

PENGARUH PREPARASI UBI JALAR (*IPOMOEA BATATAS*) SEBAGAI BAHAN PENGENTAL TERHADAP KOMPOSISI KIMIA DAN SIFAT ORGANOLEPTIK SAUS BUAH MERAH (*PANDANUS CONOIDEUS* L)

Murtiningrum¹⁾, M. Meilan Lisangan¹⁾, Yonince Edoway²⁾

¹⁾Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian dan Teknologi Pertanian (Fapertek) Universitas Negeri Papua (UNIPA),

²⁾Alumni Jurusan Teknologi Pertanian, Fapertek UNIPA

Korespondensi: Jl. Gunung Salju Amban Manokwari, Papua Barat. Email: ningrum_mrt@yahoo.com

ABSTRACT

The aim of this study was to determine the chemical composition and organoleptic properties of red fruit sauce due to the enriched of sweet potato as thickeners agent that was prepared in different forms. The sweet potatoes were prepared in some form, that was sweet potato starch, sweet potato flour, fresh grated sweet potato and sweet potato boiled and CMC was used for as comparison. The selection of the best treatment sauce formulations based on the total carotene content of the sauce. The red fruit sauce enriched sweet potato boiled as thickeners have the highest content of total carotenoids was 5.529 ppm and water content, ash, fat, protein, and carbohydrate were 75.44%, 8.05%, 59.97%, 8.49%, and 23.54%, respectively. The panelists preference scores of color, flavor and textur of the best sauce formulation was 3.63 (neutral), 3.47 (neutral) and 4.17 (like), respectively.

Key words : sweet potato, red fruit, CMC, sauce, thickeners

PENDAHULUAN

Hasil samping produksi minyak buah merah (*Pandanus conoideus* L) diantaranya yaitu limbah padat berupa ampas berbentuk pasta (Sarungallo *et al.*, 2010). Pemanfaatan pasta buah merah sampai saat ini belum maksimal, yaitu terbatas sebagai pakan ternak, bahkan kadang dibuang begitu saja. Pasta buah merah masih terkandung total karoten dan total tokoferol masing-masing sebesar 2,8 ppm dan 166 ppm (Andarwulan *et al.*, 2006). Selain itu, karena tekstur pastinya yang sangat halus, pasta buah merah sangat berpotensi untuk diolah menjadi berbagai produk pangan seperti selai dan dodol (Untari, 2006; Murtiningrum dan Cepeda, 2011). Produk pangan lain yang dapat memanfaatkan pasta buah merah sebagai bahan baku adalah saus.

Saus merupakan cairan kental yang terbuat dari bubur buah berwarna merah, mempunyai aroma dan rasa yang menggugah selera makan. Bahan dasar dalam formulasi saus yaitu tomat, cuka, gula, garam dan juga sering ditambahkan bahan pengental (Alam *et al.*, 2009). Tujuan dari penggunaan bahan pengental yaitu untuk mengentalkan bahan

makanan yang akan dihasilkan (Winarno, 1997).

Bahan pengental yang dapat digunakan yaitu pati, CMC, guar gam, tepung dan putih telur (Alam *et al.*, 2009). Pati yang berasal dari ubi-ubian dapat dijadikan sebagai bahan pengental dalam pembuatan saus karena pati di dalam air panas dapat membentuk gel yang bersifat kental (Winarno, 1997). Salah satu pati ubi-ubian yang berpotensi sebagai bahan pengental dalam pembuatan saus yaitu ubi jalar. Kadar pati ubi jalar bervariasi untuk setiap varietasnya, misalnya kadar pati varietas Shiroyutaka dan varietas Sari masing-masing 66,25% (Hidayat *et al.*, 2007) dan 65,90% (Ginting *et al.*, 2007).

Selain itu, penggunaan ubi jalar sebagai bahan pengental memberikan pengaruh sinergis dengan pasta buah merah karena keduanya mengandung karoten sehingga saus yang dihasilkan dapat mengandung karoten. Kadar total karoten ubi jalar kuning dan ubi jalar orange masing-masing 1,3 mg/100 g - 3,9 mg/100 g dan 13,5 mg/100 g - 39,9 mg/100g (Ishiguro *et al.*, 2010)

Penggunaan umbi ubi jalar sebagai pengental dalam pembuatan saus dapat dipreparasi dalam bentuk segar, rebus, pati dan tepung. Bentuk-bentuk ubi jalar tersebut dapat mempengaruhi komposisi kimia saus yang dihasilkan karena pengaruh panas yang berbeda untuk tercapainya suhu gelatinisasi pati dari bentuk-bentuk ubi jalar tersebut dalam proses pemasakan saus. Pemanasan dapat mempengaruhi komponen gizi dalam pengolahan pangan (Harris dan Karmas, 1989). Penelitian ini bertujuan untuk: 1) mengetahui komposisi kimia saus buah merah dan 2) mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap saus buah merah dengan penggunaan preparasi yang berbeda dari ubi jalar sebagai pengental.

METODOLOGI

Bahan dan Alat

Bahan baku yang digunakan antara lain ubi jalar Jenis *Mea* (sebutan lokal oleh masyarakat Pantura) yang berasal dari Kampung Pantura Distrik Manokwari Barat; pasta dari buah merah Jenis *Hityom* yang diperoleh dari Kampung Mokwam Distrik Minyambow Kabupaten Manokwari. Bahan tambahan dalam pembuatan saus adalah cabe, bawang putih, lengkuas, daun salam, air, CMC (*Carboxyl Methyl Cellulose*), asam cuka, gula pasir, penyedap rasa, dan garam serta bahan-bahan kimia untuk analisis proksimat dan total karoten.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi peralatan pengolahan saus buah merah dan peralatan untuk analisis saus yaitu peralatan gelas, timbangan analitik, oven, *kjeldahl*, soxhlet, *Mini spectrophotometer* 124 (Shimadzu) serta peralatan untuk pengujian organoleptik.

Tahapan penelitian

Penelitian laboratoris (*pure experiment*) ini dilaksanakan dalam 3 (tiga) tahap, yaitu: 1) persiapan bahan baku, 2) formulasi saus buah merah, 3) karakterisasi kimia dan pengujian organoleptik saus buah merah.

Tahap 1. Persiapan Bahan Baku

Tahap ini dimaksudkan untuk mempersiapkan bahan baku yang akan digunakan dalam pembuatan saus buah merah.

Bahan baku yang dipersiapkan antara lain pasta buah merah, sari cabe dan bahan pengental saus dari ubi jalar.

Pasta buah merah. Buah dipipil, lalu direbus menggunakan air dengan rasio pipilan buah dan air (1:2). Perebusan dilakukan selama \pm 20 menit atau sampai buah lunak. Setelah buah lunak dilakukan peremasan untuk memisahkan pasta dari biji buah dan penyaringan untuk memisahkan pasta dari biji buah merah. Pasta yang diperoleh dipanaskan selama \pm 1-2 jam sampai terlihat keluar minyak, selanjutnya minyak yang diperoleh dipisahkan dengan cara mengambil bagian minyak menggunakan sendok secara perlahan. Pasta buah merah yang telah diambil minyaknya dibiarkan beberapa saat agar mengendap dan disaring dengan saringan halus. Hasilnya berupa pasta buah merah dan ditempatkan dalam wadah.

Sari cabe. Bahan yang digunakan dalam proses pembuatan sari cabe adalah cabe merah, bawang putih dan bahan lainnya berupa lengkuas dan daun salam. Cabe dan bawang dihancurkan menggunakan blender dengan bantuan air. Selanjutnya hasil penghancuran tersebut diberi daun salam dan lengkuas dan dilakukan pemasakan. Proses pemasakan berakhir jika sari cabe tersebut sudah membuih, kemudian dilakukan penyaringan menggunakan saringan plastik sehingga diperoleh sari cabe.

Bahan pengental. Bahan pengental saus berupa ubi jalar yang dipreparasi menjadi pati ubi jalar, tepung ubi jalar, ubi jalar parut dan ubi jalar rebus. Pembuatan pati ubi jalar dilakukan dengan cara umbi dikupas dan dicuci dengan air mengalir kemudian dipotong-potong hingga ukurannya menjadi kecil. Setelah itu dihancurkan dengan blender dan penambahan air. Selanjutnya hancuran ubi jalar tersebut diperas dengan menggunakan kain saring sehingga diperoleh filtrat dan ampas. Filtrat yang diperoleh kemudian diendapkan dan dicuci sebanyak tiga sampai empat kali hingga diperoleh pati basah ubi jalar yang bersih. Pati basah yang diperoleh selanjutnya dikeringanginkan pada suhu kamar sampai diperoleh pati ubi jalar kering.

Pembuatan tepung ubi jalar dilakukan dengan cara ubi jalar dikupas dan dicuci dengan air kemudian diiris tipis-tipis.

Irisan ubi jalar selanjutnya dikeringkan dalam oven pada suhu 60-70°C sampai diperoleh irisan ubi jalar kering kemudian dihancurkan dengan blender tanpa penambahan air. Hancuran ubi selanjutnya diayak sehingga diperoleh tepung ubi jalar. Pembuatan ubi jalar parut diperoleh dengan memarut umbi ubi jalar menggunakan pamarut manual dan ubi jalar rebus diperoleh dari hasil perebusan umbi ubi jalar yang dihancurkan hingga lembut.

Tahap 2. Formulasi Saus Buah Merah

Pada tahap ini dilakukan pembuatan saus buah merah dengan lima formulasi penambahan bahan pengental yang berbeda yaitu, pati ubi jalar (F1), tepung ubi jalar (F2), ubi jalar parut (F3), ubi jalar rebus (F4) dan sebagai pembanding dilakukan penambahan CMC (F0). Formulasi saus buah merah disajikan pada Tabel 1.

Pembuatan saus diawali dengan pemanasan sari cabe dan ditambahkan pasta buah merah lalu diaduk hingga merata. Setelah itu ditambahkan bahan pengental sesuai perlakuan (Tabel 1) yaitu pati ubi jalar, tepung ubi jalar, ubi jalar parut dan ubi jalar rebus. Sebagai pembanding digunakan pengental komersil yaitu CMC. Selanjutnya diaduk hingga merata lalu ditambahkan bahan

lain seperti gula, garam dan penyedap rasa. Pada semua perlakuan, pemasakan saus berakhir ketika telah terjadi peningkatan viskositas (mengental) dan pada akhir pemasakan dimasukkan cuka ke dalam saus. Selanjutnya saus dengan masing-masing perlakuan tersebut dikemas dalam kemasan botol.

Tahap 3. Karakterisasi Kimia dan Organoleptik Saus Buah Merah

Saus buah merah yang diperoleh dari hasil formulasi selanjutnya dianalisis komposisi kimia dan sifat organoleptiknya. Pengujian komposisi kimia meliputi kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak (Apriyantono *et al.*, 1989), kadar karbohidrat *by-difference* (Winarno, 1997) dan kadar total karoten (AOAC, 2000). Pengujian sifat organoleptiknya menggunakan uji hedonik dengan skala yaitu: 1) *sangat tidak suka*, 2) *tidak suka*, 3) *netral*, 4) *suka* dan 5) *sangat suka* (Soekarto, 1985).

Rancangan Percobaan

Penelitian ini disusun dengan rancangan percobaan acak lengkap faktor tunggal (Montgomery, 1991) yaitu formulasi saus dan setiap perlakuan diulang dua kali.

Tabel 1. Formulasi Saus Buah Merah

Komposisi (%)	Formulasi				
	F0	F1	F2	F3	F4
Pasta	30,2	30,2	30,2	30,2	30,2
Sari cabe	68,3	68,3	68,3	68,3	68,3
CMC	0,5	-	-	-	-
Pati ubi jalar	-	0,5	-	-	-
Tepung ubi jalar	-	-	0,5	-	-
Ubi jalar parut	-	-	-	0,5	-
Ubi jalar rebus	-	-	-	-	0,5
Gula	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Garam	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
MSG	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Cuka	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2

Ket.: (-) = tidak ditambahkan. F0 : penambahan CMC, F1: penambahan pati ubi jalar, F2: penambahan tepung ubi jalar, F3: penambahan ubi jalar parut, F4 : penambahan ubi jalar rebus.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Komposisi Kimia Umbi Ubi Jalar dan Pasta Buah Merah

Analisis komposisi kimia bahan baku dilakukan untuk mengetahui komposisi kimia yang terkandung didalam umbi ubi jalar dan pasta buah merah. Komposisi kimia umbi ubi jalar dan pasta buah merah dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi Kimia Ubi Jalar dan Pasta Buah Merah

Komponen	Bahan Baku	
	Ubi Jalar	Pasta Buah Merah
Kadar air (% b.b)	67,95	73,53
Kadar abu (% b.k)	3,59	3,14
Kadar lemak (% b.k)	0,59	80,04
Kadar protein (% b.k)	3,57	6,85
Karbohidrat (% b.k)	92,24	9,98
Kadar pati (% b.k)	66,05	-
Total karoten (ppm)	20	7.285

Ket : -: Tidak dianalisis

Hasil analisis proksimat menunjukkan bahwa ubi jalar dan pasta buah merah memiliki kandungan gizi berupa air, abu, lemak, protein dan karbohidrat. Pasta buah merah mengandung lemak tinggi, sedangkan ubi jalar mengandung karbohidrat lebih tinggi. Hal ini menunjukkan pasta sebagai sumber lemak sedangkan ubi jalar sebagai sumber karbohidrat. Analisis kadar pati hanya dilakukan pada ubi jalar dengan kandungan 66,05% (b.k).

Tabel 2. juga menunjukkan bahwa di dalam umbi ubi jalar dan pasta buah merah terdapat total karoten masing-masing sebesar

20 ppm dan 7.285 ppm. Senyawa karoten merupakan salah satu senyawa penting yang terdapat di dalam umbi ubi jalar dan pasta buah merah. Senyawa karotenoid dalam bahan pangan memiliki aktivitas antioksidan (Paiva and Russel, 1999).

Komposisi Kimia Saus Buah Merah

Komposisi kimia saus buah merah dapat dilihat pada Tabel 3. Analisis ragam menunjukkan bahwa perbedaan bentuk preparasi ubi jalar berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, karbohidrat dan total karoten saus buah merah yang dihasilkan. Tabel 2., juga menunjukkan bahwa di dalam umbi ubi jalar dan pasta buah merah terdapat total karoten masing-masing sebesar 20 ppm dan 7.285 ppm. Senyawa karoten merupakan salah satu senyawa penting yang terdapat di dalam umbi ubi jalar dan pasta buah merah. Senyawa karotenoid dalam bahan pangan memiliki aktivitas antioksidan (Paiva and Russel, 1999).

Komposisi Kimia Saus Buah Merah

Komposisi kimia saus buah merah dapat dilihat pada Tabel 3. Analisis ragam menunjukkan bahwa perbedaan bentuk preparasi ubi jalar berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, karbohidrat dan total karoten saus buah merah yang dihasilkan.

Kadar air terendah ditemukan pada saus buah merah dengan perlakuan penambahan pati ubi jalar (F1) sebesar 71,52%. Rendahnya kadar air saus dengan penggunaan pati ubi jalar disebabkan karena kadar air pada pati ubi jalar lebih rendah

Tabel 3. Komposisi Kimia Saus Buah Merah

Komponen	Perlakuan				
	F0	F1	F2	F3	F4
Kadar air (% b.b)	77,88d	71,52a	78,83d	76,65c	75,44b
Kadar abu (% b.k)	10,01c	6,87a	8,52b	8,39b	8,05b
Kadar lemak (% b.k)	53,00a	61,49b	54,54a	53,75a	59,97b
Kadar protein (% b.k)	13,43c	9,15a	8,03a	10,75b	8,48a
Karbohidrat (% b.k)	23,55a	22,49a	28,91b	27,12ab	23,50a
Total Karoten (ppm)	4.281bc	3.939b	4.529c	3.544a	5.529d

Ket. : Huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,05$). F0 : penggunaan CMC, F1: penambahan pati ubi jalar, F2: penambahan tepung ubi jalar, F3: penambahan ubi jalar parut, F4 : penambahan ubi jalar rebus.

dibandingkan dengan ubi jalar dalam bentuk lain. Kadar air umbi ubi jalar yaitu 67,95% (bb) (Tabel 2), sedangkan kadar air pati umbi-umbian termasuk pati ubi jalar berkisar 13% (Beynum dan Roels, 1985).

Kadar lemak tertinggi diperlihatkan oleh penambahan pati ubi jalar (F1) dan ubi jalar rebus (F4) masing-masing sebesar 61,49% dan 59,97% (Tabel 2). Tingginya kadar lemak pada saus dengan penambahan ubi jalar dalam bentuk pati dan ubi jalar rebus karena kedua bentuk ubi jalar tersebut memerlukan waktu pemasakan yang relatif lebih singkat yaitu 20-21 menit jika dibandingkan penambahan tepung ubi jalar dan ubi jalar parut yang membutuhkan proses pemasakan saus lebih lama yaitu selama 24 menit. Semakin cepat waktu pemasakan maka kehilangan lemak akibat pemanasan dapat dikurangi. Pendapat ini diperkuat oleh Harris dan Karmas (1989) menyatakan bahwa selama pengolahan kadar lemak dapat menurun terutama asam lemak tak jenuh.

Singkatnya waktu pemasakan dari penambahan pati ubi jalar dan ubi jalar rebus dipengaruhi oleh sifat pati dalam pati ubi jalar dan ubi jalar rebus. Kandungan pati pada pati ubi jalar relatif lebih tinggi jika dibandingkan dengan kandungan pati dari bentuk preparasi lainnya. Bahan yang mengandung karbohidrat jika telah dikonversi menjadi bentuk pati memiliki kandungan pati yang lebih tinggi akibat terkonsentrasinya kandungan pati (Santoso, *et al.*, 2002; Bosawer, 2010). Sedangkan pada ubi jalar rebus singkatnya waktu pemasakan diduga disebabkan karena pati pada ubi jalar rebus telah mengalami prigelatinisasi akibat panas perebusan. Terkonsentrasinya pati pada pati ubi jalar dan pati telah mengalami prigelatinisasi pada ubi jalar rebus diduga mengakibatkan pati yang ada dalam kedua bentuk ubi jalar tersebut lebih cepat mencapai suhu gelatinisasi dan lebih mampu membentuk gel, sehingga mempercepat waktu pemasakan saus buah merah.

Penambahan ubi jalar dalam bentuk pati, tepung dan ubi jalar rebus ternyata mengakibatkan rendahnya kandungan protein pada saus buah merah yang dihasilkan. Hal ini dapat diakibatkan karena adanya penggunaan panas pada saat preparasi bentuk-bentuk ubi jalar tersebut sehingga mengurangi

kandungan protein pada bentuk-bentuk ubi jalar tersebut. Panas digunakan untuk pengeringan pati dan tepung, serta perebusan pada preparasi ubi jalar rebus. Panas dapat menurunkan protein dalam bahan pangan karena terjadi denaturasi protein (Harris dan Karmas, 1989). Penggunaan ubi jalar parut menghasilkan kadar protein saus tertinggi dibandingkan saus dengan bahan pengental ubi jalar dalam bentuk lain karena dalam preparasinya tidak menggunakan panas.

Total karoten tertinggi dijumpai pada saus dengan penambahan ubi jalar rebus yaitu sebesar 5.529 ppm, dan kandungan total karoten ini lebih tinggi dari saus buah merah dengan penggunaan CMC sebagai bahan pengental (Tabel 3). Hal ini dapat terjadi karena ubi jalar sebagai bahan pengental mengandung karoten sebesar 20 ppm (Tabel 2), sedangkan CMC tidak mengandung karoten.

Singkatnya waktu pemasakan saus buah merah dengan penambahan ubi jalar rebus sebagai bahan pengental diduga juga mempengaruhi tingginya total karoten pada formulasi penggunaan ubi jalar rebus karena dapat meminimalisasi kerusakan karoten akibat panas. Penggunaan panas yang tinggi dapat merusak kandungan karoten (Winarno, 1997).

Mutu Organoleptis Saus Buah Merah

Hasil pengujian organoleptik terhadap warna, rasa, dan tekstur saus buah merah disajikan pada Tabel 4. Analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan bentuk ubi jalar yang berbeda hanya berpengaruh nyata ($p < 0,05$) pada tekstur saus buah merah sedangkan warna dan rasa saus tidak memberikan pengaruh nyata.

Warna saus dari semua perlakuan berwarna merah dan tidak terlalu berbeda dengan warna pasta buah merah. Rasa saus buah merah dari semua perlakuan memiliki rasa normal saus pada umumnya yaitu campuran antara pedas, manis dan asam.

Panelis lebih menyukai tekstur saus buah merah dengan penambahan ubi jalar rebus dengan skor 4,17 (Tabel 4) karena teksturnya halus dan daya alirnya mudah mengalir. Daya alir yang baik pada saus buah merah dengan penambahan ubi jalar rebus disebabkan karena kandungan pati yang ada di

Tabel 4. Hasil Pengujian Organoleptik Saus Buah Merah

Parameter	Formulasi				
	F0	F1	F2	F3	F4
Warna	3,67a	3,67a	4,00a	3,97a	3,63a
Rasa	3,47a	3,47a	3,37a	3,40a	3,47a
Tekstur	3,87b	3,50a	3,70ab	3,80ab	4,17b
Rerata	3,67	3,55	3,69	3,72	3,76

Ket: Huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,05$). F0 : penggunaan CMC, F1: penambahan pati ubi jalar, F2: penambahan tepung ubi jalar, F3: penambahan ubi jalar parut, F4 : penambahan ubi jalar rebus.

ubi jalar rebus memiliki konsentrasi tepat sebagai pengental dalam pembuatan saus buah merah. Sedangkan preparasi ubi jalar dalam bentuk pati, tepung maupun parut dengan jumlah yang sama pada ubi jalar rebus memiliki konsentrasi pati tinggi yang membuat kekentalan saus kurang disukai panelis.

Pemilihan Perlakuan Terbaik

Pemilihan perlakuan terbaik formulasi saus didasarkan pada kandungan total karoten saus. Saus dengan penambahan ubi jalar rebus sebagai bahan pengental memiliki kandungan karoten tertinggi yaitu 5.529 ppm. Selain itu tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur dengan penambahan ubi jalar rebus sebagai bahan pengental dalam pembuatan saus buah merah juga memberikan tingkat kesukaan tertinggi dibandingkan dengan formulasi lainnya. Secara keseluruhan rerata tingkat kesukaan panelis terhadap warna, rasa dan tektur, penambahan ubi jalar rebus memiliki skor tertinggi (Tabel 4) jika dibandingkan dengan formulasi lainnya.

KESIMPULAN

Pemilihan perlakuan terbaik formulasi saus didasarkan pada kandungan total karoten saus. Saus buah merah dengan penambahan ubi jalar rebus sebagai pengental memiliki kandungan total karoten tertinggi yaitu 5.529 ppm. Komposisi kimia saus buah merah dengan penambahan ubi jalar rebus yaitu kadar air 75,44%, kadar abu 8,05%, kadar lemak 59,97%, kadar protein 8,49% dan kadar karbohidrat 23,54%. Tingkat kesukaan terhadap saus buah merah dengan penambahan ubi jalar rebus sebagai pengental yaitu warna dengan skor 3,63 (antara netral sampai suka), rasa dengan skor 3,47 (antara

netral sampai suka) dan tekstur dengan skor 4,17 (suka sampai sangat suka).

DAFTAR PUSTAKA

- Alam Md. K, M Ahmed, S Akter, N Islam and J.B. Eun. 2009. Effect of Carboxy Methyl Cellulose and Starch as Thickening Agents on the Quality of Tomato Ketchup. *Pakistan Journal of Nutrition* **8 (8)** : 1144-1149.
- Andarwulan N, NS Palupi dan Susanti. 2006. Pengembangan Metode Ekstraksi dan Karakterisasi Ekstrak Buah Merah (*Pandanus conoideus* Lamk). *Prosiding Seminar Nasional Patpi*, 2-3 Agustus 2006. Yogyakarta. H.504-511.
- Association of Analytical Chemist. 2000. *Official Methods of Analysis of The Association of Official Analytical Chemist*, 16th ed. AOAC, Inc. Arlington, Virginia.
- Apriyantono A, D Fardiaz, NL Puspitasari, Sudarnawati, dan S Budiyo. 1989. *Analisis Pangan*. Bogor : IPB-Press.
- Beynum GMA and JA Roels. 1985. *Starch Conversion Technology*. New York: Marcel Dekker, Inc.,.
- Bosawer EF. 2010. Komposisi Kimia dan Karakterisasi Fisik Pati Ubi Kayu (*Manihot esculenta*) Asal Distrik Masni Kabupaten Manokwari. [Skripsi yang tidak dipublikasikan. Jurusan Teknologi Pertanian. Fakultas Pertanian dan Teknologi Pertanian. UNIPA. Manokwari]
- Paiva SAR and RM. Russell. 1999. β -Carotene and Other Carotenoids as Antioxidants. Review series : Antioxidants and Their Clinical Applicatios. *Journal of the American College of Nutrition* **18 (5)** : 426-433.

- Ginting E, N Prasetiaswati dan Y Widodo. 2007. Peningkatan Daya Guna dan Nilai Tambah Ubi Jalar Berukuran Kecil melalui Pengolahan Menjadi Saos dan Selai. *Iptek Tanaman Pangan Vol 2 (1)* : 110-122.
- Harris RS dan E Karmas. 1989. Evaluasi gizi pada Pengolahan Bahan Pangan. Bandung: Penerbit ITB. .
- HidayatbB, AB. Ahza, Sugiyono. 2007. Karakterisasi Tepung Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* L.) Varietas Shiroyutaka Serta Kajian Potensi Penggunaannya Sebagai Sumber Pangan Karbohidrat Alternatif. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan Vol. 18 No. 1* : 32-39.
- Ishiguro K, M Yoshinaga, Y Kai, T Maoka and M Yoshimoto. 2010. Composition, Content and Antioxidative activity of The Carotenoids in Yellow-fleshed Sweetpotato (*Ipomoea batatas* L.). *Breeding Science* 60 : 324-329.
- Montgomery DC. 1991. *Design and Analysis of Experiments*. New York: John Weley and Sons..
- Murtiningrum dan GN. Cepeda. 2011. Penggunaan Bahan Pengisi dalam Perbaikan Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Dodol Buah Merah (*Pandanus conoideus* L) sebagai sumber β -Karoten. *Agritech Jurnal Teknologi Pertanian 31 (1)* : 14-20.
- Santosa BAS, S Widowati, RH Soeprapto dan Saifudin. 2002. Ekstraksi, Isolasi dan Hasil Olah Pati Kacang Tunggak (*Vigna unguiculata* L, Walp). *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan 21 (1)* : 56-65.
- Sarungallo ZL, Murtiningrum dan B Santoso. 2010. Utilization of Waste Red Fruit (*Pandanus conoideus* L.) Oil as Functional Food. *Proceeding International Conference, Exhibition and Short Course On "Nutraceuticals and Functional Foods"* Bali. October 11-15, 2010.
- Soekarto ST. 1985. *Penilaian Organoleptik, untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian*. Jakarta : Bhatara Karya Aksara. .
- Untari. 2006. Formulasi Selai dari Pasta Buah Merah (*Pandanus conoideus* Lamk). [Skripsi yang tidak dipublikasikan Jurusan Teknologi Pertanian. Fakultas Pertanian dan Teknologi Pertanian. UNIPA. Manokwari]
- Winarno FG. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. Yogyakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.