Sifat Fisiko Kimia dan Organoleptik Cookies Beras Hitam (*Oryza sativa L. indica*)

Eko Kanti Sih Prastiwi

Laboratorium Teknologi Industri Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Trunojoyo Madura
Sekretariat : Kampus Trunojoyo, Telang PO. BOX. 2 Kamal
Telp. (031) 3013234, Fax. (031) 3011506
Email: diask_utm@yahoo.co.id

ABSTRAK

Beras hitam (*Oryza sativa L.indica*) merupakan beras yang berwarna hitam pekat dan bermanfaat sebagai makanan super yang baik untuk kesehatan, karena kandungan seratnya yang tinggi. Pemanfaatan beras hitam sebagai produk olahan masih sangat minim. Penelitian ini bertujuan mengetahui sifat fisiko kimia dan organoleptik kue kering (*cookies*) dengan fortifikasi tepung beras hitam. Metode penelitian ini menggunakan RAL (Rancangan Acak Lengkap) non faktorial dengan lima level percobaan yaitu: kontrol (F0), fortifikasi tepung beras hitam (F1, F2, F3 dan F4 = 2,5%, 5%, 7,5% dan 10%). Hasil analisis fisik warna dan kecerahan menunjukkan bahwa semakin tinggi prosentase fortifikasi tepung beras hitam, kecerahan semakin menurun, sedangkan tekstur (kekerasan) semakin tinggi. Hasil analisis kimia yang meliputi kadar air, abu, lemak, protein dan serat, sesuai dengan SNI mutu *cookies*, sedangkan untuk uji sensoris (organoleptik) warna semakin coklat (F4), tekstur semakin keras (F4) dengan flavour yang bisa diterima oleh panelis yaitu agak manis, agak gurih khas *cookies*

Kata Kunci: *Tepung beras hitam, cookies, sifat fisiko kimia, organoleptik*

ABSTRACT

Black rice (Oryza sativa L.indica) is a dark black rice and useful as a super food good for health, because of its high fiber content. Utilization of black rice as a processed product is still very minimal. The objective of this research is to know the physical and chemical properties of cookies with fortification of black rice flour. This research method used non factorial RAL (non factorial design) with five experimental level: control (F0), fortification of black rice flour (F1, F2, F3 and F4 = 2,5%, 5%, 7,5% and 10 %). The results of physical analysis of color and brightness indicate that the higher the percentage of fortification of black rice flour, the brightness decreases, while the texture (hardness) is higher. The result of chemical analysis consisting of water, ash, fat, protein and fiber content, in accordance with SNI quality of cookies, while for sensory (organoleptic) color test is getting brown (F4), harder texture (F4) with flavors acceptable to panelists rather sweet, somewhat savory typical cookies

Keywords: *Black rice flour, cookies, physical chemistry, organoleptic properties*

PENDAHULUAN

Beras hitam adalah beras yang berwarna hitam pekat, bisa menjadi makanan super yang baik untuk kesehatan. Hal ini disebabkan karena beras hitam memiliki kandungan gula rendah serta serat sehat, antioksidan (Muktisari dan Hartati (2018) dan mengandung senyawa bioaktif (Caro *et al*, 2013). Serat makanan dalam menu sehari-hari terbukti dapat menjaga dan meningkatkan fungsi saluran cerna serta dapat menjaga kesehatan tubuh, terutama dalam

upaya menghindari berbagai penyakit degeneratif, seperti obesitas, diabetes melitus, dan penyakit kardiovaskuler (Wildman *et al*, 2000 ; Joseph, 2002). Senyawa bioaktif dan antioksidan mempunyai aktivitas antikolesterol (Hartati, 2016^a), anti-inflamasi secara *in vivo* (Hartati, 2016^b) dan *in vitro* (Hartati *et al*, 2017^a), bahkan mampu menghentikan molekul berbahaya, yang dapat membantu melindungi arteri dan mencegah kerusakan DNA yang mengarah pada penyakit kanker (Kang, 2002).

Pada masa sekarang ini, kecenderungan masyarakat untuk mengkonsumsi makanan cepat saji (*fast food*) semakin meningkat dimana makanan jenis fast food (cepat saji) ini tidak mengandung serat sama sekali. Produk sereal beras hitam bisa menjadi alternatif yang lebih ekonomis untuk meningkatkan konsumsi antioksidan harian.

Berdasarkan hal tersebut di atas, maka perlu dilakukan penelitian untuk menambah keanekaragaman produk olahan beras hitam untuk lebih meningkatkan konsumsi beras hitam. Beras hitam dapat diolah menjadi berbagai produk olahan setelah ditepungkan. Produk tepung beras hitam bisa digunakan sebagai bahan baku utama pembuatan kue dan cake. Tepung beras hitam dapat difortifikasikan dengan tepung terigu untuk pembuatan kue kering (*cookies*), dimana produk baru ini dapat dimanfaatkan untuk membantu menyehatkan sistem pencernaan kita, selain juga bermanfaat untuk diet.

Cookies adalah kue kering manis berukuran kecil digolongkan berdasarkan cara pencampuran dan resep yang digunakan, dengan adonan yang lunak, renyah, dan tekstur yang kurang padat. Bahan utama yang sangat mempengaruhi sifat fisik dan citarasa kue kering adalah tepung, telur dan baking powder (Matz, 1978). Produk kue kering pada umumnya berbasis terigu sehingga hampir tidak mengandung serat makanan yang dibutuhkan tubuh. Padahal pengonsumsi kue kering tertinggi pada usia rentan penyakit degeneratif. Oleh karena itu, perbaikan mutu nutrisi dari segi serat kasar kue kering perlu dilakukan dengan memanfaatkan tepung beras hitam sebagai bahan fortifikasi terhadap terigu. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh fortifikasi tepung beras hitam : tepung terigu terhadap karakteristik organoleptik kue kering (*cookies*) dan sifat fisiko kimianya; mengetahui karakteristik fisiko kimia dan organoleptik dari produk kue kering (*cookies*) beras hitam

METODE PENELITIAN

Bahan-bahan yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah beras hitam yang akan diolah menjadi tepung terlebih dahulu dan digunakan sebagai bahan utama. Bahan-bahan lain yang dibutuhkan dalam pembuatan cookies antara lain adalah: tepung terigu protein sedang, telur

ayam, susu skim, mentega, garam, gula halus, dan baking powder. Bahan-bahan yang digunakan untuk analisis kimia menggunakan Merck p.a seperti NaOH, H₂SO₄, petroleum benzene.

Alat yang digunakan untuk pembuatan tepung beras hitam, yaitu: grinder dan ayakan, peralatan untuk mengolah cookies meliputi: mixer, oven, kompor gas, timbangan analitik, timbangan kue, dan peralatan yang digunakan untuk analisis fisiko kimia yaitu: tekstore analyzer, colour rider, soxhlet, oven binder, furnice, desikator, dan peralatan gelas.

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial dengan 5 (lima) level percobaan dan 4 (empat) kali ulangan. Adapun level percobaannya adalah F0 (Kontrol)= Tanpa fortifikasi tepung beras hitam (murni tepung terigu); F1= Fortifikasi tepung beras hitam sebanyak 2.5%; F2 = Fortifikasi tepung beras hitam sebanyak 5%; F3= Fortifikasi tepung beras hitam sebanyak 7.5% dan F4 =Fortifikasi tepung beras hitam sebanyak 10%

Parameter penelitian yang diamati meliputi perubahan sifat fisik dari cookies yaitu tekstur dan warna, perubahan sifat kimia yang meliputi kadar air, karbohidrat, lemak, protein, abu, serat, dan antioksidan serta pengujian sensori (warna, tekstur, dan flavour).

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Sifat Fisik Cookies Beras Hitam

1.1. Tekstur Cookies Beras Hitam

Karakteristik utama pada tekstur cookies adalah kekerasan (*hardness*) dan *reclience* (daya lentur/kelentingan). Kekerasan memampatkan suatu bahan sehingga resisten terhadap deformasi (bentuk), sedangkan kelentingan menyangkut daya tarik bahan dalam mulut seperti lidah, gigi, dan langit-langit sejauh mana bahan dapat ditarik.

Tabel 1. Nilai Rerata Analisis Fisik Tekstur (*Hardnes*) Cookies Beras Hitam

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rerata
	1	2	3	4		
F0	5487,128	6082,056	5229,165	6037,417	22835,766	5708,942
F1	2457,306	6187,649	2589,865	6136,798	17371,618	4342,905
F2	6068,631	6073,091	6094,249	4016,003	22251,974	5562,994
F3	5188,903	6077,654	6073,996	6060,456	23401,009	5850,252
F4	6078,630	6052,699	6087,641	6078,978	24297,948	6074,487
Jumlah	25280,598	30473,149	26074,916	28329,652	110158,315	5507,916

Tabel 2. Nilai Rerata Analisis Fisik Tekstur Reselience (Daya Lentur) Cookies Beras Hitam

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rerata
	1	2	3	4		
F0	0,488	0,883	1,203	1,342	3,916	0,979
F1	1,047	1,178	1,078	1,165	4,468	1,117
F2	0,985	1,454	1,820	1,537	5,796	1,449
F3	1,777	2,010	1,694	0,466	5,947	1,487
F4	1,183	1,855	1,677	1,950	6,665	1,666
Jumlah	5,480	7,380	7,472	6,460	26,792	1,340

Tabel 1 dan Tabel 2 menunjukkan bahwa semakin tinggi prosentase tepung beras hitam yang ditambahkan, *hardness*/kekerasan dan daya lentur cookies beras hitam semakin tinggi. Hal ini disebabkan karena kadar air yang terkandung dalam suatu bahan, dimana semakin kecil kadar air maka *hardness* dan *reciliency* semakin tinggi. Berdasarkan uji anovanya, perlakuan prosentase fortifikasi beras hitam tidak memberikan pengaruh yang nyata ($\alpha = 5\%$).

1.2. Analisis Warna Cookies Beras Hitam

Analisis fisik warna cookies menggunakan alat colour rider, akan memperoleh hasil yang disajikan dalam 3 skala, yaitu L, a, dan b, dimana L menyatakan nilai kecerahan, sedangkan a menyatakan koordinat warna merah – hijau, dan nilai b menyatakan koordinat warna biru – kuning. Analisis warna bertujuan untuk mengetahui tingkat kecerahan cookies pada berbagai perlakuan. Perubahan tingkat kecerahan warna cookies dilihat dari nilai L yang ditunjukkan oleh Colour Rider dengan skala 0-100, dimana semakin besar nilai yang dihasilkan menunjukkan tingkat kecerahan yang tinggi.

Tabel 3. Nilai rerata Analisis Fisik Warna L (Kecerahan)

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rerata
	1	2	3	4		
F0	48,10	61,30	48,00	69,20	226,60	56,65
F1	47,90	37,60	46,50	55,50	187,50	46,88
F2	42,40	46,10	41,70	44,40	174,60	43,65
F3	38,70	44,90	41,40	42,40	167,40	41,85
F4	34,90	39,00	38,40	37,70	150,00	37,50
Jumlah	212,00	228,90	216,00	249,20	906,10	45,31

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin besar prosentase fortifikasi beras hitam yang ditambahkan, nilai L (kecerahan)nya semakin kecil/turun. Hal ini disebabkan karena pada beras hitam memiliki pigmen warna yang tinggi. Pigmen beras hitam berwarna gelap,

sehingga jika ditambahkan pada adonan akan memberikan pengaruh yang sangat nyata, yaitu *cookies* yang dihasilkan semakin gelap atau tingkat kecerahannya semakin menurun.

Tabel 4. Nilai rerata Analisis Fisik Warna (Nilai a) Cookies Beras Hitam

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rerata
	1	2	3	4		
F0	18,80	13,30	22,00	12,10	66,20	16,55
F1	11,00	31,70	14,70	11,70	69,10	17,28
F2	13,10	14,90	15,50	14,00	57,50	14,38
F3	14,80	14,00	13,80	10,00	52,60	13,15
F4	12,50	12,70	11,00	9,10	45,30	11,33
Jumlah	70,20	86,60	77,00	56,90	290,70	14,54

Tabel 5. Nilai Rerata Analisis Fisik Warna (Nilai b) Cookies Beras Hitam

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rerata
	1	2	3	4		
F0	37,30	43,00	33,80	48,10	162,20	40,55
F1	30,20	18,70	33,00	34,30	116,20	29,05
F2	24,60	28,10	28,10	27,20	108,00	27,00
F3	28,60	30,80	28,10	17,30	104,80	26,20
F4	25,80	25,70	21,90	22,10	95,50	23,88
Jumlah	92,10	89,80	94,90	109,60	386,40	19,32

Nilai a menunjukkan koordinat warna dari hijau sampai merah, dimana jika nilai a (-) menunjukkan warna bahan semakin hijau, sedangkan jika nilai a (+) menunjukkan warna bahan semakin merah. Untuk nilai b menunjukkan koordinat warna dari biru sampai kuning, dimana jika nilai b (-) menunjukkan warna bahan semakin kuning, sedangkan jika nilai b (+) menunjukkan warna bahan semakin biru. Tabel 4 dan Tabel 5 menunjukkan bahwa semakin tinggi prosentase fortifikasi beras hitam, nilai a dan nilai b semakin turun (kecil), sehingga warna yang terbentuk mendekati perpaduan kuning dan hijau yaitu kebiruan gelap.

2. Sifat Kimia Cookies Beras Hitam

Analisis kimia pada cookies beras hitam yang kami lakukan meliputi: analisa kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak dan kadar serat kasar. Hasil uji sifat kimia cookies beras hitam dapat dilihat pada Tabel 6

Tabel 6. Hasil Rerata Analisa Sifat Kimia Cookies Beras Hitam

Perlakuan	Rerata Sifat Kimia				
	Air (%)	Abu (%)	Protein (%)	Lemak (%)	Serat (%)
F0 (Kontrol)	2,84	1,72	7,89	37,05	2,93
F1	2,75	1,69	1,88	32,19	3,29
F2	2,45	1,67	1,15	31,85	4,62
F3	2,34	1,67	0,73	31,82	7,49
F4	1,86	1,59	0,38	31,36	11,63

2.1. Kadar Air

Kadar air pada suatu bahan pangan merupakan komponen penting. Kadar air merupakan parameter untuk menentukan umur simpan, pertumbuhan mikroba pada suatu bahan pangan. Analisis kadar air sangat penting dan sering dilakukan karena beberapa alasan yaitu sebagai standar mutu, pengawasan mutu, penanganan bahan, analisa bahan makanan, dan penentuan komposisi bahan makanan (Sudarmadji dkk., 1997). Hasil analisa kadar air pada produk cookies beras hitam berkisar antara 1,8 – 2,8 % (Tabel 6).

2.2. Kadar Abu

Abu merupakan zat organik sisa hasil pembakaran suatu bahan pangan, biasanya ada hubungannya dengan mineral suatu bahan. Penentuan abu total sangat berguna sebagai parameter nilai gizi bahan makanan. Penentuan kadar abu dengan mengoksidasikan semua zat organik pada suhu tinggi, yaitu sekitar 500-600 °C.

Tabel 6 menunjukkan bahwa kadar abu pada perlakuan berkisar antara 1,59 – 1,72%. Jika dilihat pada SNI, kadar abu pada *cookies* beras hitam sesuai dengan standar mutu *cookies* yaitu dibawah 1,60%, sedangkan untuk perlakuan kontrol memiliki kadar abu sedikit di atas standar

2.3. Kadar Protein

Protein merupakan salah satu kelompok bahan makronutrien dan berperan penting dalam pembentukan biomolekul daripada sebagai sumber energi. Protein dalam suatu bahan pangan tersusun dari asam amino-asam amino dengan unsur N sebagai penyusun utamanya. Tabel 6 menunjukkan nilai rerata hasil analisa kimia (kadar protein) cookies beras hitam sebagai berikut: hasil analisa protein pada cookies beras hitam, kandungan protein pada perlakuan berkisar antara 0,38 - 1,88 %. Nilai protein ini jika didasarkan pada SNI sangatlah jauh di bawah standar yaitu minimum 9%.

Berdasarkan SNI, kandungan protein pada *cookies* minimum 9%, sedangkan pada perlakuan kontrol yang murni menggunakan tepung terigu, kandungan proteinnya hanya 7,89% sedikit di bawah standar SNI. Pada perlakuan prosentase fortifikasi tepung beras hitam, menurunkan nilai protein jauh di bawah standar, hal ini karena kandungan protein beras hitam sedikit (kecil), sedangkan tepung terigu yang digunakan pada pembuatan *cookies* ini termasuk dalam terigu berprotein sedang. Selain itu, pada proses pembuatan *cookies* beras hitam ini adanya proses pemanasan (pemanggangan), dimana dengan adanya proses pemanasan, protein dalam bahan pangan akan mengalami perubahan dan membentuk persenyawaan dengan bahan lain misalnya antara asam amino hasil perubahan protein dengan gula-gula reduksi yang membentuk senyawa rasa dan aroma makanan (Soedarmadji dkk, 1997).

2.4. Kadar Lemak

Lemak termasuk dalam golongan senyawa lipida yang memiliki sifat khas yaitu daya larutnya pada pelarut organik. Penentuan kadar lemak dengan pelarut, selain lemak juga akan terikut fosfolipid, sterol, asam lemak bebas, karoten dan pigmen lain dan disebut sebagai lemak kasar (*crude fat*). Tabel 6 menunjukkan bahwa kadar lemak *cookies* beras hitam dari hasil pengujian berkisar antara 31- 37%, yang berada jauh di atas standar SNI mutu *cookies*. Hal ini disebabkan oleh penambahan bahan-bahan yang mengandung lemak tinggi pada pembuatan *cookies* beras hitam seperti: telur, margarin dan susu bubuk, lebih banyak dibanding *cookies* biasa.

2.5. Kadar Serat Kasar

Serat kasar merupakan bagian karbohidrat yang mengandung senyawa selulosa, lignin dan zat lain yang belum bisa diidentifikasi secara pasti. Serat kasar adalah senyawa yang tidak dapat dicerna dalam organ pencernaan manusia. Serat kasar ini sangat penting dalam penilaian kualitas bahan pangan, karena angka yang diperoleh merupakan indeks dan menentukan nilai gizi dari suatu bahan pangan, selain itu kandungan serat kasar dapat digunakan untuk mengevaluasi proses pengolahan, menentukan kemurnian bahan dan efisiensi suatu proses (Soedarmadji dkk, 1997).

Tabel 6 menunjukkan bahwa nilai serat kasar pada perlakuan sangatlah tinggi berkisar antara 3-11%, jika merujuk pada standar SNI mutu *cookies* kandungan serat maksimum hanya 0,5%. Hal ini kemungkinan disebabkan karena, beras hitam merupakan jenis bahan

pangan yang kaya akan serat, dengan prosentase fortifikasi tepung beras hitam yang hanya 10%, memberikan kandungan serat kasar hingga 11% pada produk olahan cookies beras hitam. Semakin tinggi kandungan serat pada cookies bisa dikatakan bahwa cookies tersebut masuk dalam kategori makanan sehat, dimana dengan kandungan serat yang tinggi dapat berkasiat untuk mencegah sembelit, cocok untuk diet dan mencegah penyakit pada saluran pencernaan.

3. Analisis Organoleptik Cookies Beras Hitam

3.1. Parameter warna

Warna merupakan unsur utama pada suatu bahan pangan jika dilihat secara organoleptik. Nilai rerata warna secara organoleptik dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Nilai rerata Warna Cookies Beras Hitam secara organoleptik

PERLAKUAN	Ulangan				Jumlah	Rerata
	1	2	3	4		
F0	5	5	5	5	20	5
F1	4	4	4	4	16	4
F2	3	3	3	4	13	3,25
F3	3	3	3	3	12	3
F4	2	2	2	2	8	2
Jumlah	17	17	17	18	69	3,45

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa semakin tinggi prosentase beras hitam yang ditambahkan, warna yang dihasilkan secara organoleptik semakin kecil/ menurun atau semakin gelap.

3.2. Parameter Flavour

Flavour merupakan reaksi yang ditimbulkan oleh adanya rangsangan pada perpaduan antara indera pembauan (hidung) dan indera pengecap (mulut). Flavor juga dapat dikatakan sebagai perpaduan antara bau dan rasa pada suatu bahan pangan. Nilai rerata flavour cookies beras hitam secara organoleptik dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Nilai Rerata Flavour Cookies Beras Hitam secara organoleptik

PERLAKUAN	Ulangan				Jumlah	Rerata
	1	2	3	4		
F0	5	5	5	5	20	5
F1	4	5	4	5	18	4,5
F2	4	4	4	5	17	4,25
F3	3	4	4	5	16	4
F4	3	4	4	5	16	4
Jumlah	19	22	21	25	87	4,35

Dari tabel diatas dapat terbaca bahwa semakin tinggi prosentase beras hitam yang ditambahkan, nilai flavour semakin menurun. Semakin tinggi prosentase fortifikasi yang ditambahkan, flavour yang terbentuk semakin rendah.

3.3. Parameter Tekstur

Tekstur secara organoleptik merupakan sensasi tekanan yang dapat diamati dengan mulut (pada waktu digigit, dikunyah, dan ditelan) ataupun perabaan dengan jari. Nilai rerata tekstur cookies beras hitam secara organoleptik dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Nilai Rerata Tekstur Cookies Beras Hitam secara organoleptik

PERLAKUAN	Ulangan				Jumlah	Rerata
	1	2	3	4		
F0	5	5	5	5	20	5
F1	4	4	5	4	17	4,25
F2	4	4	4	3	15	3,75
F3	4	3	4	3	14	3,5
F4	3	3	2	2	10	2,5
Jumlah	20	19	20	17	76	3,8

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa fortifikasi tepung beras hitam terhadap tepung terigu pada pembuatan *Cookies* beras hitam, tidak memberikan pengaruh pada tekstur cookies beras hitam baik secara fisik maupun organoleptik. Prosentase fortifikasi tepung beras hitam berpengaruh nyata pada kadar protein, kadar lemak, kadar serat kasar cookies beras hitam, tetapi tidak berpengaruh pada kadar air dan kadar abunya. Namun demikian berdasarkan komposisi kimianya, cookies beras hitam masuk dalam standar SNI 01-2973-1992 tentang syarat mutu *Cookies*. Perlakuan terbaik adalah F4 dengan komposisi kimia yang memenuhi standar dan kandungan serat kasar yang cukup tinggi dan *Cookies* beras hitam ini bisa dikatakan sebagai makanan sehat yang bisa dikonsumsi oleh hampir semua kalangan, baik anak-anak, kaum remaja maupun orang dewasa.

DAFTAR PUSTAKA

- Caro, G.P., S. Watanabe, A. Crozier, T. Fujimura dan T. Yokota (2013). Phytochemical Profile of a Japanese Black-purple Rice. *Food Chemistry*, 141 (7): 2821-2827.
- Gordan, Joseph (2002). *Manfaat Serat Makanan bagi Kesehatan Kita*, Makalah Falsafah Sains (PPs 702), Program S3, IPB

- Hartati, F.K., Arlin, B.D. dan Bambang, S.S. 2016. Anti-Hypercholesterolemia Effect of Black Rice Bran in Male Wistar Rat. Proceeding International Conference. UWM Surabaya. <http://repository.wima.ac.id/10704/>
- Hartati, F.K. 2016. Aktivitas Anti-inflamasi Ekstrak Etanol dan Air Beras Hitam (*Oryza sativa* L. *indica*) Pada Tikus Jantan Wistar. Rekapangan.10(1) (<http://ejournal.upnjatim.ac.id/index.php/rekapangan/article/view/692>)
- Hartati, F.K., Simon, B. W., Tri Dewanti W., dan Muhaimin R. 2017. Anti-Inflammatory evaluation of black rice extract inhibits TNF- α , IFN- γ and IL-6 cytokines produced by immunocompetent cells. Food and Agricultural Immunology 28(6). <http://dx.doi.org/10.1080/09540105.2017.1332006>
- Hartati, F.K., Simon, B. W., Tri Dewanti W., dan Muhaimin R. 2017. Antioxidant Activity And Immunomodulator Of Indonesia Black Rice (*Oryza sativa* L. *indica*) Extract. Journal of Global Pharma Technology. Vol. 8(9):176-182. <http://www.jgpt.co.in/index.php/jgpt/issue/view/108>
- Healthy Life Community (2012) . *Manfaat Menakjubkan Beras Hitam*, Hisugor.blogspot.com
- Indarto Cahyo (2011). *Statistik dan Rancangan Percobaan*, UTM Press, Madura.
- Kang, D.H. (2002) Oxidative stress, DNA damage and breast cancer. AACN Clin Issues, 13;540–9.
- Kartiko, B., Pudji, H., Supartono, W. (2011). Uji Organoleptik Bahan Pangan, dalam Pedoman Inderawi Bahan Pangan. PAU UGM. Yogyakarta
- Muchtadi, D. (2012). *Pangan Fungsional dan Senyawa Bioaktif*. Alfabeta. Bandung.
- Muktisari, R. dan Fadjar, K.H. (2018). Analisis Aktivitas Antioksidan Pada Beras Hitam dan Tepung Beras Hitam (*Oryza sativa* L.*indica*). Foodscitech 1 (1)
- Nugraha S. (2010). Analisis Sifat Fisik Texture Analysis, Departement of Food Science and Technology, Bogor Agricultural University.
- Nashirudin, Y. (2011). Uji Stabilitas Zat Warna Daun Pandan Menggunakan Colour Rider, Univ. Diponegoro, Semarang.
- Sudarmadji, S., Haryono, B., Suhardi. (1997). *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty. Yogyakarta
- Suarni (2008). Cara Pembuatan Cookies dalam Kitab Kue Super Yummy. Yogyakarta. hal 132-133
- Soedarto. (2012). *Rancangan Percobaan Diktat*. Univ. Dr. Soetomo Press. Surabaya
- Winarno, F.G. (2010,). *Kimia Pangan dan Gizi*. cetakan 11. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Winarti, S. (2010). *Makanan Fungsional*. Graha Ilmu. Yogyakarta.