

Gambaran Kandungan Zat- Zat Gizi Pada Beras Hitam (*Oryza Sativa L.*) Varietas Enrekang

¹Brilia Ch. Kereh
²Nelly Mayulu
³Shirley E. Kawengian

¹Kandidat Skripsi Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado

²Bagian Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi

Email: briliakereh29@gmail.com

Abstract: Rice is one of the main cereals in the worldwide economic commodity. For better public health is the most important priority to food and nutrition. Consumption of plant foods, including fruits, vegetables, grains, cereals and seafood a key role in disease prevention and health increased. Rice (*Oryza sativa L.*) a cereal crop is the major staple food sources for half of the world population. With an average annual population growth rate of ~1.5% and estimated per capita consumption of about 250 grams of rice per day, the demand for rice is expected to increase to 40% by 2025. This study aims to determine the content of nutrients in the Black Rice (*Oryza sativa L.*) Enrekang, macro nutrients (carbohydrates, proteins, fats), micronutrients (vitamins and minerals), and fiber nutrients, water, and ash. This research uses descriptive. Held on November 4th until December 1st, 2015 at the Laboratory of the University of Sam Ratulangi, and Balai Teknik Kesehatan Lingkungan Manado. This research was conducted in laboratory sampel Black Rice (*Oryza sativa L.*) Enrekang. With Gunning and data processing method to calculated the formula. The results of macro-nutrients Carbohydrate content of 83.8%, 8.2% protein, 2.2% fat. The content of micronutrients Vitamin C 0.9 mg, 25.7 mg Vitamin E, the mineral content are Magnesium (Mg) 3.11 mg, Calcium (Ca) 0.257 mg, Iron (Fe) 0.335 mg, Potassium (K) 0.821 mg, Zinc (Zn) 0.042 mg.

Keywords: Black Rice (*Oryza sativa L.*) Enrekang, macro and micro nutrients

Abstrak: Padi merupakan salah satu sereal utama dalam komoditas ekonomi di seluruh dunia. Untuk kesehatan masyarakat yang lebih baik yang terpenting adalah mengutamakan bahan pangan dan gizi. Mengonsumsi makanan nabati, termasuk buah-buahan, sayuran, biji-bijian, sereal dan kacang-kacangan serta makanan laut memainkan peran kunci dalam pencegahan penyakit dan peningkatan kesehatan. Beras Hitam (*Oryza sativa L.*) adalah tanaman yang menjadi sumber makanan pokok utama untuk setengah dari populasi dunia. Dengan tingkat tahunan rata-rata pertumbuhan penduduk dari ~ 1,5% dan diperkirakan konsumsi per kapita dari sekitar 250 gram beras per hari, permintaan beras diperkirakan akan meningkat menjadi 40% pada tahun 2025. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan zat gizi pada Beras Hitam (*Oryza Sativa L.*) Enrekang, zat gizi makro (Karbohidrat, Protein, Lemak), zat gizi mikro (Vitamin dan Mineral), serta zat gizi Serat, Air, dan Abu. Penelitian ini bersifat deskriptif. Yan dilaksanakan pada tanggal 4 November sampai dengan 1 Desember 2015 di Laboratorium Universitas Sam Ratulangi Manado, dan Balai Teknik Kesehatan Lingkungan Manado. Penelitian ini dilakukan secara laboratorium dengan sampel Beras Hitam (*Oryza Sativa L.*) Enrekang. Dengan metode Gunning dan pengolahan data yang dihitung dengan rumus. Hasil kandungan zat gizi makro Karbohidrat 83,8%, Protein 8,2%, Lemak 2,2%. Kandungan zat gizi mikro Vitamin C 0,9 mg, Vitamin E 25,7 mg, kandungan mineral yaitu Magnesium (Mg) 3,11 mg, Kalsium (Ca) 0,257 mg, Besi (Fe) 0,335 mg, Kalium (K) 0,821 mg, Zink (Zn) 0,042 mg.

Kata kunci: Beras Hitam (*Oryza Sativa L.*) Enrekang, zat gizi makro dan mikro

Setiap orang dalam siklus hidupnya selalu membutuhkan dan mengkonsumsi berbagai bahan makanan. Zat gizi yaitu zat-zat yang diperoleh dari bahan makanan yang dikonsumsi, mempunyai nilai yang sangat penting (tergantung dari macam-macam bahan makanannya) untuk : a) Memelihara proses tubuh dalam pertumbuhan dan perkembangan, b) Memperoleh energi guna melakukan kegiatan fisik sehari-hari.

Termasuk dalam memelihara proses tubuh dalam pertumbuhan dan perkembangan yaitu penggantian sel-sel yang rusak dan sebagai zat pelindung dalam tubuh (dengan cara menjaga keseimbangan cairan tubuh). Proses tubuh dalam pertumbuhan dan perkembangan yang terpelihara dengan baik akan menunjukkan baiknya kesehatan yang dimiliki seseorang. Nilai yang sangat penting dari bahan makanan atau zat makanan bagi pertumbuhan dan perkembangan fisik serta perolehan energi guna melakukan kegiatan sehari-hari seperti dikemukakan diatas tergantung dari keadaan dan macam-macam bahan makanannya. Kadar zat makanan (gizi) pada setiap bahan makanan memang tidak sama, ada yang rendah dan ada pula yang tinggi. Setiap bahan makanan akan saling melengkapi zat gizinya yang selalu dibutuhkan tubuh manusia guna menjamin pertumbuhan dan perkembangan fisik serta energi yang cukup guna melaksanakan kegiatan-kegiatannya. Zat makanan (gizi) yang diperlukan tubuh manusia yang berasal dari tumbuh-tumbuhan (pangan nabati) dan ada pula yang berasal dari hewan (pangan hewani)¹.

Padi merupakan salah satu sereal utama dalam komoditas ekonomi di seluruh dunia. Untuk kesehatan masyarakat yang lebih baik yang terpenting adalah mengutamakan bahan pangan dan gizi. konsumsi makanan nabati, termasuk buah-buahan, sayuran, biji-bijian, sereal dan kacang-kacangan serta makanan laut memainkan peran kunci dalam pencegahan penyakit dan peningkatan kesehatan. Beras Hitam (*Oryza sativa* L.) adalah tanaman yang menjadi sumber makanan pokok utama untuk setengah dari populasi dunia. Dengan tingkat tahunan rata-rata pertumbuhan penduduk dari ~ 1,5% dan diperkirakan konsumsi per kapita dari sekitar 250 gram beras per hari, permintaan beras diperkirakan akan meningkat menjadi 40% pada tahun 2025²¹. Terdapat beragam warna padi/beras dan warna tersebut tergantung pada pigmen warna khususnya antosianin pada lapisan perikarp, kulit biji (*seed coat*) atau aleuron, seperti beras merah (*red rice*) dan beras hitam (*black rice*), tetapi sebagian besar beras yang dikonsumsi adalah beras putih. Pada saat ini, beras hitam mulai banyak dikonsumsi sebagai pangan fungsional yaitu pangan yang secara alami atau melalui proses tertentu mengandung satu atau lebih senyawa yang dianggap mempunyai fungsi fisiologis yang bermanfaat bagi kesehatan dalam hal ini kandungan antosianin yang dapat berfungsi sebagai antioksidan.

Studi epidemiologi dalam jurnal Food Science and Nutrition menunjukkan bahwa rendahnya kejadian penyakit kronis pada daerah – daerah tertentu di dunia yang mengkonsumsi Beras Hitam dengan kandungan antioksidan, asam fenolik, flavonoid, antosianin, proantosianidin, tokoferol, tokotrienol, c-oryzanol, dan asam fitat.⁷ Suatu studi yang diterbitkan dalam Journal of Nutrition pada tahun 2008, menunjukkan bahwa ekstrak dari beras hitam waktu di uji cobakan pada tikus diketahui dapat menolong, perubahan plak aterosklerosis pada arteri jantung tikus, selain itu ekstrak beras hitam dapat menurunkan komponen lipid termasuk juga trigliserida, bahkan ekstrak beras hitam

ditemukan mempunyai kekuatan seperti resep obat simvastatin, obat yang dipakai untuk menurunkan kandungan kolesterol, karena pada ekstrak beras hitam mempunyai zat antosianin yang demikian melimpah dan berfungsi sebagai anti-inflamasi serta menurunkan kolesterol yang dapat mencegah serangan Jantung. Beras hitam (*Oryza sativa* L.), dapat dijadikan sebagai salah satu bahan dasar dalam bentuk ekstrak untuk mencegah/menghindari plak pada penderita penyakit jantung, beras hitam memiliki warna gelap karena ada pigmen flavonoid yang di kenal juga sebagai antosianin, pigmen tanaman dengan karakter anti-oksidan yang kuat. (Antosianin). Zat Antosianin pada Beras Hitam juga memiliki molekul *peonidin 3-glucoside* dan *cyanidin 3-glucoside* yang berfungsi sebagai anti-metastasis pada tumor.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan penelitian deskriptif. Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 4 November sampai dengan 1 Desember 2015, tempat penelitian dilaksanakan di Laboratorium Terpadu Universitas Sam Ratulangi Manado dan Balai Teknik Kesehatan Lingkungan kota Manado. Populasi dalam penelitian ini adalah beras hitam yang beredar di pasaran. Sampel adalah beras hitam (*Oryza sativa* L.) yang berasal dari Kabupaten Enrekang, Sulawesi Selatan.

1. Bahan :

- a. Tepung Beras Hitam
- b. Na₂SO₄
- c. Cu₂SO₄
- d. H₂SO₄
- e. NaOH
- f. Larutan Yodium
- g. Larutan Amilum
- h. Aquades
- i. HCl
- j. Toluena
- k. Bipiridin
- l. FeCl₃

2. Alat :

- a. Timbangan
- b. Vortex
- c. Cawan porselin
- d. Oven

- e. Desikator
- f. Tanur
- g. Tabung
- h. Cawan porselin
- i. Kertas saring
- j. Reagen
- k. Centrifuge
- l. Pemanas listrik
- m. Alat tulis menulis
- n. Laptop

Variabel dalam penelitian ini variabel tunggal kandungan zat gizi pada beras hitam.

Kandungan zat gizi adalah hasil analisis kandungan zat gizi pada beras hitam meliputi : Karbohidrat, Protein, Lemak, Serat, Vitamin C, Vitamin E, Mineral, Air, dan Abu.

Beras hitam adalah beras hitam (*Oryza sativa* L.) yang diperoleh dari Enrekang, Sulawesi Selatan.

A. Jenis dan Cara Pengumpulan Data

Jenis data dalam penelitian ini meliputi data primer yaitu kandungan zat gizi beras hitam (*Oryza sativa* L.) yaitu: Karbohidrat, Protein, Lemak, Serat, Vitamin C, Vitamin E, Mineral, Air, dan Abu. Cara pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan secara deskriptif yaitu mencatat hasil analisis kandungan zat gizi.

Cara pengolahan data berkaitan dengan kandungan zat gizi karbohidrat, protein, lemak, serat, Vitamin C, Vitamin E, Mineral, Air, dan abu dilakukan secara deskriptif dalam bentuk tabel dengan metode Gunning dan dihitung dengan rumus. Posedur Kereja sebagai berikut:

1. Protein : Timbang sampel (Bubuk Beras Hitam) 3 gr, kemudian masukkan kedalam kjehldahl dan tambahkan 5 gr Na_2SO_4 , 0,2 gr Cu_2SO_4 dan 20 ml H_2SO_4 (dicampur). Kemudian destruksi pada pemanas listrik. Tunggu hasil.
2. Lemak : Timbang sampel (Bubuk Beras Hitam) 3 gr, ambil

labu lemak yang ukurannya sama dengan alat ekstraksi Soxhlet yang akan digunakan, bersihkan dan keringkan labu lemak selama 1 jam, kemudian dinginkan dalam desikator lalu beratnya ditimbang dan dicatat. Masukkan sampel yang telah ditimbang kedalam kertas saring dan letakkan bungkusannya kedalam ekstraksi Soxhlet, kemudian pasang alat kondensornya, tuangkan pelarut (Petroleum Eter) ke dalam labu lemak secukupnya, lakukan Soxhlet selama 4 jam. Destilasi pelarut yang ada didalam tabung lemak dan tampung pelarutnya, labu lemak yang telah berisi hasil ekstraksi dipanaskan dalam oven pada suhu 105°C setelah itu masukkan dalam desikator selama 30 menit kemudian timbang untuk hasil akhir.

3. Serat : Timbang sampel (Bubuk Beras Hitam) 2 gr, buatlah dalam bentuk kertas saring seperti bungkusannya teh. Kemudian buat HCl 0,2 ml dalam 150 ml masukkan sampel dalam tabung. Panaskan reagen, penghitungan waktu dimulai saat larutan HCl mendidih, hitung selama 30 menit. Setelah 30 menit angkat sampel kemudian dinginkan selama 15 menit. Buka kertas saring dan sampel disaring dalam penyaring cuci dengan larutan HCl dan aquades. Setelah dicuci angkat dan buat seperti awal kertas saring dibuat bungkusannya teh. Letakkan dalam tabung dan isi larutan Na_2SO_4 . Panaskan kembali dalam reagen, tunggu mendidih, panaskan selama 30 menit angkat dan dinginkan dalam desikator. Dan setelah 24 jam ditimbang kembali untuk menilai hasil akhir.
4. Uji Vitamin E
Ekstrak sampel ditimbang

sebanyak 0,005 gr, kemudian tambahkan Toluene 5 ml (1000 ppm), tambahkan 3,5 ml 2 – 2 Bpiridin 0,07%, kemudian tambahkan 0,5 ml FeCl₃ 0,2% (digenapkan) kemudian di vortex dan dibaca dalam λ 520 nm.

5. Uji Vitamin C
Sampel ditimbang 2,5 gr, kemudian tambahkan 50 ml aquades centrifuge 3500 rpm selama 30 menit. Filtrat ambil 5 ml. Tambahkan 20 ml aquades dan 1% amilum. Titrasi dengan larutan yodium 0,01 u. Catat ml yang terjadi.
6. Uji Kadar Air
Sampel ditimbang 3 gr, kemudian masukkan kedalam cawan porselin yang sudah diketahui beratnya. Masukkan ke dalam oven dengan suhu 103° – 105°C selama 3-5 jam, kemudian dinginkan kedalam desikator dan ditimbang cawan beserta sampel.
7. Uji Kadar Abu
Timbang sampel 3 gr, kemudian masukkan dalam cawan porselin yang sudah diketahui beratnya. Masukkan kedalam tanur, pada suhu 700°C selama 5 jam. Setelah 5 jam turunkan suhu. Keluarkan dan masukkan kedalam desikator selama 30 menit, kemudian timbang untuk hasil akhir.

HASIL PENELITIAN

Analisis Zat Gizi Beras Hitam (*Oryza sativa* L.)

Dari hasil penelitian melalui analisis proksimat untuk mengetahui kandungan zat gizi pada beras hitam (*Oryza sativa* L.) Enrekang, yang telah diolah menjadi tepung beras hitam telah peroleh hasil kandungan Karbohidrat 83,8 %. Selanjutnya hasil dari kandungan zat gizi Beras Hitam (*Oryza sativa* L.) Enrekang, lainnya dapat dilihat pada tabel 3. dibawah ini :

Tabel 1. Analisis Zat Gizi Beras Hitam (*Oryza sativa* L.) Enrekang

Zat Gizi	Hasil (%)
Karbohidrat	83,8
Protein	8,2
Lemak	2,2
Serat	1,4
Air	11,4
Abu	0,9

Hasil dari kandungan zat gizi lainnya yang didapatkan dari Beras Hitam (*Oryza Sativa* L) Enrekang adalah Mineral yang diteliti adalah kandungan Kalsium (Ca), Zat Besi (Fe), Kalium (K), Magnesium (Mg) dan Zink (Zn) kemudian untuk Vitamin yang diteliti adalah Vitamin E dan Vitamin C Beras Hitam (*Oryza Sativa* L.) Enrekang. Hasil tersebut dapat dilihat dalam

Tabel 2. Analisa kandungan Mineral dan Vitamin dibawah ini.

Kandungan Zat (Mineral dan Vitamin)	Hasil (mg)
Kalsium (Ca)	0,25
Zat Besi (Fe)	0,33
Kalium (K)	0,82
Magnesium (Mg)	3,11
Zink (Zn)	0,04
Vitamin E	25,75
Vitamin C	0,90

BAHASAN

Padi merupakan sereal utama yang hasilnya dikenal sebagai beras yang dikonsumsi sebagai makanan pokok oleh lebih dari setengah populasi dunia. Pada saat ini, beras hitam mulai banyak dikonsumsi sebagai pangan fungsional yaitu pangan yang secara alami atau melalui proses tertentu mengandung satu atau lebih senyawa yang dianggap mempunyai fungsi fisiologis yang bermanfaat bagi kesehatan terutama sebagai antioksidan. Beras hitam memiliki banyak manfaat dan mudah dicerna. Beras

hitam mengandung protein yang diperlukan untuk kesehatan manusia. Asia memimpin konsumsi beras dengan 2 miliar orang mendapatkan 80% dari kebutuhan energi mereka termasuk karbohidrat (80%), protein (7-8%), lemak dan serat (3%). Sejumlah penelitian telah dilakukan untuk meningkatkan hasil padi. *Nutraceutical* didefinisikan sebagai bagian dari makanan yang memberikan manfaat bagi kesehatan manusia dalam mencegah penyakit. Stephen Defelice menciptakan istilah *nutraceutical* pada tahun 1989 diambil dari dua kata nutrisi dan farmasi. The γ -oryzanol (oryzanol), senyawa penting yang dapat menurunkan dan mengurangi kadar kolesterol dalam hati. Antioksidan dari beras hitam membantu memperlambat timbulnya diabetes dan penyakit Alzheimer, dan berperan dalam pencegahan penyakit jantung dan kanker²¹.

Zat gizi makro meliputi karbohidrat, protein dan lemak. Sedangkan zat gizi mikro meliputi vitamin dan mineral. Dari hasil penelitian yang dilakukan pada beras hitam (*Oryza Sativa L.*) Enrekang didapatkan hasil dari kandungan karbohidrat sebanyak 83,8 %. Protein pada beras hitam (*Oryza Sativa L.*) Enrekang memiliki hasil 8,2% dapat dibandingkan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Kangabam,dkk. di India didapatkan hasil protein 11,5-17,2%.

Lemak pada beras hitam (*Oryza Sativa L.*) Enrekang, didapatkan dengan hasil 2,2 %, dibandingkan dengan penelitian di India yang dilakukan oleh Kangabam,dkk didapatkan hasil 15,0%.

Dalam beras hitam (*Oryza Sativa L.*) Enrekang, juga terdapat kandungan vitamin, yaitu Vitamin C 0,9 mg dan Vitamin E 25,7 mg. Kandungan zat gizi lainnya yang terkandung dalam beras hitam (*Sativa Oryza L.*) Enrekang, adalah air dengan hasil 11,4%. Dapat dibandingkan dengan komposisi gizi berbagai beras, khususnya beras yang dikomersialkan dalam persen yang diambil dari Persatuan Ahli Gizi Indonesia pada tahun 2009 yaitu terdapat 0,013% karbohidrat, 0,08%

protein, 0,769% lemak 0,201% gram serat. Terlihat bahwa kandungan serat beras hitam sangat-sangat tinggi jika dibandingkan dengan beras lainnya terutama bila dibandingkan dengan beras putih yang biasa dikonsumsi masyarakat. Dan bila dibandingkan dengan hasil penelitian beras enrekang tidak memiliki perbandingan yang amat jauh karena fungsi dan bahan yang terkandung didalamnya adalah sama¹⁴.

Zat gizi yang tidak kalah penting lainnya yang terkandung dalam beras hitam (*Oryza Sativa L.*) Enrekang, adalah mineral, . Dari hasil penelitian yang kami lakukan di Balai Teknik Kesehatan Lingkungan kandungan mineral pada beras hitam (*Oryza Sativa L.*) Enrekang terdapat zat Kalsium (Ca), zat Besi (Fe), Kalium (K), Magnesium (Mg), Zink (Zn). Untuk hasil dari kandungan mineral yang paling tinggi adalah kandungan Magnesium dengan hasil 3,11 mg dapat dibandingkan dengan penelitian di India oleh Das dkk, 2004 didapatkan hasil Magnesium (Mg) 0,78 %.

Kalsium (Ca) 0,257 mg. Dalam hasil penelitian beras hitam (*Oryza Sativa L.*) Enrekang didapat dalam kandungan mineral yaitu zat besi (Fe) dengan hasil 0,335 mg. Dalam hasil uji mineral pada beras hitam (*Oryza Sativa L.*) Enrekang, terdapat kandungan Kalium (K) dengan hasil 0,821 mg dan dapat dibandingkan dengan penelitian di India oleh Das dkk, 2004 dengan hasil 1,4- 1,5%²¹.

Kandungan Zink pada Beras Hitam (*Oryza Sativa L.*) Enrekang adalah 0,042 mg/ml. Dimana kandungan Zink memegang peranan penting dalam banyak fungsi tubuh, sebagian dari enzim atau sebagai kofaktor pada kegiatan lebih dari tiga ratus enzim¹⁷. Zink juga berperan dalam proliferasi sel terutama sel mukosa¹⁵.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan tujuan dari penelitian ini yaitu menganalisis zat-zat gizi pada Beras Hitam (*Oryza Sativa L.*) Enrekang dapat disimpulkan bahwa:

1. Zat gizi makro Beras Hitam (*Oryza Sativa L.*) 83,8% kandungan zat

Karbohidrat, 8,2% zat Protein, 2,2% zat Lemak

2. Zat gizi mikro Beras Hitam (*Oryza Sativa* L.) dengan hasil 25,7 mg Vitamin E, 0,9 mg Vitamin C, dan kandungan mineral kalsium (Ca) 0,257 mg, besi (Fe) 0,3335 mg, kalium (K) 0,821 mg, magnesium (Mg), zink (Zn) 0,042 mg.
3. Zat gizi Beras Hitam (*Oryza Sativa* L.) Enrekang terdapat 1,4% Serat, air 11,4%, dan 0,9% Abu.

SARAN

Hasil dari penelitian Beras Hitam (*Oryza Sativa* L.) Enrekang ini hanya meliputi sebagian dari kandungan zat gizi makro dan mikro yaitu Karbohidrat, Protein, Lemak, Serat, Vitamin E, Vitamin C, Mineral (Kalsium, Kalium, Magnesium, Zat Besi, dan Zink), Air, dan Abu. Dan perlunya dilakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui zat-zat gizi lain yang terkandung didalamnya. Dalam penelitian lanjutan disarankan untuk meneliti Beras Hitam (*Oryza Sativa* L.) dengan beras hitam lainnya dengan daerah yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

1. **Marsetyo, H** dan Kartasapoetra G. 2008. Ilmu Gizi: kolerasi dan produktivitas kerja. PT. Rineke Cipta, Jakarta
2. **Acker, L. 1969.** Water Activity and Enzyme Activity. Food Technol
3. **Burkitt DP**, Walker ARP & Painter NS. 1972. Effect of dietary fiber on stools and transit times & its role in the causation of disease. Lancet. 1408–1411
4. **Battacharjee, P., R.S.** Shinghal, and P.R. Kulkkarno. 2002. Basmati rice
5. **Sediaoetama, D.A.** 2006. Ilmu Gizi untuk Mahasiswa dan Profesi Jilid I. Dian Rakyat, Jakarta.
6. **Lalona, R.** 2008
[.http://www.smallcrab.com/makanan-dan-gizi/647-berbagai-khasiat-beras-hitam](http://www.smallcrab.com/makanan-dan-gizi/647-berbagai-khasiat-beras-hitam).
7. **Jauhari, A.** 2013. Dasar-Dasar Ilmu Gizi. Jaya Ilmu, Jakarta.
8. **Pratiknya, A.W.** 2013. Dasar-Dasar Metodologi Penelitian Kedokteran dan Kesehatan. Rajawali Pers. Jakarta.
9. **Moehji, S.** 2002. Ilmu Gizi. Paps Sinar Sinanti, Jakarta.
10. **Winarno, F.G.** 1997. Ilmu Pangan dan Gizi. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta
11. **Almatsier, S.** 2003. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta
12. **Sediaoetama, A.D.** 2000. Ilmu Gizi Untuk Mahasiswa dan Profesinya, Jilid II. Dian Rakyat, Jakarta
13. **Budiyanto, M. A. K.** 2004. Dasar-Dasar Ilmu Gizi. Universitas Muhammadiyah Malang, Malang.
14. **www.berashitam.com.** Diakses hari Selasa 12 Januari 2016.
15. **Wintergerst Eva S,** Silvia M. Contribution of selected vitamins and trace elements to immune function. Ann Nutr Metb 2007.
16. **Prasad AS.** Effect of zinc deficiency on immune functions. Journal of Trace Elements in Experimental Medicine 2000.
17. **Chandra.** Overview Micronutrient and immune function. 1997.
18. **Marks D,** Marks A, Smith C. Biokimia Kedokteran Dasar. Jakarta.
19. **Almatsier S.** 2006. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
20. **Bratawidjaja.** Immuologi Dasar. Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. 2006. Jakarta
21. **Das., K.R.,** K. Medhabati, K. Nongalleima., and H.S. Devi., 2014, The Potential of Dark Purple Scented Rice From Staple food to Nutraceutical., Curr. World Environ. Vol 9 (3); 867-876