

## VARIASI KONSENTRASI RAGI ROTI TERHADAP SIFAT KIMIA, FISIK DAN TINGKAT KESUKAAN OYEK UBI JALAR (*Ipomea batatas*)

Wahyu Futu Mitra Sari\* dan Sri Luwihana\*

Jurusan Teknologi Pangan, Fakultas Agroindustri, Universitas Mercu Buana Yogyakarta.  
Jl. Wates Km.10 Sedayu Bantul Yogyakarta 55753

### ABSTRACT

*Sweet potato is one of energy source commodity in Indonesia. Beneficial development of sweet potato is to produce food reverse such as oyek. Oyek is dried growol consumed by Kebumen society- Middle of Java as food reserve, while growol is fermented cassava. The aim of this research is to study and produce preferred sweet potato oyek. White Sweet potato is peeling, cutting, washing and soaking in water with addition 1%, 2% dan 3%(b/v) of baker's yeast for 5 days. Fermentation product is filtering, pressing and washing. The cake is granulating and drying at room temperature, then steaming for 15 minutes and drying with oven at 50°C. The analyses including proximate analysis, pH, crude fiber, color, texture and organoleptic test. Addition of baker's yeast cause increasing protein and crude fiber content, but reducing starch content. Consumer preferred sweet potato oyek made by 1% baker's yeast addition which 8.81% moisture, 0.76 % ash, 3.86% protein, 76.50% starch, 40.77% crude fiber content, 7.19 N Force, 78.60% Deformation, color value: Bright 0.25, Red 1.70 Yellow 1.80 and Blue 0.75.*

Keywords: sweet potato, baker's yeast, growol, oyek

### PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara yang kaya akan komoditas pertanian yang berpotensi sebagai bahan pangan pokok. Salah satunya komoditas pertanian yang banyak dihasilkan adalah ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.). Ubi jalar merupakan bahan pertanian yang potensial dan merupakan makanan pokok masyarakat di Kawasan Timur Indonesia, khususnya Papua dan Papua Barat (Limbongan dan Soplanit, 2007).

Meskipun berbagai daerah di Indonesia memiliki makanan pokok yang

khas, tetapi selalu beras yang paling diunggulkan. Ubi jalar sebagai bahan pangan sumber karbohidrat utama menduduki tingkat keempat setelah beras, jagung dan ubi kayu. Tanaman ubi jalar memiliki banyak keunggulan, yaitu (1) umbinya mempunyai kandungan karbohidrat yang tinggi sebagai sumber energi, (2) daun ubi jalar kaya akan vitamin A dan sumber protein, (3) dapat tumbuh di daerah marjinal dimana tanaman lain tidak bisa tumbuh (4) sebagai sumber pendapatan petani karena bisa dijual sewaktu-waktu, dan (5) dapat disimpan dalam bentuk tepung dan pati (Widowati, 2010).

Ubi jalar di Indonesia umumnya dikonsumsi dalam bentuk olahan primer yaitu ubi rebus, ubi kukus, ubi panggang, keripik ubi, dan kolak ubi. Di Papua dan Maluku, ubi jalar dijadikan sebagai makanan pokok meskipun saat ini juga telah terjadi pergeseran pola makan ke beras. Produk olahan ubi jalar seperti tepung, pasta, *puree* ubi jalar yang berasal dari industri pangan pada umumnya diekspor, bukan untuk konsumsi dalam negeri (Herawati dan Widowati, 2009).

Pola hidup masyarakat dewasa ini cenderung menyukai segala hal yang serba cepat dan praktis. Berdasarkan pertimbangan tersebut maka penelitian ingin mengembangkan produk pangan dari ubi jalar, yaitu oyek ubi jalar. Oyek pada umumnya merupakan *growol* yang dikeringkan yang bisa diolah menjadi produk makanan yang bervariasi dan mempunyai nilai tambah yang tinggi. *Growol* adalah makanan hasil fermentasi tradisional dari singkong di kulonprogo, daerah istimewa Yogyakarta yang telah diketahui memiliki efek fungsional dalam mencegah diare (Eni, 2008).

Diketahui bahwa selama proses fermentasi singkong, pada tahap awal pembuatan Oyek, terjadi penurunan kadar karbohidrat yang disebabkan oleh degradasi karbohidrat oleh enzim amilase yang dihasilkan oleh bakteri asam laktat, juga rendahnya kadar protein. Hal tersebut menunjukkan rendahnya konsumsi protein oleh masyarakat terhadap produk ini.

Dengan melihat pertimbangan tersebut peneliti mencoba mengolah produk oyek yang aslinya berbahan dasar dari singkong diganti dengan bahan dasar dari ubi jalar dengan penambahan variasi konsentrasi ragi roti.

## METODE PENELITIAN

### Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ubi jalar putih, ragi roti merk fermipan dan air. Ubi jalar diperoleh dari pasar tradisional daerah godean yogyakarta. Untuk analisa kimia menggunakan bahan kimia dari toko kimia antara lain yaitu : HCl 1 N, NaOH, K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, HgO, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat, NaOH-Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> pekat, H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>, HCL 0,02 N (PA) an bahan kimia lain.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain : baskom, pisau, telenan, piring, sendok, nampan, loyang, dandang, kompor, kain saring dan *cabiner dryer*. Alat yang dibutuhkan untuk analisis adalah neraca analitik, labu kjeldahl 100 ml, dan alat-alat gelas lainnya. Pengujian organoleptik secara fisik yaitu uji warna dengan menggunakan alat *lovibond Tintometer model F*, sedangkan uji tekstur dengan menggunakan alat *Loyd Universal Testing Mechine*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Sifat kimia oyek ubi jalar

Analisa kimia produk oyek ubi jalar ini bertujuan untuk mengetahui komposisi kimia oyek ubi jalar, seperti kadar air, kadar

abu, protein, pati dan serat kasar sehingga dapat digunakan sebagai gambaran terhadap komposisi oyek ubi jalar yang dihasilkan. Hasil analisa oyek ubi jalar dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Komposisi Kimia Ubi Jalar Mentah Dan Oyek Dengan Penambahan Ragi Roti 1%, 2% dan 3%

Sampel	Parameter (%)				
	Air	Abu	Protein	Pati	Serat Kasar
Ubi jalar Mentah	77,70 <sup>b</sup>	1,15 <sup>c</sup>	1,53 <sup>a</sup>	78,51 <sup>b</sup>	22,60 <sup>a</sup>
Ragi Roti 1%	8,81 <sup>a</sup>	0,76 <sup>b</sup>	3,40 <sup>b</sup>	76,52 <sup>a</sup>	39,51 <sup>b</sup>
Ragi Roti 2%	8,35 <sup>a</sup>	0,73 <sup>b</sup>	3,92 <sup>c</sup>	74,14 <sup>a</sup>	40,27 <sup>bc</sup>
Ragi Roti 3%	8,25 <sup>a</sup>	0,49 <sup>a</sup>	4,01 <sup>c</sup>	70,67 <sup>a</sup>	40,77 <sup>c</sup>

Keterangan :

\*) Huruf yang sama dibelakang angka menunjukkan tidak beda nyata ( $p < 0,05$ ).

### Kadar Abu

Pada Tabel 1 Kadar abu oyek ubi jalar berkisar antara 0,49% – 0,76%. Penambahan berbagai macam konsentrasi ragi roti mempengaruhi kadar abu dari oyek ubi jalar. Pada konsentrasi ragi roti 3% berbeda nyata dengan konsentrasi 1% dan 2%. Berdasarkan hasil uji statistik variasi konsentrasi fermentasi mempengaruhi kadar abu dari oyek ubi jalar yang dihasilkan. Menurut Dewi (2008) Semakin besar konsentrasi ragi roti kadar abu semakin rendah. Hal ini kemungkinan dikarenakan larutnya mineral dalam air perendaman dan semakin besarnya konsentrasi ragi roti mineral yang larut akan semakin besar. Hal yang sama dihasilkan oleh kadar abu ubi

jalar mentah yang mengalami penurunan kadar abu setelah proses fermentasi menjadi oyek ubi jalar.

### Kadar Protein

Berdasarkan hasil uji statistik ubi jalar mentah dengan berbagai macam penambahan konsentrasi ragi roti pada oyek ubi jalar mempengaruhi kadar protein oyek ubi jalar, semakin besar penambahan konsentrasi ragi roti kadar protein semakin meingkat. Hal ini disebabkan dalam ragi roti terdapat populasi mikrobia yaitu *Saccharomyces cerevisiae* dimana bahan utama pembentuk mikrobia adalah protein. Menurut Pambayun (1997) semakin banyak penambahan ragi roti pada perendaman

oyek maka semakin besar kandungan protein pada oyek yang dihasilkan.

### Kadar Pati

Berdasarkan hasil uji statistik ubi jalar mentah dengan berbagai macam penambahan konsentrasi ragi roti pada oyek ubi jalar mempengaruhi kadar pati oyek ubi jalar, semakin besar penambahan konsentrasi ragi roti kadar pati semakin menurun. Hal ini disebabkan semakin banyak pati yang didegradasi menjadi glukosa. Adanya enzim amilase yang terdapat pada fermipan mengubah amilosa menjadi gula sederhana. Gula sederhana yaitu glukosa. Glukosa diubah oleh bakteri asam laktat menjadi asam laktat sehingga kandungan pati berkurang. Hasil tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

### Serat Kasar

Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan bahwa serat kasar oyek ubi jalar mentah dengan penambahan konsentrasi ragi roti tidak berpengaruh terhadap serat kasar dari oyek yang dihasilkan. Namun dilihat dari nilainya semakin tinggi konsentrasi ragi roti maka semakin tinggi nilai serat kasar yang dihasilkan. Hal ini diduga karena semakin lama fermentasi enzim yang dihasilkan oleh khamir dapat bekerja lebih efektif dalam memecah pati menjadi komponen yang lebih sederhana, dengan satuan berat yang sama maka jumlah serat kasar yang teranalisis semakin meningkat (Pambayun dkk., 1997).

### Nilai pH

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa hasil analisa pH air rendaman menunjukkan bahwa konsentrasi penambahan ragi roti tidak memberikan pengaruh pada pembuatan oyek ubi jalar. Dengan penambahan variasi konsentrasi ragi roti menghasilkan pH air rendaman ubi jalar semakin asam. Air rendaman yang asam disebabkan oleh adanya asam laktat yang dihasilkan dari fermentasi glukosa oleh bakteri asam laktat selama fermentasi growol, sehingga menyabakan suasana asam.

Tabel 2. Analisa pH air rendaman ubi jalar

Konsentrasi Ragi Roti	Ph
Ubi 1%	4,16 <sup>b</sup>
Ubi 2%	4,09 <sup>b</sup>
Ubi 3%	4,07 <sup>b</sup>

Keterangan :

\*) Huruf yang sama dibelakang angka menunjukkan tidak beda nyata ( $p < 0,05$ )

### Sifat Fisik Oyek Ubi Jalar

Pengujian sifat fisik dilakukan terhadap oyek matang . Sifat fisik produk makanan menjadi perhatian produsen, sebab secara langsung dapat dilihat oleh konsumen sehingga pengolahan diarahkan untuk menghasilkan produk dengan sifat fisik yang baik. Sifat fisik oyek yang diukur meliputi tekstur dan warna. Pengukuran tekstur menggunakan alat *Llod instrumen* dan warna dengan menggunakan *Lovibond Tintometer* model F.

## Tekstur

Nilai tekstur ditentukan oleh besarnya nilai deformasi dan gaya tekan yang diberikan pada produk yang diuji (dalam satuan Newton (N)) yang diperlukan untuk memecah bahan. Semakin besar respon gaya yang dihasilkan oleh oyek ubi jalar terhadap beban berarti bahan yang diuji semakin keras. Pengukuran tekstur oyek ubi jalar dilakukan dengan alat *Lloyd Universal Testing Machine*. Hasil analisa tekstur dengan berbagai variasi konsentrasi penambahan ragi roti pada pembuatan oyek ubi jalar tidak memberikan pengaruh nyata pada oyek ubi jalar yang dihasilkan. Rata-rata pengujian tekstur oyek ubi jalar dengan variasi konsentrasi ragi roti dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai tekstur oyek (matang) dengan variasi konsentrasi ragi roti

Konsentrasi Ragi Roti (%)	Gaya(N)	Deformasi (%)
Oyek Ubi 1	7,19 <sup>a</sup>	76,60 <sup>a</sup>
Oyek Ubi 2	7,00 <sup>a</sup>	75,37 <sup>a</sup>
Oyek Ubi 3	6,90 <sup>a</sup>	71,42 <sup>a</sup>

Keterangan :  
Huruf yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata.

Berdasarkan Tabel 3 tersebut menunjukkan bahwa penambahan variasi konsentrasi fermipan tidak berpengaruh nyata terhadap nilai deformasi oyek ubi jalar yang dihasilkan semakin tinggi proporsi penambahan ragi roti maka tingkat

deformasinya semakin kecil. Hal ini diduga karena semakin banyak protein yang ada maka akan menyebar merata dalam oyek sehingga memutuskan ikatan antara molekul pati sehingga dengan meningkatnya beban gaya (N) yang dihasilkan.

## Warna

Tingkat kecerahan warna oyek ubi jalar ditunjukkan dengan parameter nilai *Bright*. Semakin besar nilai *Bright* menunjukkan warna semakin gelap, demikian sebaliknya warna dari bahan dasar oyek ubi yang semula agak coklat terbentuk dari paduan warna merah dan warna kuning, semakin tinggi nilai *red* dan *yellow* maka menunjukkan warna semakin gelap.

Berdasarkan Tabel 4 pembuatan *oyek ubi jalar* yaitu ubi jalar dengan penambahan ragi roti dengan variasi konsentrasi 1%, 2% dan 3% memberikan pengaruh nyata pada warna oyek ubi jalar. Pada oyek ubi jalar 3% menunjukan warna oyek semakin gelap dari pada konsentrasi ragi roti yang lain. Karena adanya reaksi maillard (pencoklatan enzimatis) yaitu reaksi antara protein dengan karbohidrat oleh adanya pemanasan, pengukusan maupun pengeringan. semakin meningkat sehingga menyebabkan warna semakin gelap.

Tabel 4. Warna oyek ubi jalar dengan variasi konsentrasi ragi roti

Konsentrasi ragi roti	Red	Yellow	Blue	Bright
1%	0,70 <sup>c</sup>	1,80 <sup>b</sup>	0,75 <sup>b</sup>	0,25 <sup>b</sup>
2%	0,75 <sup>a</sup>	1,20 <sup>a</sup>	0,35 <sup>a</sup>	0,10 <sup>b</sup>
3%	0,90 <sup>b</sup>	0,70 <sup>a</sup>	0,30 <sup>a</sup>	0,05 <sup>a</sup>

Keterangan :

\*) Huruf yang sama dibelakang angka menunjukkan tidak beda nyata ( $p < 0,05$ ).

### Kesukaan Oyek Ubi Jalar

Tingkat kesukaan atau uji inderawi terhadap oyek ubi jalar bertujuan untuk

mengetahui penerimaan konsumen oyek ubi jalar dengan penambahan ragi roti dengan variasi konsentrasi 1%, 2%, 3%. Hasil pengujian disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil uji kesukaan terhadap oyek (matang) ubi jalar

No.	Konsentrasi ragi roti	Warna	Aroma	Tekstur	Rasa	Keseluruhan
1.	1%	2,45 <sup>a</sup>	3,10 <sup>a</sup>	2,80 <sup>a</sup>	2,75 <sup>a</sup>	2,55 <sup>a</sup>
2.	2%	2,50 <sup>a</sup>	3,65 <sup>b</sup>	3,15 <sup>a</sup>	2,80 <sup>a</sup>	2,95 <sup>a</sup>
3.	3%	2,75 <sup>a</sup>	3,80 <sup>b</sup>	3,25 <sup>a</sup>	3,15 <sup>a</sup>	3,80 <sup>b</sup>

Keterangan :

\*) Huruf yang sama dibelakang angka menunjukkan tidak beda nyata ( $p < 0,05$ )

\*\*\*) Nilai 1 : paling suka, 2 : suka, 3 : agak suka, 4 : agak tidak suka, 5 : tidak suka.

Uji ini menggunakan metode *Hedonic Scale Test*. Nilai *Hedonic* terhadap formulasi oyek ubi jalar yang paling disukai ditentukan dengan uji sensoris terhadap 20 orang panelis. Penilaian terhadap tingkat kesukaan meliputi kesukaan terhadap oyek ubi jalar secara spesifik terhadap warna, aroma, tekstur, rasa dan secara keseluruhan. Skala penilaian menggunakan

angka 1 sampai 5 dengan angka yang lebih kecil menunjukkan sampel yang lebih disukai panelis.

### Warna

Warna merupakan salah satu profil yang menjadi kesan pertama konsumen dalam menilai bahan makanan. Warna didefinisikan sebagai sifat cahaya yaitu energi yang dipancarkan oleh benda yang

terkena cahaya yang diamati manusia melalui kesan visual yang timbul dari rangsangan pada retina mata (Kartika, 1988).

Pada Tabel 5 menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh konsentrasi ragi roti terhadap penilaian panelis untuk parameter warna oyek ubi jalar. Panelis menyukai hingga agak menyukai warna oyek ubi jalar (2,45 - 2,75).

### **Aroma**

Aroma adalah rangsangan yang ditimbulkan oleh suatu produk yang diketahui oleh indera pembau. Indera pembau adalah instrument yang paling banyak berperan mengetahui aroma terhadap makanan. Dalam industri makanan pengujian terhadap aroma dianggap penting karena dengan cepat dapat memberikan hasil penelitian terhadap suatu produk.

Berdasarkan hasil uji statistis variasi konsentrasi fermipan mempengaruhi penilaian panelis terhadap aroma oyek ubi jalar. Panelis lebih agak suka aroma yang dihasilkan oleh oyek ubi jalar dengan konsentrasi ragi roti 1% hal ini dikarenakan aroma dari oyek ubi jalar konsentrasi ragi roti 1% masih memiliki aroma yang khas ubi jalar dari pada yang lain.

### **Tekstur**

Setiap makanan mempunyai sifat tekstur tersendiri tergantung keadaan fisik, ukuran, dan bentuknya. Penilaian terhadap tekstur dapat berupa kekerasan, elastisitas,

kerenyahan, kelengketan dan sebagainya. Tekstur merupakan penentu terbesar mutu rasa.

Berdasarkan Tabel 5 diketahui bahwa panelis agak tidak menyukai tekstur oyek ubi jalar (2,80 - 3,25) tetapi hasil tersebut tidak menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan.

### **Rasa**

Faktor yang sangat penting dalam menentukan keputusan konsumen dalam menerima atau menolak suatu produk makanan adalah parameter rasa. Rasa dimulai melalui tanggapan rangsangan kimiawi oleh indera pencicip (lidah), hingga akhirnya terjadi keseluruhan interaksi antara sifat aroma, rasa, dan tekstur sebagai keseluruhan rasa makanan yang dinilai. Agar suatu senyawa dapat dikenali rasanya, senyawa tersebut harus larut dalam air liur sehingga dapat mengadakan hubungan microvillus dan impuls yang terbentuk dikirim melalui syaraf ke pusat syaraf (Winarno, 2002).

Berdasarkan Tabel 5 diketahui bahwa panelis menyukai hingga agak tidak menyukai rasa oyek ubi jalar (2,75 - 3,15) tetapi hasil tersebut tidak menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan.

### **Keseluruhan**

Pengujian tingkat kesukaan secara keseluruhan dilakukan untuk mengetahui respon panelis secara keseluruhan terhadap variasi penambahan ragi roti (1%,

2% dan 3%) dalam pembuatan oyek ubi jalar yang meliputi parameter : warna, aroma, tekstur, rasa dan secara keseluruhan. Berdasarkan uji statistik terhadap oyek ubi jalar menyatakan bahwa variasi penambahan ragi roti (1%, 2% dan 3%) dalam pembuatan oyek ubi jalar mempengaruhi penilaian panelis terhadap parameter keseluruhan. panelis menyukai hingga agak tidak menyukai (2,55 - 3,80). Berdasarkan hasil uji kesukaan didapatkan konsentrasi terbaik yang ditambahkan saat proses pembuatan oyek ubi jalar yaitu oyek ubi jalar dengan penambahan konsentrasi ragi roti 1%.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Adiono, H.P., 2007. *Ilmu Pangan*. Universitas Indonesia.
- Anonim. 2013. Oyek singkong. [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com). Diakses pada 9 juli 2013.
- Ambarwati, A., 2009. *Beras Ubi Sebagai Alternatif Pangan Pengganti Beras Padi*. Karya tulis SMA 1 Kendal.
- AOAC. 1984. *Official Methodes of Analysis*. Association of Official. Analytical Chemist Inc., Virginia
- Arixs, 2006. *Komposisi Kimia Ubi Jalar Putih dan Ungu*. Universitas Sumatra Selatan.
- Darmawan, B. 1998. *Pengaruh Lama Pemasakan dan Perendaman dalam Larutan Gula Terhadap Sifat-Sifat Manisan Ubi Jalar*. Skripsi TP. UGM. Yogyakarta.
- Dewi S.K., 2008. *Pembuatan Produk Nasi Singkong Instan Berbasis Fermented Cassava Flour Sebagai Bahan Pangan Pokok Alternatif*. Skripsi TP. IPB. Bogor.
- Dwidjoseputro. 1989. *Pengantar Mikologi*. Bandung. Alumni.
- Eni R.A., 2008. *Hubngan Antara Frekuensi Growol dengan Angka kejadian Diare di Puskesmas Galur II Kecamatan Galur Kabupaten Kulonprogo Propinsi DIY*.
- Fatonah, W., 2002. *Direktorat Kacang-kacangan dan Umbi-umbian*. Jakarta.
- Herawati, H dan Widowati, S 2009. *Karakteristik Beras Mutiara Dari Ubi Jalar (Ipomea batatas)*. Buletin Teknologi Pascapanen Pertanian Vol. 5 2009.
- Lastariwati, B., 2006. *Brownies Puree Ubi Jalar Putih Sebagai Unggulan Makanan Berserat dan Kaya Gizi*. PTBB FT UNY.



- Limbongan, J dan Soplanit, A, 2007. *Ketersediaan Teknologi dan Potensi Pengembangan Ubi Jalar (Ipomoea batatas L.) Di Papua*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Papua, Jalan Yahim Sentani.
- Luwihana, S., 2011. *Perubahan Kimia Dalam Proses Pembuatan Beras Oyek Dari Singkong (Manihot utilissima Pohl), UBI JALAR (Ipomea batatas Poiret) dan Kimpul (Xanthosoma sagittifolium (L) Schott)*. ISBN 978-602-98902-1-1
- Kartika, B., Hastuti, P dan Suprpto, 1988. *Pedoman Uji Indrawi Bahan Pangan*. PAU Pangan dan Gizi, UGM. Yogyakarta.
- Pambayun, R., dkk. 1997. *Randemen dan Sifat Kimia Beras Ubi Kayu ("Oyok") Yang Diproses Pada Berbagai Periode Fermentasi*. Teknologi Pertanian. UNSRI.
- Pratama, A.G., 2009. *Mempelajari Pengaruh Konsentrasi Ragi Instan dan Waktu Fermentasi Terhadap Pembuatan Alkohol Dari Ampas Ubi Kayu (Manihot utilisima)*. Universitas Sumatra Utara.
- Purti W.D.R, Haryadi, Marseno D.W dan Cahyonto M.N.2010. *The Effect of Biodegradation by Lactic Acid Bacteria on Physical Properties of Sour Cassava Stach*. Internasional Seminar of Indonesia Society for Mikrobiology. Bogor 4-7 october.
- Pelczar, M.J., 1993. *Microbiology*. 5th Edn., Tata McGraw-Hill, New Delhi, India, Pages: 900.
- Rahayu E. S., Djafar T.F., Wibowo D. dan Sudarmadji S. 1995. *Laporan Penelitian Isolasi Bakteri Asam Laktat dan Karakterisasi Agensia yang Berpotensi sebagai biosafety Makanan Indonesia*. PAU Pangan dan Gizi UGM.
- Rahayu E. S., Djafar T.F., Wibowo D. dan Sudarmadji S. 1996. *Lactic Acid Bacteria From Indigenous Fermented Foods and Their Microbial Activity*. Indonesia Food and Nutrition Progress 3(3):21-28.
- Rukmana, R, 1997. *Ubi Jalar Budi Daya dan Pascapanen*. Kanisius: Yogyakarta.
- Rauf, A.W. dan Lestari, M. S. 2009. *Pemanfaatan Komoditas Pangan Lokal Sebagai Sumber Pangan Alternatif di Papua*. Jurnal Libang Pertanian Vol.28 No.2:54-62.
- Rosmarkam dan Yuwono, 2002. *Ilmu*

- Kesuburan Tanah*, Kanisius: Yogyakarta.
- Widowati S. 2010. *Pengaruh Isoterm Isorpsi Air Terhadap Stabilitas Beras Ubi*. J.Tekno dan Industri Pangan. Vol.XXI NO.2Th.2010.
- Sudarmadji, S., 1984. *Analisis Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty. Yogyakarta.
- Sutoro dan Minantyorini, 2003. *Karakterisasi Ukuran dan Bentuk Umbi Plasma Nutfah Ubi Jalar*. Balai Penelitian Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian, Bogor.
- Suyitno, 1988. *Petunjuk Praktikum Pengujian Sifat Fisik Bahan Pangan*. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Yogyakarta.
- Winarno, F. G. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia. Jakarta.