasil analisis indeks glikemik dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2 Indeks Glikemik *Nugget* Ayam, *Nugget* Jamur Tiram Putih, Dan *Nugget* Ayam Campuran Jamur Tiram Putih.

	Indeks Glikemik	Kategori	<i>p</i> -value
<i>Nugget</i> Ayam	66.71±27.71	Sedang	0,824
<i>Nugget</i> Jamur Tiram	84.78±55.14	Tinggi	
<i>Nugget</i> Ayam Campuran Jamur Tiram	68.81±79.84	Sedang	

Berdasarkan tabel 2 menunjukkan rerata nilai indeks glikemik pada *nugget* ayam yaitu 66.71±22.71. Sedangkan rerata nilai indeks glikemik pada *nugget* jamur tiram putih menunjukkan hasil yang paling tinggi yaitu 84.78±55.14 dan *nugget* ayam campuran jamur tiram putih yaitu 68.81±79.84 yang termasuk dalam kategori sedang. uji statistik yang digunakan untuk

mengetahui perbedaan nilai indeks glikemik *nugget* ayam, *nugget* jamur tiram dan *nugget* ayam campuran jamur tiram putih menggunakan uji *one way anova* didapatkan *p*-value 0,824, maka dikatakan tidak ada perbedaan nilai indeks glikemik pada *nugget* ayam, *nugget* jamur tiram dan *nugget* ayam campuran jamur tiram putih.

Indeks glikemik adalah angka yang mencerminkan kecepatan respons glukosa darah didalam tubuh sebagai ukuran efek dari konsumsi karbohidrat terhadap kenaikan kadar glukosa darah. Indeks glikemik merupakan respon glukosa darah terhadap makanan dibandingkan dengan respon kadar glukosa darah terhadap glukosa murni. Sebagai perbandingannya, digunakan indeks glukosa murni yaitu 100 dan digunakan sebagai acuan untuk penentu indeks glikemik pangan lain. Kadar glukosa darah normal berkisar antara 55 – 140 mg/dl, dan untuk penyediaan energi bagi susunan syaraf pusat diperlukan kadar glukosa darah minimal 40 – 60 mg/dl (Septianingrum *et al.*, 2016).

Dari ketiga produk tersebut produk *nugget* jamur tiram adalah produk dengan nilai indeks glikemik paling tinggi karena berdasarkan penelitian sebelumnya kandungan lemak pada produk ini memiliki jumlah paling sedikit yaitu 5,19%/100gram sedangkan *nugget* ayam 13,54%/100gram dan 10,8%/100gram untuk *nugget* ayam campuran jamur tiram (Islamika,2017). Kadar lemak dapat mempengaruhi indeks glikemik Pangan dengan kadar lemak yang tinggi cenderung memperlambat laju pengosongan lambung, sehingga laju pencernaan makanan pada usus halus juga lambat. Sementara itu, kadar protein yang tinggi dapat merangsang sekresi insulin (Jenkins *et al.* 1981) sehingga glukosa dalam darah tidak berlebih dan terkendali. Oleh karena itu, pangan dengan kandungan lemak dan protein tinggi cenderung memiliki IG lebih rendah dibandingkan dengan pangan sejenis yang berkadar lemak dan protein rendah (Jenkins *et al.* 1981; Rimbawan dan Siagian 2004). Selain itu jamur tiram putih memiliki kandungan gula sebanyak 18,10gram/100gram yang dapat menyebabkan kenaikan kadar glukosa darah dalam tubuh (Tjokrokusumo,2008) sedangkan menurut persagi (2009) ayam tidak memiliki kandungan glukosa (0 gram/100 gram). Hal ini dapat

menyebabkan *nugget* jamur tiram putih memiliki indeks glikemik tinggi.

Salah satu faktor yang mempengaruhi indeks glikemik pangan adalah proses pengolahan. Pada pembuatan *nugget* ini dilakukan beberapa proses pengolahan diantaranya pengukusan dan penggorengan. Proses pengukusan dapat merubah struktur dan mengalami gelatinisasi yang dapat mempengaruhi perubahan nilai indeks glikemik (Haliza *et al.*,2006). Sedangkan proses penggorengan dapat mempengaruhi kadar lemak pada *nugget* ayam sehingga kadar lemak pada *nugget* ayam tinggi. Selama proses penggorengan berlangsung, sebagian minyak masuk ke dalam bagian luar dan tengah *nugget* dan mengisi ruang kosong yang awalnya diisi oleh air (Ketaren, 2005). Minyak diserap untuk mengempukkan bagian tengah *nugget* sesuai dengan jumlah air yang menguap pada saat menggoreng. Semakin tebal lapisan tengah maka semakin banyak minyak yang akan diserap (Sartika, 2009).

Hasil penelitian menunjukkan nilai indeks glikemik pada *nugget* ayam campuran jamur tiram putih adalah 68,28 termasuk dalam kategori sedang (55-70). Nilai indeks glikemik pada produk ini lebih tinggi dibandingkan dengan *nugget* ayam dan lebih rendah dibandingkan dengan *nugget* jamur tiram putih dikarenakan pada produk ini kandungan lemak lebih tinggi dibandingkan dari *nugget* jamur tiram putih akan tetapi lebih rendah dibandingkan dengan *nugget* ayam. Seperti yang sudah diketahui pada penelitian sebelumnya kandungan lemak pada produk ini sebesar 10,8%/100gram (Islamika,2017). Pada produk ini memiliki nilai indeks glikemik lebih tinggi dibandingkan dengan *nugget* ayam dikarenakan pada produk ini terdapat tambahan jamur tiram, seperti diketahui bahwa jamur tiram putih memiliki kandungan karbohidrat yang cukup tinggi yaitu 56,33gram/100gram (Tjokrokusumo dan Donowati, 2008) sedangkan daging ayam tidak memiliki kandungan

karbohidrat (0gram/100gram) (Persagi,2009). Karbohidrat yang terkandung dalam bahan pangan akan membantu mempercepat laju pengosongan lambung sehingga akan mempercepat proses penyerapan glukosa dalam tubuh karena sebagian besar penyerapan glukosa terjadi hanya terjadi di usus kecil bagian atas sehingga respon glikemik dicirikan dengan tingginya fluktuasi kadar glukosa darah (Hoerudin,2012).

Akan tetapi pada produk ini memiliki nilai indeks glikemik lebih rendah dibandingkan dengan *nugget* jamur tiram putih yang memiliki nilai indeks glikemik 84,14 dalam kategori tinggi, karena pada produk ini mengandung ayam yang memiliki kandungan lemak karena pada produk ini kandungan lemak yang ada lebih tinggi sehingga dapat membantu menurunkan indeks glikemik pangan. Selain itu berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya produk *nugget* ayam campuran jamur tiram putih ini memiliki kandungan serat lebih tinggi yaitu 5,28% dibandingkan dengan *nugget* ayam yaitu 2,16% (Islamika,2017).

SIMPULAN

1. Indeks glikemik *nugget* ayam adalah 66,43 dalam kategori sedang IG (50 - 70).
2. Indeks glikemik *nugget* tiram putih adalah 84,14 dalam kategori tinggi IG (>70).
3. Indeks glikemik *nugget* ayam campuran jamur tiram putih adalah 68,10 dalam kategori sedang IG (50 - 70).
4. Tidak ada perbedaan nilai indeks glikemik pada *nugget* ayam, *nugget* jamur tiram putih dan *nugget* ayam campuran jamur tiram putih .

DAFTAR PUSTAKA

Agramawal RP, Chopra A, Lavekar GS, Padhi MM, Srikanth N, Ota S, Jain S. 2010. *Effect of oyster mushroom*

on glycemia, lipid profile and quality of life in type 2 diabetic patients. Australian Journal of Medical Herbalism

Chirinang P, et al.2009. *Amino Acids and antioxidant properties of the oyster mushrooms, Pleurotus ostreatus and Pleurotus sajor-caju.* Science Asia (35): 326-311.

Food and Agriculture of United Nations (FAO). 1992. *The State of Food and Agriculture.* FAO Agriculture Series, No.25 : Cataloguing in Publication Data

French, SA. Story M, Sztainer DN, Fulkerson JA, *Fast Food Restaurant Use Among Adolescent; Associations with Nutrient Intake, Food Choices and Behavioral and Psychosocial Variables.* International Journal of Obesity, 2001; 25: 1823 – 1833

Haliza, W., E.Y. Purwani, dan S. Yuliani. 2006. Evaluasi kadar pati tahan cerna dan nilai indeks glikemik mi sagu. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan XVII(2): 149-152.

Hoerudin.2012. Indeks Glikemik Buah dan Implikasinya Dalam Pengendalian Kadar Glukosa Darah. Buletin Teknologi Pascapanen Pertanian vol 8 (2).

Howarth, N. C., E. Saltzman and S. B. Roberts. 2001. *Dietary fiber and weight control.* Nutr. Rev. 59: 129-139.

Islamika,M.A. 2017. Tingkat Kesukaan Dan Analisis Kandungan Lemak Serta Serat Pada *Nugget* Berbahan Daging Ayam Dan Jamur Tiram Putih (*Pleurotus Ostreatus*). [Skripsi]. Universitas Ngudi Waluyo

Jenkins, D.J.A., T.M.S. Wolever, R.H. Taylor, H. Barker, H. Fielden, J.M. Baldwin, A.C. Bowling, H.C. Newman, A.L. Jenkins, and D.V. Goff. 1981. Glycemic index of foods: a physiological basis for carbohydrate exchange. Am. J. Clin. Nutr. 34: 362-366.

- Ketaren S. 2005. *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. Jakarta : UI Press.
- Rimbawan dan Siagian, A. 2004. *Indeks Glikemik Pangan*. Jakarta : Penebar Swadaya
- Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) . 2013. *Laporan Hasil Riset Kesehatan Dasar Nasional 2013*. [Internet]. [diacu 2013 Mar 03]. Tersedia pada <http://www.riskesdas.litbang.depkes.go.id>
- Sartika RAD. 2009. *Pengaruh Suhu dan Lama Proses Penggorengan (Deep frying) Terhadap Pembentukan Asam Lemak Trans*. Makara Sains, Vol.13 (2) : 23-28
- Septianingrum E, Liyanan, Kusbiantoro. B. 2016. *Review Indeks Glikemik Beras: Faktor – Faktor yang Mempengaruhi dan Keterkaitannya Terhadap Kesehatan Tubuh*. Jurnal Kesehatan. Vol. 1 No.1, 1 – 9.
- Tjokorokusumo, Donowati. 2008. *Jamur Tiram (Pleurotus ostreatus) Untuk Meningkatkan Ketahanan Pangan dan Rehabilitasi Lingkungan*. JRL: Vol.4. No.1,hal 53-62. Jakarta: Januari 2008.
- Winarti S.2010 *Makanan Fungsional*. Yogyakarta : Gramaha Ilmu.