**SIFAT FISIKO-KIMIA DAN ORGANOLEPTIK “BERAS ARUK” PADA**

**METODE PENGUPASAN DAN PERIODE PERENDAMAN YANG BERBEDA**

*Parwiyanti, Rindit Pambayun, Charles*

*Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian*

*Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya*

**Abstrak**

Beras aruk adalah beras yang terbuat dari ubi kayu, berbentuk butiran (granula). Produk ini masih dikonsumsi oleh sebagian masyarakat Bangka-Belitung Sumatera Selatan.. Penelitian ini bertujuan mendapatkan “beras aruk” dengan sifat fisiko-kimia dan organoleptik terbaik pada beberapa metode pengupasan dan periode perendaman ubi kayu. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok Faktorial (RAKF) dengan dua faktor perlakuan. Perlakukan pertama berupa metode pengupasan (umbi dicuci beserta kulit dan dikupas, umbi dikupas dan dicuci, dan umbi dikupas, dicuci dan lapisan lendir dikerok) dan perlakuan kedua adalah lama perendaman (3, 5, dan 7 hari). Parameter yang diamati meliputi warna, tekstur, waktu beras matang, kadar serat kasar, kadar air, kadar abu, serta uji organoleptik (meliputi warna, aroma, tekstur dan rasa). Perlakuan terbaik yang direkomendasikan adalah umbi dikupas, dicuci dan direndam 7 hari. Pada perlakuan terbaik ini mempunyai warna *lightness* 77.63%, *chroma* 14.13%, *hue* 82.47ᵒ, tekstur 28.53gf, waktu beras matang 21.93 menit, kadar serat kasar 6.19%, kadar air 11.28%, kadar abu 0.30%, organoleptik dengan kategori suka (rasa 2.56, aroma 2.64, tekstur 2.44, dan warna 3.00).

***Kata kunci: beras aruk, ubi kayu, fermentasi***

**Pendahuluan**

Di Indonesia, ubi kayu (*Manihot esculenta* Crantz) merupakan makanan pokok ketiga setelah beras dan jagung. Menurut Biro Pusat Statistik (2010), produksi tanaman ubi kayu di Indonesia pada tahun 2009 sebesar 21.990.381 ton. Berdasarkan pada produksi ubi kayu, manfaatnya dibidang kesehatan serta didukung oleh Peraturan Presiden Republik Indonesia nomor 22 tahun 2009 tentang kebijakan percepatan penganekaragaman konsumsi pangan berbasis sumber daya lokal maka produk olahan dari ubi kayu perlu ditingkatkan.

Pangan pokok masyarakat Indonesia pada umumnya berbentuk butiran, seperti halnya beras. Agar masyarakat lebih mudah menerima pangan subtitusi dari ubi kayu ini, maka perlu diupayakan agar bahan pangan ini dalam bentuk butiran. Contoh upaya ini adalah pembuatan “beras aruk”. Di Propinsi Bangka-Belitung masih ada masyarakat yang memproduksi dan mengkonsumsi “beras aruk”. Beras aruk adalah beras yang terbuat dari ubikayu yang direndam selama beberapa hari, dibentuk menjadi butiran (granula), disangrai dan dijemur dibawah sinar matahari. Selain beras aruk bahan, pangan yang berbentuk butiran lainnya yang populer di masyarakat Jawa adalah “oyek”. Produk olahan tersebut memiliki perbedaan dari segi pengolahan. Beras aruk melalui proses penyangraian, sedangkan oyek langsung dikukus.

“Oyek” hasil penelitian Pambanyun (2007) diperoleh hasil terbaik pada perendaman selama 3 hari, oyek yang dihasilkan kadar pati dan protein tertinggi, tetapi total asam dan serat kasar terendah. Proses perendaman merupakan fermentasi spontan, menurut Subagio (2006), selama proses perendaman mikroba yang tumbuh akan menghasilkan enzim pektinolitik dan selulolitik yang dapat menghancurkan dinding sel ubi kayu, sehingga terjadi liberasi granula pati. Selain itu juga terjadi penghilangan komponen penimbul warna, seperti pigmen, dan protein yang dapat menyebabkan *browning* non enzimatik.

Menurut Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (2010), cara mengupas ubi kayu yang benar adalah bagian kulit dikupas dan lendir yang menempel pada ubi dihilangkan untuk mengurangi kadar asam sianida (HCN). Berdasarkan hal tersebut, maka diperlukan penelitian tentang pembuatan beras aruk dengan variasi pengupasan dan lama perendaman berbeda, dengan harapan akan didapat beras aruk yang lebih baik.

**Materi dan Metode**

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Ubi kayu ketan dengan umur tanam 9 bulan, yang ditanam di Indralaya Kab. Ogan Ilir dan bahan-bahan kimia untuk analisa (Aquadest, Alkohol, AgNo3, NH4OH, HCI, HgO, H2SO4, NaS2O3 , K2S2O4, KI, NaOH, NaS2O3).

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Autoclave* merek *My Life MA672*, *Color reader* (*L, C, H*)merek *Nippon*, *Muffle furnace* merek *Barnstead Thermolyne*, Neraca analitik merek *Adventurer Ohaus*, *Texture Analyzer* merek *Brookfield* , peralatan gelas.

**Rancangan percobaan**

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial (RAKF) dengan dua faktor perlakuan yaitu metode pengupasan dan periode perendaman. Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 (tiga) kali. Masing-masing faktor perlakuan tersebut adalah : (1) Metode Pengupasan (A) , A1 :Umbi dicuci beserta kulit dan dikupas, A2 :Umbi dikupas dan dicuci , A3:Umbi dikupas, dicuci dan lapisan lendir dikerok. (2) Periode Perendaman (B); B1 = 3 hari. B2 = 5 hari, B3 = 7 hari. Analisis keragaman dilakukan pada taraf α 5%, perlakuan yang berpengaruh nyata dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ).

**Pembuatan Beras Aruk**

Ubikayu dibersihkan dari tanah ataupun kotoran yang menempel, lalu dikupas (sesuai perlakuan), dipotong 7 – 8 cm dan direndam (sesuai perlakuan), air rendaman diganti satu kali sehari. Ubi kayu yang telah direndam, diperas dan dilumatkan untuk menghilangkan air sisa rendaman, dicuci dengan air bersih dan bagian empulurnya dibuang. disaring dengan menggunakan kain. Umbi yang telah lunak, ditumbuk sampai halus dan dipress untuk mengeluarkan sisa air. Selanjutnya dibentuk (pemberasan) dengan cara menggosokan umbi pada alat penirisan hinga terbentuk granula menyerupai beras. Granula disangrai ± 15 menit menggunakan kompor gas dengan api sedang hingga granula bersifat burai (tidak lengket) dan warnah beras aruk menjadi jernih. Selanjutnya dilakukan pengeringan selama 4 jam dibawah sinar matahari.

**Parameter**

Parameter yang diamati meliputi karakteristik fisiko-kimia: warna (Munsell,1997), tekstur (Faridah *et al.,* 2006), waktu beras matang, kadar serat kasar (Badan Standar Nasional, 2008), kadar air (Sudarmadji *et al.,* 1997), kadar abu (AOAC, 2006), serta uji organoleptik (Setyaningsih *et al*., 2010) meliputi uji hedonik terhadap rasa, aroma, tekstur dan warna.

**Hasil dan Pembahasan**

**Sifat fisiko-kimia**

Sifat fisiko-kimia yang diamati dalam penelitian ini meliputi warna, tekstur, waktu beras matang, kadar serat kasar, kadar air, dan kadar abu.

***Warna ( lightness, chroma, hue)***

Nilai rata-rata *lightness* dan *chroma* beras aruk berkisar antara 70,30% sd 79,00% dan 13,47 sd 16,27%. Analisis keragaman menunjukkan perlakuan metode pengupasan berbeda, lama perendaman dan interaksi keduanya berpengaruh nyata terhadap *lightness*. Uji BNJ taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 1,2,3

Tabel 1. Uji BNJ pengaruh pengupasan berbeda *lightness* beras aruk

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Metode pengupasan | *lighness*(%) | BNJ 5% =0,48 |
| A1(Umbi dicuci beserta kulit dan dikupas)  | 75,81 |  a  |
| A2(Umbi dikupas dan dicuci) | 76,01 |  a  |
| A3(Umbi dikupas, dicuci dan lapisan lendir dikerok) | 77,43 |  b  |

Tabel 2. Uji BNJ pengaruh lama perendaman terhadap *lightness* beras aruk

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Lama perendaman  | *lighness*(%) | BNJ 5% = 0,48 |
| 3 hari | 72,39 |  a  |
| 5 hari | 78,68 |  c  |
| 7 hari | 78,19 |  b  |

Uji BNJ pada taraf 5% menunjukan ubi kayu yang dikupas, dicuci dan lapisan lendir dikerok, lama perendaman 5 hari memiliki nilai *lightness* paling tinggi dan berbeda nyata dengan lama perendaman 3 dan 7 hari. Perendaman selama 5 hari meningkatkan nilai lightness, akan tetapi nilai lightness menurun saat perendaman selama 7 hari. Menurut Misgiarta (2010), hasil fermentasi olahan dari ubi kayu mengalami perubahan sifat fisik, semakin lama direndam akan menurunkan derajat putih atau nilai lightness olahan tersebut.

Tabel 3. Uji BNJ interaksi metode pengupasan dan lama perendaman

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Metode pengupasan dan lama perendaman | *Lighness* (%) | BNJ 5% = 1,98 |
| Umbi dicuci beserta kulit, dikupas, direndam 3hari | 70,30 |  a  |
| Umbi dikupas, dicuci,direndam 3 hari | 71,73 |  a  |
| Umbi dikupas, dicuci, dikerok, direndam 3 hari | 75,13 |  b  |
| Umbi dikupas, dicuci,direndam 7 hari | 77,63 |  c  |
| Umbi dicuci beserta kulit, dikupas, direndam 7hari | 77,93 |  c  |
| Umbi dikupas, dicuci, dikerok, direndam 5 hari | 78,17 |  c  |
| Umbi dikupas, dicuci,direndam 5 hari | 78,67 |  c  |
| Umbi dikupas, dicuci, dikerok, direndam 7 hari | 79,00 |  c  |
| Umbi dicuci beserta kulit, dikupas, direndam 5 hari | 79,20 |  c  |

 Kecerahan produk yang dihasilkan dapat disebabkan karena kandungan pati yang terkandung dalam beras aruk. Menurut Nurfida dan Puspitasari (2010) kelemahan pati dari segi kecerahan adalah tingkat kecerahan yang rendah, dengan demikian dapat dikatakan semakin tinggi pati maka semakin rendah tingkat kecerahan beras aruk. *Lightness* yang tinggi karena kandungan pati banyak yang terhidrolisa.

Hasil analisa keragaman nilai *chroma* beras aruk menunjukkan bahwa perlakuan pengupasan berbeda dan interaksi kedua faktor perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap nilai *chroma*, sedangkan periode perendaman berpengaruh nyata terhadap nilai *chroma*. Nilai *croma* yang tinggi menunjukan tingkat kecerahan yang rendah dan kepudaran yang tinggi. Hasil uji lanjut BNJ dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Uji lanjut BNJ pengaruh lama perendaman terhadap *chroma* beras aruk

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Lama perendaman | *Chroma* (%) | BNJ 5% = 0,23 |
| 5 hari | 13,89 |  a  |
| 7 hari | 14,20 |  b  |
| 3 hari | 15,67 |  c  |

*Lightness* dan *chroma* dapat dipengaruhi oleh proporsi antara amilosa dan amilopektin. Struktur amilosa yang berikatan 1,4-glikosidik sedangkan amilopektin 1,4 dan 1,6-glikosidik menyebabkan penyerapan sinar akan lebih banyak pada amilopektin karena strukturnya cenderung lebih renggang dibandingkan amilosa. Beras aruk yang dihasilkan dalam penelitian ini diperkirakan lebih tinggi kandungan amilopektinya, karena sifat amillopektin yang tidak larut air dingin, sehingga kemungkinan berkurang selama pergantian air rendaman dan proses pencucian selama pengolahan lebih sedikit dibandingkan amilosa.

***Hue***

Nilai rerata *hue* beras aruk berkisar antara 80,070 (YR) hingga 84,870 (YR). Secara keseluruhan nilai *hue* yang dihasilkan adalah *Yellow Red*, secara visual beras aruk yang difermentasi lebih lama, terlihat lebih cerah karena nilai *lightness* tinggi. Hal ini karena proses perendaman ubi kayu dalam air mampu mencegah pencoklatan. Adanya air akan menghambat kontak enzim poliphenolase (PPO) dengan oksigen yang akan memperlambat reaksi pencoklatan (Eksin dalam Fitrotin *et al*, 2006).

 Analisis keragaman menunjukkan bahwa metode pengupasan berbeda berpengaruh tidak nyata terhadap nilai *hue* yang dihasilkan, sedangkan lama perendaman dan interaksi kedua faktor perlakuan berpengaruh nyata terhadap nilai *hue* yang dihasilkan. Beras aruk dengan perlakuan pengerokan secara visual terlihat lebih putih hal ini karena enzim ppo sebagai pemicu terjadinya browning enzimatis telah banyak berkurang.

 Selama proses fermentasi senyawa polifenol menjadi tidak aktif dalam pH yang rendah, dikarenakan senyawa polifenol memiliki sifat cenderung asam dan dapat melepaskan ion H+ dari gugus OH sehingga larut dalam air (Kartika *et al*., 2004). Sebagian mikroorganisme yang tumbuh selama perendaman mempunyai kemampuan untuk menurunkan kadar pH akibat hasil metabolisme selama proses fermentasi dengan menghidrolisis karbohidrat sederhana menjadi asam, sehingga kandungan fenol menurun dan terdegradasi oleh enzim yang dikeluarkan oleh mikroorganisme yang tumbuh dengan cara merusak cincin aromatik senyawa fenol. Dalam proses degradasi fenol selanjutnya, mikroorganisme memanfaatkan fenol sebagai sumber karbon dan energi (Ferhan *et al.,* 2002). Fenol terdegradasi menjadi COdan HO (Udiharto, 2002) sehingga reaksi pencoklatan dapat dihindari. Reaksi *browning* enzimatis akan berjalan selama ada enzim (enzim PPO), substrat dan lingkungan yang sesuai. Kecil kemungkinan terjadi *browning* enzimatis selama proses pengolahan karena enzim terhambat karena pH rendah dan fenol telah terdegradasi.

Menurut Subagio (2006), mikrobia selama perendaman akan menghasilkan enzim pektinolitik dan selulolitik yang akan menghancurkan dinding sel ubi kayu dan terjadi penghilangan komponen penimbul warna seperti pigmen, dan protein yang dapat memicu *browning* non enzimatik. Dengan demikian semakin lama perendaman akan menyebabkan semakin berkurangnya komponen penimbul warna. Selain itu, pengerokan lapisan lendir juga akan mempercepat laju perkembangan mikrobia dan semakin cepat penghilangan komponen penimbul warna. Selain mempercepat pertumbuhan mikrobia, protein pada lendir ubi kayu (glukoprotein) yang berkurang akan memperkecil terjadinya *Maillard*.

***Tekstur dan Waktu Beras Matang***

Tekstur nasi aruk berkisar antara 27,23% sampai 30,70%. Sedangkan Waktu beras matang berkisar antara 19,70 menit sampai 22,11 menit. Hasil analisis keragaman menunjukan bahwa perlakuan pengupasan berbeda dan periode perendaman serta interaksi keduanya berpengaruh tidak nyata. Diperkirakan beras aruk memiliki kandungan proporsi amilopektin lebih tinggi dibandingkan dengan amilosa, menurut Hee Joung An (2005) dalam Pudjihastuti (2010) produk dengan kandungan amilopektin tinggi akan bersifat ringan, porus, garing dan renyah. Kandungan amilopektin lebih tinggi dapat disebabkan karena sifat amilopektin yang tidak larut air dingin. Waktu beras matang beras aruk lebih singkat dibanding beras padi, menurut Anonim (2006) beras padi memerlakan waktu pematangan selama 30 menit.

***Kadar serat kasar***

Kadar serat kasar beras aruk berkisar 3,48% sampai 8,56% (Gambar 1). Analisis keragaman menunjukan bahwa semua faktor perlakuan berpengaruh nyata terhadap serat kasar beras aruk..

Gambar 1. Kadar serat kasar (%) beras aruk

Uji BNJ menunjukan bahwa umbi yang dikupas,dicuci, dikerok lendirnya memiliki kadar serat kasar terendah yang berbeda nyata dengan umbi yang dicuci beserta kulit dan dikupas; serta umbi dikupas dan dicuci . Hal ini menunjukan bahwa pengurangan lapisan lendir yang terdapat pada ubi kayu mempengaruhi serat kasar yang terdapat pada ubi kayu. Perlakuan pengerokan dapat mengurangi dan menghilangkan lapisan glukoprotein. Semakin banyak glukoprotein yang hilang maka mikrobia lebih mudah merombak substrat, sehingga kemungkinan tumbuhnya mikrobia selulolitik semakin besar. Enzim selulolitik dapat menhasilkan enzim selulase yang dapat memecah polisakarida menjadi glukosa yang dapat digunakan untuk pertumbuhan dan reproduksi (Bechara, 2006).

Kadar serat kasar ubi kayu semakin menurun seiiring semakin lama perendaman. Menurut Irawadi dalam Nurafni (2005), proses fermentasi akan mengakibatkan terjadinya pemecahan ikatan kompleks lignoselulosa menjadi ikatan yang lebih sederhana dalam bentuk selulosa sehingga selulosa mudah dipecah oleh enzim selulase yang dihasilkan oleh mikroba.

***Kadar air dan kadar abu***

Kadar air beras aruk berkisar antara 9,31% sampai 13,52%, sedangkan kadar abunya berkisar antara 0,25% sampai 0,46%. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa faktor metode pengupasan berbeda dan lama perendaman ubi kayu berpengaruh nyata terhadap kadar air beras aruk, sedangkan interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata. Perendaman ubi kayu yang semakin lama, semakin tinggi kadar air beras aruknya. Begitu juga dengan perlakuan metode pengupasan, terlihat umbi yang dicuci beserta kulit dan dikupas memiliki kadar air paling rendah karena pemutusan ikatan polisakarida menjadi senyawa yang lebih sederhana cenderung lebih sulit karena adanya kandungan glukoprotein yang dapat menghambat laju perombakan oleh mikrobia.

**Uji Organoleptik Nasi Aruk**

Hasil uji hedonik menunjukkan bahwa nilai rasa, aroma, tekstur, dan warna. nasi aruk untuk semua perlakuan berkisar antara 2,40 sd 3,00, yaitu suka (Tabel 5), untuk rasa, aroma dan terkstur berbeda tidak nyata.

Tabel 5. Hasil uji hedonik nasi aruk

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Metode pengupasan/lama perendaman | Rasa | Aroma | Tekstur | Warna |
| Umbi dicuci beserta kulit, dikupas/3 hariUmbi dicuci beserta kulit, dikupas/5 hariUmbi dicuci beserta kulit, dikupas/7 hari | 2,52a2,48a2,60a | 2,52a2,60a2,56a | 2,52a2,48a2,64a | 2,40a2,52ab2,92cd |
| Umbi dikupas, dicuci/3hariUmbi dikupas, dicuci/5hariUmbi dikupas, dicuci/7hari | 2,72a2,56a2,52a | 2,68a2,64a2,64a | 2.64a2,64a2,44a | 2,80bcd2,64abc3,00d |
| Umbi dikupas, dicuci, lapisan lendir dikerok/3 hariUmbi dikupas, dicuci, lapisan lendir dikerok/3 hariUmbi dikupas, dicuci, lapisan lendir dikerok/3 hari | 2,52a2,48a2,68a | 2,60a2,48a2,60a | 2,48a2,52a2,48a | 2,72bcd2,76bcd2,76bcd |

Keterangan: angka selajur yang sama berbeda tidak nyata pada uji *Friedman-Conover*

 1= tidak suka, 2= agak tidaksuka, 3= suka, 4= sangat suka

Warna beras aruk yang paling disukai panelis (nilai tertinggi pada perlakukan *lightness* paling tinggi yaitu sebesar 77,63%, beras aruk berwarna putihcerah.

**Kesimpulan**

Beras aruk terbaik diperoleh dari metode pengupasan dengan cara umbi dikupas, dicuci dan direndam 7 hari. Beras aruk tersebut dicirikan dengan warna *lightness* 77.63%, *chroma* 14.13%, *hue* 82.47ᵒ, tekstur 28.53gf, waktu beras matang 21.93 menit, kadar serat kasar 6.19%, kadar air 11.28%, kadar abu 0.30%, organoleptik dengan kategori suka (rasa 2.56, aroma 2.64, tekstur 2.44, dan warna 3.00).

**Daftar Pustaka**

AOAC. 2006. Official Methods of Analytical Chemistry. Washington D.C. University of America.

Anonim. 2006. Teknologi Pengolahan Beras (Teori dan Praktek). (Online) (http://www.scribd.com/doc/33758664/Teknologi-Pengolahan-Beras-Teori-Dan-Praktek, diakses 14 November 2011).

Badan Standarisasi Nasional. 2008. Tepung Sagu. (Online) ([http://pphp.deptan.go.id/ MUTU-STANDARISASI.SNI.Pdf](http://pphp.deptan.go.id/%20MUTU-STANDARISASI.SNI.Pdf), diakses 12 Agustus 2010).

Bechara, M.A. 2006. Enzyme Production. (online) (www.fungal enzyme production and use.htm, Diakses 17 September 2011).

Ben, E. S., Zulianis dan A. Halim. 2007. Studi Awal Pemisahan Amilosa dan Amilopektin Pati Singkong dan Fraksinasi Butanol-Air. Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi, 12(1): 1-11

Biro Pusat Statistik. 2010. Statistik Indonesia 2009. Balai Pusat Statistik, Jakarta.

BPTP Maluku Utara, Vol 32 no 4. 2010. “Sagu Kasbi” Pangan Nonberas dari Ternate. Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian, hal 12 dan 13.

Faridah, D. N. , H. D. Kusumaningrum, Wulandari, N dan Indrasti, D. 2006. Analisa Laboratorium. Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan IPB. Bogor.

Ferhan, M., Ahmed, Z., Riazuddin, S., Rajoka, M.I dan Khalik, M. 2002. Estimation and Removal Of Phenol In Pharmatical Industrial Effluents from Paracetamol an Aspirin Manufacturing Units. Journal of Biological Science 2(9) : 587-590.

Fitrotin, U., Hastuti, S., dan Surahman, A. 2006. Teknologi Pengolahan Singkong Terpadu Skala Rumah Tangga Di Pedesaan. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian NTB. NTB

Kartika, B., Sutardi, dan Putra, G. 2004. Peranan Perubahan Komponen Prekursor Aroma dan Cita Rasa Biji Kakao Selama Fermentasi Terhadap Cita Rasa Bubuk Kakao Yang Dihasilkan. Agritech, 4: 13-17.

Misgiarta. 2010. Alternatif Pengganti Terigu. (Online) (http://bangkittani.com/litbang/alternatif-pengganti-terigu/, diakses 26 Oktober 2011).

Munsell. 1997. Colour Chart for Plant Tissue Mecbelt Division of Kalmorgen Instrument Corporation. Baltimore. Maryland.

Nufrida, A dan Puspitawati, N. 2010. Pembuatan Maltodekstrin Dengan proses Hidrolisa Parsial Pati Singkong Menggunakan Enzim α-amilase. Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro. Semarang.

Pambayun, R., A. Mirza., Z. Akhirudin., R. Lubis dan N. Iljas. 2007. Rendemen dan Sifat Kimiawi Beras Ubi Kayu ("Oyek") yang Diproses Pada Berbagai Periode Fermentasi. Prosiding Seminar Tek. Pangan 1997. pp 541-546.

Pudjihastuti, I. 2010. Pengembangan Proses Inovatif Kombinasi Reaksi Hidrolisis Asam dan Reaksi Photokimia UV untuk Produksi Pati Termodifikasi dari Tapioka. Tesis. Universitas Diponegoro. Semarang.

Setyaningsi, D., A. Apriyantono dan M. P. Sari. 2010. Analisis Sensoris Untuk Industri Pangan dan Agro. IPB Press. Bogor.

Subagio, A. 2006. Ubi Kayu: Subtitusi Berbagai Tepung-Tepungan. Foodreview Indonesia hal18-19.

Sudarmadji, S., B. Haryanto dan Suhardi. 1997. Analisa Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty. Yogyakarta.

Udiharto, M. 2002. Degradasi Senyawa Karbon dan Fenol Dalam Air Buangan dari Suatu Lapangan Migas Pada Kondisi Statis. Proceeding : Seminar Nasional Teknologi Pengolahan Limbah dan Pemulihan Kerusakan Lingkungan-BPPT. BPPT. Jakarta : 176-186.