

FORMULASI BERAS ANALOG DARI SINGKONG (*Manihot utilissima*) DENGAN VARIASI PENAMBAHAN UBI JALAR (*Ipomoea batatas* L) (PUTIH, KUNING, DAN UNGU)

Formulation of Artificial Rice from Cassava
(*Manihot utilisima*) with the Variation of Sweet Potato (*Ipomoea batatas* L)
Varieties (White, Yellow, and Purple)

Eka Wahyu Ismail, Linda Kurniawati, Nanik Suhartatik

Fakultas Teknologi dan Industri Pangan Universitas Slamet Riyadi Surakarta,

Jl. Sumpah Pemuda 18 Joglo Kadipiro Surakarta 57136

Email: ekwahyumail@gmail.com

ABSTRAK

Beras analog merupakan sebutan lain dari beras tiruan (*artificial rice*) yang dibuat dari bahan non padi dengan kandungan karbohidrat yang mendekati atau melebihi dengan bentuk menyerupai beras dapat berasal dari tepung lokal atau padi. Metode pembuatan beras analog terdiri dua cara, yaitu metode granulasi dan ekstruksi. Hasil cetakan metode granulasi adalah butiran sedangkan hasil cetakan metode ekstruksi adalah bulat lonjong dan sudah lebih menyerupai beras.

Penelitian ini dilakukan dengan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan dua faktor jenis ubi jalar (ubi jalar putih, ubi jalar kuning, ubi jalar ungu) dan rasio tepung singkong dan tepung ubi jalar (putih, kuning, dan ungu) sebagai berikut: 100:0, 85:15, 70:30, 55:45.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa yang terbaik rasio tepung singkong dan ubi jalar 55:45 pada jenis ubi jalar putih. Hasil beras analog yang terbaik mengandung kadar air 10,07%; kadar abu 2,52%; kadar gula total 8,87%; kadar betakaroten 326 mg/100 g; dan kadar serat kasar 6,74%.

Kata kunci: beras analog, tepung singkong ubi jalar, rasio tepung, jenis ubi jalar

ABSTRACT

Rice analog is another name for artificial rice. Rice analog is rice that are made from non-rice with approached or exceeded carbohydrate and a shape like rice. It can be derived from a combination of local flour or rice. There was two methode to make rice analog, namely granulation and extrusion. The difference in these two methods is in the batter gelatinization and printing stages. Printouts granulation method is a granular, while printouts extrusion method is oval and it has been more like rice actually.

This study was conducted using completely randomized design (CRD) factorial with two factors: the type of sweet potato (white sweet potato, yellow sweet potato, and purple sweet potato) and the ratio of cassava and sweet potato powder, which was 100:0, 85:15, 70:30, 55:45.

The results showed that the best ratio of cassava and sweet potato powder was 55: 45 with white one. The results has moisture content of 10.07%; 2.52% of ash; 8.87% of sugar content; 326 mg of betacaroten/100 g of rice analog; and crude fiber content of 6.74%.

Keywords: analog rice, cassava flour, sweet potato,

PENDAHULUAN

Konsumsi beras di Indonesia mencapai 139 kg/kapita/tahun, lebih tinggi dari konsumsi di Asia Tenggara, sehingga untuk memenuhi kebutuhannya sering melakukan impor beras. Di samping itu, Indonesia memiliki sumber pangan lain seperti jagung, sorgum, ubi jalar, dan sagu. Namun bahan pangan tersebut kurang populer dibandingkan dengan beras. Studi menunjukkan bahwa beras analog bisa dibuat dari bahan pangan non beras (Slamet dan Hamdan, 2013).

Singkong (*Manihot utilissima*) merupakan salah satu sumber karbohidrat yang berasal dari jenis umbi-umbian. Tanaman singkong berasal dari benua Amerika, tepatnya dari Brasil. Penyebarannya hampir ke seluruh dunia, antara lain Afrika, Madagaskar, India, dan Tiongkok. Singkong berkembang di negara-negara yang terkenal dengan wilayah pertaniannya (Purwono, 2009).

Ubi jalar ungu juga dapat dijadikan sebagai sumber kalori. Karbohidrat pada ubi jalar ungu tergolong *Low Glycemix Index* (LGI 51), yaitu tipe karbohidrat yang jika dikonsumsi tidak akan menaikkan kadar gula darah secara drastis. Karena itu, ubi jalar ungu sangat baik jika dikonsumsi penderita diabetes.

Ubi jalar kuning merupakan jenis ubi jalar yang warna daging ubinya kuning, kuning muda atau putih kekuning-kuningan. Ubi jalar ini merupakan ras lokal asal Jawa Barat. Keunggulan dari ubi jalar kuning ini adalah mengandung betakaroten yang tinggi. Warna kuning dari ubi jalar ini dapat berfungsi sebagai pewarna alami (Mulyadi dkk., 2014).

Beras analog di Indonesia belum dikenal masyarakat secara luas dan dimanfaatkan secara maksimal. Untuk mendapatkan beras analog yang disukai maka perlu dilakukan percobaan dan penelitian agar mendapatkan formulasi beras analog yang sesuai. Beras analog yang dihasilkan diharapkan mempunyai karakteristik

fisikokimia yang kurang lebih sama atau bahkan lebih baik dari beras padi. Selain untuk pemenuhan kebutuhan pangan, masyarakat akan mendapatkan nilai gizi lebih baik yang tidak bisa ditemui pada beras padi.

Penelitian ini menggunakan singkong dengan variasi penambahan ubi jalar putih, ubi jalar kuning, dan ubi jalar ungu karena tumbuhan ini sangat mudah ditemui di seluruh Indonesia sehingga mudah dalam pemanfaatannya dan juga mempunyai kandungan gizi antara lain betakaroten dan antosianin. Pada proses pembuatan beras analog, formulasi bahan perlu divariasi agar menghasilkan beras analog yang diinginkan, hasil akhir yang berkualitas, dan formulasi yang tepat/resep yang akan digunakan dalam pembuatan beras analog selanjutnya.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan jenis ubi jalar (putih, kuning, dan ungu) yang dapat menghasilkan beras analog yang berkualitas baik dan disukai konsumen, tujuan yang kedua adalah untuk menentukan rasio tepung singkong dan tepung ubi jalar (putih, kuning, dan ungu), sedangkan tujuan yang ketiga adalah untuk menentukan formulasi beras analog dari tepung singkong dan tepung ubi jalar putih, jalar kuning, dan ubi jalar ungu.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan Penelitian

Alat pengering *cabinet drier*, panci kukus, pisau, timbangan, kompor, ayakan, alat penggiling, loyang, baskom, peralatan analisis. Bahan singkong ubi jalar ungu ubi jalar kuning ubi jalar putih air.

Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan dua faktor yaitu rasio tepung singkong dan tepung ubi jalar (100:0, 85:15, 70:30, 55:45) dan jenis ubi jalar (ubi jalar putih, ubi jalar kuning, ubi jalar ungu). Jumlah perlakuan ada 10 kombinasi dan masing-masing perlakuan diulang sebanyak dua kali. Data

yang diperoleh dianalisis dengan uji sidik ragam pada jenjang nyata 0,05. Jika ada beda nyata dilanjutkan uji Tukey untuk mengetahui beda nyata antar perlakuan pada tingkat signifikansi 5%.

Cara Penelitian

Singkong ubi jalar (putih, kuning, dan ungu), disortasi dan dicuci, dikupas, dipotong 5 mm, dikeringkan pada suhu 60 °C selama 6 jam dengan *cabinet dryer*, digiling dengan mesin penepungan, diayak 80 mesh, tepung singkong dan tepung ubi jalar (putih, kuning, dan ungu), dicampur hingga homogen dengan penggiling, ditambah air 10% (15 ml) lalu dibentuk butiran kecil, dikukus selama 20 menit, didinginkan selama 15 menit, dikeringkan dengan *cabinet dryer* 60°C selama 6 jam, beras analog singkong ubi jalar (putih, kuning, ungu), dikukus selama 10 menit, ditambah air sebanyak 10% dari berat nasi (15 ml), dikukus/dimasak kembali 5 menit, nasi analog singkong ubi jalar (putih, kuning, dan ungu).

Cara Pengumpulan Data

Analisis yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu analisis kimia dan analisis organoleptik. Analisis kimia terdiri dari: analisis kadar air dengan metode Thermogravimetri (Sudarmadji *dkk.*, 1997); analisis kadar serat kasar (Sudarmadji *dkk.*, 1997); analisis kadar betakaroten metode Carr Price (AOAC, 1992); analisis kadar abu metode pemanasan (Sudarmadji *dkk.*, 1997); analisis kadar gula total metode Nelson Somogyi (Sudarmadji *dkk.*, 1997).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar air

Air sangat penting bagi kehidupan manusia dan makhluk hidup lain, fungsinya tidak dapat digantikan oleh senyawa lain. Air juga merupakan komponen penting dalam bahan makanan karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur, dan cita rasa makanan. Bahkan dalam bahan makanan yang kering sekalipun, seperti buah kering, tepung, serta biji-bijian, terkandung air dalam jumlah tertentu (Winarno, 2004).

Tabel 1 Purata Kadar Air Beras Analog Singkong Ubi Jalar (Putih, Kuning, dan Ungu) (%).

Rasio Tepung Singkong dan Tepung Ubi Jalar	Jenis Ubi Jalar: (%)			Rataan (Mean)
	Ubi Jalar Putih	Ubi Jalar Kuning	Ubi Jalar Ungu	
100:0	10,78 e	10,78 e	10,78 e	10,78 z
85:15	10,10 d	8,41 a	9,84 d	9,45 w
70:30	9,07 b	11,30 f	9,47 c	9,95 x
55:45	9,10 b	11,17 f	10,13 d	10,13 y
Rataan (Mean)	9,76 p	10,30 q	10,05 p	

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata dengan Uji Tukey 5%.

Tabel 1 menunjukkan bahwa kadar air beras analog singkong ubi jalar (putih, kuning, dan ungu) paling tinggi yaitu sebesar 11,30 dihasilkan oleh rasio 70:30 dari jenis ubi jalar kuning. Sedangkan kadar air paling rendah adalah 8,41 dari rasio 85:15 pada jenis ubi jalar ungu. Tabel 1 juga menunjukkan bahwa semakin tinggi persentase tepung singkong atau semakin rendah tepung ubi jalar yang dipergunakan,

maka kadar air beras analog semakin tinggi. Rahman (2007) menyatakan bahwa kadar air yang terdapat pada singkong segar yaitu sebesar 62,50 g/100 g. Rata-rata kadar air tepung ubi jalar yang diperoleh berkisar antara 6,44-9,00%b/b. Kondisi ini sudah memenuhi syarat kadar air yang aman untuk beras yaitu maksimal sebesar 12% sehingga dapat mencegah pertumbuhan kapang (Honestin, 2007).

Kadar abu

Abu merupakan zat anorganik sisa hasil pembakaran suatu bahan organik. Kadar abu dan komposisinya bergantung pada macam bahan dan cara pengabuan yang digunakan. Kadar abu dari suatu bahan menunjukkan kadar mineral dalam bahan tersebut.

Pengabuan dilakukan untuk menentukan jumlah mineral yang terkandung dalam bahan. Penentuan kadar mineral bahan secara asli sangatlah sulit sehingga perlu dilakukan dengan menentukan sisa hasil pembakaran atas garam mineral bahan tersebut (Husin, 2015).

Tabel 2 Purata Kadar Abu Beras Analog Singkong Ubi Jalar (Putih, Kuning, dan Ungu) (%).

Rasio Tepung Singkong dan Tepung Ubi Jalar	Jenis Ubi Jalar: (%)			Rataan (Mean)
	Ubi Jalar Putih	Ubi Jalar Kuning	Ubi Jalar Ungu	
100:0	2,85 d	2,85 d	2,85 d	2,85 z
85:15	2,91 d	2,00 bc	1,93 a	2,28 x
70:30	2,82 d	2,08 bc	2,31 bc	2,40 x
55:45	2,81 d	2,32 bc	2,61 cd	2,58 y
Rataan (Mean)	2,85 r	2,13 p	2,28 q	

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata dengan Uji Tukey 5%.

Tabel 2 menunjukkan bahwa kadar abu beras analog singkong ubi jalar (putih, kuning, dan ungu) paling tinggi yaitu sebesar 2,91 dihasilkan oleh perlakuan rasio 85:15 pada jenis ubi jalar putih. Sedangkan kadar abu paling rendah yaitu sebesar 1,93 dihasilkan oleh perlakuan rasio 85:15 pada jenis ubi jalar ungu. Sedangkan jenis singkong tanpa perlakuan ubi jalar (kontrol) menghasilkan kadar abu sebesar 2,85. Tabel 2 juga menunjukkan bahwa semakin tinggi tepung singkong atau semakin rendah persentase tepung ubi jalar yang digunakan,

maka kadar abu beras analog semakin menurun.

Kadar Gula Total

Buckle *dkk.* (1985) menyatakan bahwa nutrien yang mengandung gula akan memberi energi bagi proses metabolisme. Kandungan gula yang tinggi pada ubi jalar dapat menyebabkan reaksi pencoklatan, tepung ubi jalar mempunyai kadar gula yang cukup tinggi sehingga dalam pembuatan produk olahan berbahan tepung ubi jalar dapat mengurangi penggunaan gula sebanyak 20% (Honestin, 2007).

Tabel 3 Purata Kadar Gula Total Beras Analog Singkong Ubi Jalar (Putih, Kuning, dan Ungu) (%).

Rasio Tepung Singkong dan Tepung Ubi Jalar	Jenis Ubi Jalar: (%)			Rataan (Mean)
	Ubi Jalar Putih	Ubi Jalar Kuning	Ubi Jalar Ungu	
100:0	6,39 a	6,39 a	6,39 a	6,39 w
85:15	10,04 f	7,89 b	8,65 c	8,86 x
70:30	9,93 e	9,43 d	10,32 h	9,98 y
55:45	10,20 g	10,49 i	10,37 h	10,35 z
Rataan (Mean)	9,14 p	9,27 q	8,93 r	

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata dengan Uji Tukey 5%.

Tabel 3 menunjukkan bahwa kadar gula total beras analog singkong ubi jalar (putih, kuning, dan ungu) paling tinggi 10,49 dihasilkan oleh perlakuan rasio 55:45 pada jenis ubi kuning. Sedangkan kadar gula total paling rendah 6,39 dihasilkan oleh rasio 100:0 singkong tanpa perlakuan ubi jalar (kontrol). Tabel 3 juga menunjukkan bahwa semakin tinggi persentase tepung singkong atau semakin rendah persentase tepung ubi jalar yang digunakan, maka kadar gula total beras analog semakin tinggi. Ubi jalar mengandung antosianin yang berfungsi sebagai antioksidan, antimutagenik,

hepatoprotektif, antihipertensi, dan antihiperlipemik (Hasnelly *dkk.*, 2013).

Kadar Betakaroten

Betakaroten merupakan salah satu bentuk sederhana dari karotenoid. Karotenoid merupakan pigmen alami tumbuhan yang menghasilkan warna merah, kuning, orange, dan hijau tua pada buah dan sayuran. Warna-warna terlihat pada buah dan sayuran disebabkan oleh adanya ikatan rangkap dua terkonjugasi dari karotenoid yang menyerap cahaya (Tungriani *dkk.*, 2012).

Tabel 4 Purata Kadar Betakaroten Beras Analog Singkong Ubi Jalar (Putih, Kuning, dan Ungu) (mg/100 g).

Rasio Tepung Singkong dan Tepung Ubi Jalar	Jenis Ubi Jalar: (mg/100 g)			Rataan (Mean)
	Ubi Jalar Putih	Ubi Jalar Kuning	Ubi Jalar Ungu	
100:0	1.737,94 a	1.737,94 a	1.737,94 a	1.737,94 w
85:15	2.206,51 b	5.588,74 h	2.844,69 e	3.546,64 x
70:30	2.499,57 c	5.858,01 i	3.019,61 f	3.792,39 y
55:45	2.647,45 d	5.956,37 j	3.292,48 g	3.965,43 z
Rataan (Mean)	2.272,86 p	4.785,26 q	2.723,68 r	

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata dengan Uji Tukey 5%.

Tabel 4 menunjukkan bahwa kadar betakaroten beras analog singkong ubi jalar (putih, kuning, dan ungu) paling tinggi sebesar 5.956,37 mg/100 g dihasilkan oleh perlakuan rasio 55:45 pada jenis ubi jalar kuning. Sedangkan kadar betakaroten paling rendah 1.737,94 mg/100 g dihasilkan oleh perlakuan rasio 100:0 pada jenis singkong tanpa perlakuan ubi jalar (kontrol). Semakin tinggi tepung ubi jalar atau semakin rendah persentase tepung singkong yang digunakan, maka kadar betakaroten semakin tinggi. Hal ini disebabkan karena kadar betakaroten dalam ubi jalar putih, ubi jalar kuning, dan ubi jalar ungu rata-rata lebih tinggi dibandingkan dengan singkong. Tabel 4 menunjukkan bahwa kadar betakaroten ubi jalar putih 260 mg/100 g, ubi jalar kuning 2.900 mg/100 g, dan ubi jalar ungu 9.900

mg/100 g. Sedangkan kadar betakaroten yang terdapat pada singkong yaitu sebesar 10 mg/100 g (Tri *dkk.*, 2007).

Kadar Serat Kasar (%)

Serat kasar atau *crude fiber* tidak identik dengan serat makanan. Serat kasar adalah komponen sisa hasil hidrolisis suatu bahan pangan dengan asam kuat, dihidrolisis dengan basa kuat sehingga terjadi kehilangan selulosa sekitar 50% dan hemiselulosa 85%. Sementara itu, serat makanan masih mengandung komponen yang hilang tersebut sehingga nilai serat makanan lebih tinggi dari pada serat kasar. Serat makanan terbagi ke dalam dua kelompok yaitu serat makanan tak larut (*insoluble dietary fiber*) dan serat makanan larut (*soluble dietary fiber*). (Tensiska, 2008).

Tabel 5 Purata Kadar Serat Kasar Beras Analog Singkong Ubi Jalar (Putih, Kuning, dan Ungu) (%).

Rasio Tepung Singkong Dan Tepung Ubi Jalar	Jenis Ubi: (%)			Rataan (Mean)
	Ubi Jalar Putih	Ubi Kuning	Ubi Ungu	
100:0	5,24 a	5,24 a	5,24 a	5,24 w
85:15	6,39 b	5,26 a	7,10 c	6,25 x
70:30	7,30 c	6,68 b	8,62 e	7,53 y
55:45	7,96 d	7,31 c	8,55 e	7,94 z
Rataan (Mean)	6,72 q	6,42 p	73,7 r	

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata dengan Uji Tukey 5%.

Tabel 5 menunjukkan bahwa kadar serat kasar beras analog singkong ubi jalar (putih, kuning, dan ungu) paling tinggi 8,62 dihasilkan oleh perlakuan rasio 70:30. Sedangkan kadar serat kasar paling rendah terdapat pada 100:0 pada jenis singkong tanpa perlakuan ubi jalar (kontrol) menghasilkan serat kasar sebesar 5,26%

Semakin tinggi persentase tepung ubi jalar atau semakin rendah persentase tepung singkong yang digunakan, maka kadar serat kasar semakin tinggi. Karena kadar serat kasar yang terdapat pada ubi jalar sebesar 0,9-1,4% per 100 g (Anonim, 2010), Sedangkan kadar serat kasar yang terdapat pada singkong yaitu sebesar 0,57% per 100 g (Firga, 2014).

Serat dapat memperlambat pengosongan lambung dan memperpendek waktu transit di usus sehingga memungkinkan sedikit penyerapan glukosa yang menyebabkan respon peningkatan glukosa darah rendah. Salah satu bahan pangan tinggi serat adalah ubi jalar. Ubi jalar memiliki indeks glikemik (IG) terendah jika dibandingkan dengan sumber karbohidrat lainnya seperti beras, kentang, jagung, dan ubi kayu. Konsumsi pangan tinggi serat, amilosa, dan IG rendah mampu memperbaiki sensitivitas insulin, menurunkan laju penyerapan glukosa, serta bermanfaat dalam pengendalian glukosa darah sehingga dapat menurunkan resiko komplikasi pada penderita DM tipe 2 (Avianty, 2013).

KESIMPULAN

Semakin tinggi konsentrasi tepung yang digunakan dalam pembuatan beras analog singkong-ubi jalar (putih, kuning, dan ungu) maka kadar air, kadar gula total, kadar betakaroten, dan kadar serat kasar akan semakin meningkat, sedangkan kadar abu akan semakin menurun. Beras analog singkong-ubi jalar (putih, kuning, dan ungu) yang diminati oleh panelis adalah beras dengan penambahan tepung ubi kuning dan ubi putih karena mengandung gula paling besar yaitu 0,40%/100 g.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2010. Kajian Ubi Jalar dengan Pendekatan Rantai Nilai dan Iklim Usaha di Kabupaten Jayawijaya. Laporan Studi. Provinsi Papua.
- Avianty, S., 2013. Kandungan Zat Gizi dan Tingkat Kesukaan Snack Bar Ubi Jalar Kedelai Hitam sebagai Alternatif Makanan Selingan Penderita Diabetes Melitus Tipe 2. *Skripsi*. Semarang: Program Studi Ilmu Gizi. Fakultas Kedokteran. Universitas Diponegoro.
- Buckle, K.A., R. Edwards, G.H. Heet, dan M. Wooton, 1985. Ilmu Pangan. Terjemahan oleh H. Purnomo dan Adiono. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Firga, A., 2014. Pemanfaatan Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L. Poir) Sebagai Pengganti Tepung Terigu. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Dan Jurusan Teknologi Pangan UPH.

- Hasnelly, E., Supli., dan Silvia, P., 2013. Kajian Proses Pembuatan dan Karakteristik Beras Analog Ubi Jalar (*Ipomoea Batatas*). *Skripsi*. Bandung: Fakultas Teknik, Universitas Pasundan.
- Husin, A., 2015. Kajian Substitusi Tepung Terigu dan Tepung Ubi Jalar Ungu Berkadar Pati Resisten Tinggi terhadap Kualitas Muffin. *Skripsi*. Lampung: Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
- Honestin, T., 2007. *Karakterisasi Sifat Fisikokimia Tepung Ubi Jalar (Ipomoea batatas)*. Bogor: Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Mulyadi, A. F., Wijana, S., Dewi, A. I., Putri, I. W., 2014. Karakteristik Organoleptik Produk Mie Kering Ubi Jalar Kuning (*Ipomoea Batatas*) Kajian Penambahan Telur Dan Cmc. Malang: Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya.
- Purwono, 2009. Ubi Jalar Sebagai Pangan Fungsional. Yogyakarta. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP). Yogyakarta.
- Rahman, M. A., 2007. Mempelajari Karakteristik Kimia dan Fisik Tepung Tapioka dan Mocaf (*Modified Cassava Flour*) sebagai Penyalut Kacang pada Produk Kacang Salut. *Skripsi*. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Slamet, S., dan Hamdan, S., 2013. Karakterisasi Beras Tiruan Berbasis Tepung Ubi Jalar Oranye Termodifikasi Heat Moisture Treatment (Hmt) Characterization Of The Artificial Rice Made From Orange Sweet Potato Flour Modified By Heat Moisture Treatment (Hmt). *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*: Vol 28 Hal 1-10
- Sudarmadji, S., B. Haryono, dan Suhardi, 1997. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Liberty
- Tungriani, D.A., A. Karim, Asmawati, dan Seniwati, 2012. Analisis Kandungan B-Karoten dan Vitamin C Pada Berbagai Varietas Talas (*Colocasia Esculenta*). *Indonesia Chimica Acta*: 1-10. <http://repository.unhas.ac.id/handle/123456789/2845>.
- Tri, H. Fibriyanti, A. dan Pratiwi, I., 2007, Kajian Peningkatan Kandungan Zat Besi (Fe), Seng (Zn), dan Betakaroten pada Tanaman Singkong (*Manihot esculenta crantz sin*) Melalui Teknologi Biofortifikasi
- Tensiska., 2008. *Serat Makanan*. Bandung: Jurusan Teknologi Industri Pangan. Bandung: Fakultas Teknologi Industri Pertanian. Universitas Padjadjaran.
- Winarno, F. G., 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gramedia