PENGARUH RASIO UBI JALAR : TEPUNG KETAN DAN VARIETAS UBI JALAR TERHADAP SIFAT FISIK, KIMIA, DAN TINGKAT KESUKAAN DODOL

Zulfiqri, **Agus Slamet**

# INTISARI

Ubi jalar memiliki potensi sebagai bahan pangan fungsional yang kaya akan antioksidan. Indonesia merupakan penghasil terbesar keempat setelah China, Tanzania dan Nigeria. Namun, pengolahan produksi ubi jalar di Indonesia tergolong masih kurang. Ubi jalar dapat dikembangkan menjadi beragam produk agroindustri, salah satu contohnya yaitu diolah menjadi dodol. Keterbatasan pengetahuan produsen tentang pembuatan dodol yang baik dari fisik maupun kimia maka perlu dilakukan pengujian lebih lanjut.

Tujuan penelitian untuk mengetahui rasio ubi jalar : tepung ketan dan varietas ubi jalar yang terbaik serta karakteristik sifat fisik, kimia dan tingkat kesukaan dodol berdasarkan SNI. Peneltian ini menggunakan 3 varietas ubi jalar yaitu ubi jalar cilembu, ubi jalar putih, dan ubi jalar ungu dengan variasi rasio penambahan ubi jalar dan tepung ketan 50:50%, 70:30%, dan 90:10%. Analisis fisik yang dilakukan meliputi warna dan tekstur, analisis kimia meliputi kadar air, protein, kadar lemak, gula reduksi, gula total, dan uji tingkat kesukaan.

Hasil penelitian menunjukkan dodol ubi jalar ungu dengan rasio penambahan ubi jalar dan tepung ketan 50:50% paling disukai dengan hasil analisis warna lightness 63,73% kemerahan 4,32%, kuning 16,01%, tekstur 7,79N, kadar air 19,23%/bb, protein 4,31%, lemak 7,71%, gula reduksi 7,5%, gula total 12,97%, tingkat kesukaan 3,44%.

**Kata Kunci :** varietas , rasio, dodol, ubi Jalar, tepung ketan

**PENDAHULUAN**

Ubi jalar (*Ipomoea batatas* L) adalah jenis umbi-umbian yang memiliki banyak keunggulan dibanding umbi-umbian yang lain dan merupakan sumber karbohidrat keempat di Indonesia setelah beras, jagung, dan ubi kayu. Ubi jalar merupakan salah satu jenis makanan yang memiliki potensi yang baik pada masa yang akan datang karena dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan penghasil karbohidrat juga sebagai bahan industri, namun minat masyarakat untuk mengkonsumsi pangan asal ubi jalar masih rendah, hal tersebut disebabkan pengolahan ubi jalar di Indonesia masih terbatas dan sederhana seperti direbus/dikukus, dipanggang, atau digoreng. Selain itu, timbul persepsi bahwa ubi jalar merupakan bahan pangan yang tidak sekelas dengan gandum atau jagung (Antarlina dan Utomo, 1999).

Sekitar 89% produksi ubi jalar digunakan sebagai bahan pangan dengan tingkat konsumsi 7,9 kg/kapita/tahun (Anonim, 2003). Sebagai bahan baku industri, ubi jalar terutama digunakan untuk saos. Sementara produk pangan dari ubi jalar masih terbatas pada bentuk makanan tradisional, seperti ubi rebus, ubi goreng, kolak, getuk, timus, dan kripik, sehingga seringkali citranya dianggap lebih rendah dibandingkan dengan produk-produk makanan yang berasal dari terigu. Oleh karena itu, untuk mendukung program diversifikasi pangan, perlu dikenalkan produk-produk olahan ubi jalar yang citranya baik dan relatif sederhana teknologi pengolahannya agar dapat diadopsi dan dikembangkan baik oleh industri skala rumah tangga/kecil, menengah, maupun besar.

Dodol menurut SNI 01-2986-1992 merupakan makanan semi basah yang pembuatannya dari tepung beras ketan, santan kelapa dan gula dengan atau tanpa penambahan bahan makanan lain yang diijinkan. Adonan dodol yang dihasilkan berbentuk padatan yang cukup elastis berwarna coklat muda sampai dengan coklat tua. Dodol berwarna coklat akibat penambahan gula dan reaksi pencoklatan non enzimatis yaitu karamelisasi. Proses karamelisasi ini terjadi apabila gula pereduksi dipanaskan terus, sehingga suhunya melampaui titik leburnya (1600 C). Dodol dapat diklasifikasikan berdasarkan bahan dasarnya menjadi dua yaitu dodol berbahan dasar buah dan dodol berbahan dasar tepung. Dodol yang berbahan dasar buah diantaranya dodol durian, sirsak dan salak sedangkan dodol berbahan dasar dari tepung yaitu tepung beras dan tepung ketan.

Dalam pembuatan dodol digunakan tepung ketan, Menurut Haryadi (2006), tepung ketan adalah komponen utama dalam proses pembuatan dodol. Pada saat pemanasan dengan keberadaan cukup banyak air, pati yang terkandung dalam tepung menyerap air dan membentuk pasta yang kental, dan pada saat dingin pati membentuk massa yang kenyal, lenting dan liat. Tepung ketan juga merupakan salah satu faktor yang sangat mempengaruhi rasa, warna, tesktur, serta sifat kimia dari dodol (Satuhu, 2002).

Pada penelitian Layuk, dkk (2010), tentang perbandingan kentang dan tepung ketan mendapatkan hasil 70:30% dodol yang dihasilkan mengandung kadar gula tertinggi 32,1% dan kadar lemak terendah 10,36% serta rasa 4,38%, warna 4,0%, tekstur 3,95% dan aroma 4,06% disukai oleh panelis. Dodol yang dihasilkan sudah memenuhi syarat SNI 01-2986-1992, sedangkan kadar gula belum memenuhi standar minimal 40%, sehingga perlu penambahan gula dalam konsentrasi tertentu. Dalam penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi penambahan tepung ketan semakin turun kadar air dan kadar gula dodol yang dihasilkan, namun kadar lemak semakin tinggi, namun penelitian tersebut menggunakan buah kentang yang kandungannya berbeda dengan ubi jalar sehingga diperlukan juga penelitian tentang rasio perbandingan ubi jalar dan tepung ketan.

Penggunaan varietas ubi jalar tentu juga berpengaruh dalam hasil kandungan dodolnya, karena dalam setiap varieatas ubi jalar mengandung karakteristik kimia yang berbeda, diharapkan dengan menggunakan varietas yang berbeda, penelitian ini bisa menemukan tingkat karbohidrat yang terbaik menurut SNI serta dengan penambahan rasio ubi jalar dan tepung ketan juga tentunya mempengaruhi kualitas dodol, sehingga peneliti ingin mengetahui rasio penambahan ubi jalar dan tepung ketan serta penggunaan varietas ubi jalar yang tepat.

**METODE PENELITIAN**

**Bahan**

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah ubi jalar dengan umur 4-5 bulan dengan 3 varietas,ubi jalar ungu yang memiliki daging berwarna ungu, dan terdapat 5 buah dalam 1 kg, ubi jalar cilembu memiliki daging berwarna putih agak kekuning-kuningan memiliki 7 biji dalam 1 kg dan ubi jalar putih yang memiliki daging berwarna putih yang memiliki 7 biji dalam 1 kg, ketiga jenis ubi jalar tersebut diperolah dari pasar tradisional Yogyakarta. Tepung ketan merk rose brand yang diperoleh dari pasar tradisional Yogyakarta. Untuk bahan lainnya yaitu gula pasir, garam dan santan jadi yang diperoleh dari pasar tradisional Yogyakarta, sedangkan bahan yang digunakan untuk analisis adalah Pb asetat, Na2CO3 anhidrat, reagen Luff Schoorl, KI, H2SO4, NaOH, Na-thiosulfat 0,1 N, Etanol 96%, indikator pati 1% dan Aquadest.

**Alat**

Alat yang digunakan meliputi panci, kompor, spatula, plastik pembungkus dan termometer, sedangkan alat untuk analisis yaitu  neraca analitik (ohaus), labu ukur 100 mL dan 250 ml, corong buchner, pipet tetes, gelas ukur, erlenmeyer, kondensor, oven (memmert), hotplate (cimarec), pompa vakum, desikator, pipet volum 25 ml dan 10 ml, pendingin tegak, kertas saring whatman, buret, dan corong.

**Jalannya Penelitian**

Tahapan pembuatan dodol ini dilakukan dalam dua tahapan, tahapan pertama yaitu ubi jalar dicuci dan ditiriskan kemudian dikupas kulitnya, selanjutnya dilakukan perebusan selama 20 menit untuk melembutkan tekstur ubi jalar, setelah direbus ubi jalar dihancurkan dengan menggunakan gelas plastik untuk mendapatkan ubi jalar yang sudah dihancurkan.

Tahapan kedua yaitu pembuatan dodol, tahapan tersebut yaitu pencampuran semua bahan, ubi jalar masing-masing varietas yang sudah dilakukan penghancuran dimasukkan kedalam wajan beserta dengan tepung ketan sesuai dengan perbandingannya 50:50%, 70:30%, dan 90:10% (500 g), kemudian masukkan semua bahan tambahan lainnya seperti gula pasir 15% (75 g), dan santan 500 ml, selanjutnya dilakukan pada suhu 800 C selama 2 jam sambil dilakukan pengadukan. Setelah terbentuk dodol, kemudian didinginkan dengan suhu ruang untuk dianalisa. Tahap penelitian secara jelas dapat dilihat pada Gambar 6. Diagram alir perebusan ubi dan Gambar 7. Diagram alir pembuatan dodol.

Ubi jalar ungu,ubi jalar cilembu, ubi jalar putih

(3 kg)

Air kotor

Air bersih

Pencucian

Perebusan 20 menit

Pengupasan

Air kotor

Penumbukan

ubi jalar

**Gambar 1. Diagram alir perebusan ubi**

ubi jalar 500 g

Ubi jalar:tepung ketan (%)

A1=50:50

A2=70:30

A3= 90:10

Pencampuran

(Blander selama 10 menit dengan tenaga no 3)

Gula 15% dan santan 500 ml

Pemasakan dan pengadukan hingga kalis

T: 800 C, t: 2 jam

Pendinginan

(suhu ruang 5 menit)

Analisisa:

1. Fisik :

-Warna

-Tekstur

1. Analisa Kimia:

-Uji Kadar Air

-Uji Protein

- Uji Kadar Lemak

- Uji Gula Reduksi

- Uji Gula Total

1. Uji Tingkat kesukaan

- Warna

- Rasa

- Aroma

-tekstur

- Keseluruhan

Pencetakan

Pengemasan

Dodol

**Gambar 2. Diagram alir pembuatan dodol**

**Hasil dan Pembahasan**

1. **Sifat Fisik**
2. **Tekstur**

Tekstur merupakan segi penting dari mutu makanan, kadang-kadang lebih penting dari, bau, rasa, dan aroma. Szczesniac dan Kleyn tahun 1963 melakukan telaah kepedulian konsumen mengenai tekstur dan menemukan bahwa tekstur mempengaruhi citra makanan itu. Tekstur paling penting pada makanan lunak dan makanan ranggup atau renyah, ciri yang paling sering diacu adalah kekerasan, kekohesifan, dan kandungan air. Beberapa upaya telah dicoba untuk mengembangkan sistem klasifikasi untuk ciri-ciri tekstur (Deman, 1997).

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa faktor perbandingan ubi jalar dan tepung ketan memberikan perbedaan nyata terhadap nilai tekstur (P<0,05) namun, dari factor varietas tidak memberikan perbedaan nyata (P>0,05) dan ada interaksi antar keduanya. Kadar tekstur dodol disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Tekstur (N) dodol ubi jalar

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Ubi jalar : tepung ketan (%) | Varietas ubi jalar | | |
| Ubi ungu | Ubi putih | Ubi cilembu |
| 50 : 50 | 7,79b | 7,75ab | 7,68a |
| 70 : 30 | 7,96c | 8,09d | 7,9c |
| 90 : 10 | 8,30e | 8,38f | 8,03d |

Keterangan : Notasi yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata (P<0,05)

Dilihat pada Tabel 6 bahwa semakin sedikit tepung ketan yang ditambahkan maka samakin tinggi nilai teksturnya, pada Tabel 6 nilai tekstur tertinggi ada pada perlakuan 90:10% dengan varietas ubi putih sebesar 8,38N, dan nilai terendah pada perlakuan 50:50% dengan varietas ubi cilembu 7,68N. Analsis ini berpengaruh dengan kandungan kadar air dodol yang telah dilakukan, jika kandungan airnya banyak maka semakin lembut juga tekstur dodolnya, hal ini disebabkan karena tepung ketan yang mengikat air sehingga air didalam dodol berkurang dan menyebabkan tekstur dodol menjadi keras, hal ini sesuai dengan pernyataan Winarno, (2002) yang menyatakan bahwa kandungan air dalam bahan pangan dapat mempengaruhi tekstur produk. Pada faktor kedua yaitu varietas, nilai tertinggi ada pada varietas ubi putih dengan nilai rata-rata 8,07N, sedangkan terendah varietas ubi cilembu 7,87N.

1. **Warna (%)**

Warna merupakan parameter yang penting dalam penentuan sebuah mutu pangan. Indikator warna yang digunakan dengan alat color meter adalah L\* merupakan *Lightness* antara 0-100 adalah warna putih, a\* merupakan warna merah antara 0-60 dan warna hijau antara 0-60, dan b\* merupakan warna kuning antara 0-60 dan warna biru antara 0-60 (Yam dan Papadakis 2004).

1. ***Lightness***

Berdasarkan hasil uji statistik nilai L\* menunjukkan bahwa pengaruh perbandingan ubi jalar dan tepung ketan serta varietas tidak terdapat perbedaan nyata terhadap produk, hal ini ditunjukan dengan nilai signifikansi (P>0,05) dan tidak terdapat interaksi antara perbandingan ubi jalar dan tepung ketan serta varietas nilai L\*. Nilai L\* disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Warna L\*(%) dodol ubi jalar

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Ubi jalar : tepung ketan (%) | Varietas ubi jalar | | | Rata-rata |
| Ubi ungu | Ubi putih | Ubi cilembu |
| 50 : 50 | 63,73 | 66,27 | 64,1 | 64,70b |
| 70 : 30 | 64,02 | 64,99 | 62,11 | 63,70b |
| 90 : 10 | 57,30 | 59,07 | 62,44 | 59,60b |
| Rata-rata | 61,68a | 63,44a | 62,88a |  |

Keterangan : Notasi yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata pada tiap rata-rata baris dan colom (P<0,05)

Pada Tabel 7 menunjukkan hasil nilai L\* dengan metode pengukuran cie lab yang mengacu pada nilai 0-100 adalah warna putih. Pada Tabel 7 faktor perbandingan dengan perlakuan ubi jalar : tepung ketan nilai L\* tertinggi adalah perlakuan 50:50% dengan rata-rata 64,7%, sedangkan terendah pada perlakuan 90:10% rata-rata 59,60%. Semakin banyak tepung ketan maka nilai lightnessnya semakin tinggi, hal ini disebabkan parameter *lightness* menguji warna putih., sedangkan. Pada faktor varietas, ubi jalar putih memiliki nilai lightnessnya paling tinggi yaitu 63,44%, sedangkan terendah ubi jalar ungu 61,68%, hal ini menunjukkan semakin banyak komposisi daging ubi jalar yang ditambahkan maka nilai L\* akan semakin besar.

1. **a\* (kemerahan)**

Berdasarkan hasil uji statistik nilai a\* menunjukkan bahwa pengaruh perbandingan ubi jalar dan tepung ketan tidak beda nyata, hal ini ditunjukan dengan nilai signifikansi (P>0,05), sedangkan varietas terdapat perbedaan nyata terhadap produk, hal ini ditunjukan dengan nilai signifikansi (P<0,05) dan tidak terdapat interaksi antara perbandingan ubi jalar dan tepung ketan serta varietas nilai a\*. Nilai a\* disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Warna a\*(%) dodol ubi jalar

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Ubi jalar : tepung ketan (%) | Varietas ubi jalar | | | Rata-rata |
| Ubi ungu | Ubi putih | Ubi cilembu |
| 50 : 50 | 4,32 | 5,21 | 4,42 | 4,65a |
| 70 : 30 | 4,49 | 4,56 | 4,93 | 4,66a |
| 90 : 10 | 4,30 | 4,93 | 5,04 | 4,75a |
| Rata-rata | 4,37a | 4,9b | 4,79a |  |

Keterangan : Notasi yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata pada tiap rata-rata baris dan colom (P<0,05)

Dilihat pada Tabel 8 faktor pertama perbandingan ubi jalar : tepung ketan dengan nilai a\* (kemerahan) tertinggi pada perlakuan 90:10% dengan nilai 4,76%, sedangkan terendah pada pada perlakuan 50:50% rata-rata 4,65%. Faktor kedua varietas, ubi jalar putih memiliki nilai a\* (kemerahan) tertinggi dengan nilai rata-rata 4,90% sedangkan terendah varietas ubi ungu dengan nilai 4,37%. Hasil pada tabel diatas menunjukkan bahwa semakin banyak ubi jalar ditambahkan maka samakin meningkat nilai a\*.

1. **b\* (kuning)**

Berdasarkan hasil uji statistik nilai b\* menunjukkan bahwa pengaruh perbandingan ubi jalar dan tepung ketan tidak terdapat perbedaan nyata terhadap produk hal ini ditunjukan dengan nilai signifikansi (P>0,05) tapi varieatas terdapat beda nyata, hal ini ditunjukan dengan nilai signifikansi (P<0,05), dan tidak terdapat interaksi antara perbandingan ubi jalar dan tepung ketan serta varietas nilai b\*. Nilai b\* disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Warna b\* (%) dodol ubi jalar

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Ubi jalar : tepung ketan (%) | Varietas ubi jalar | | | Rata-rata |
| Ubi ungu | Ubi putih | Ubi cilembu |
| 50 : 50 | 16,01 | 19,69 | 17,09 | 17,59a |
| 70 : 30 | 16,11 | 18,25 | 18 | 17,45a |
| 90 : 10 | 14,66 | 19,48 | 18,60 | 17,58a |
| Rata-rata | 15,59a | 19,14c | 17,89b |  |

Keterangan : Notasi yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata pada tiap rata-rata baris dan colom (P<0,05)

Dari Tabel 9 dapat dilihat bahwa faktor perbandingan ubi jalar : tepung ketan dengan perlakuan 90:10% memiliki nilai b\* ( kuning ) tertinggi dengan nilai rata-rata 17,58%, dan nilai terendah pada pada perlakuan 70:30% rata-rata 17,45%, dan pada faktor kedua varietas nilai tertinggi pada varietas ubi putih dengan nilai 19,14% dan varietas terendah pada ubi ungu dengan nilai 15,59%. Hal ini terjadi karena kandungan warna kuning pada ubi jalar putih lebih tinggi dari pada ubi jalar ungu. Penentuan warna b\* yaitu menentukan berapa nilai kandungan warna kuning didalam suatu produk.

Antosianin merupakan senyawa yang bersifat amfoter, yaitu memiliki kemampuan untuk bereaksi baik dengan asam maupun dengan basa. Dalam media asam antosianin berwarna merah, dan pada media basa berubah menjadi ungu dan biru (Deman, 1997). Warna antosianin akan semakin biru apabila semakin banyaknya subtitusi OH, dan antosianin akan semakin stabil apabila tidak terjadi perubahan suhu, cahaya, oksigen dan pH (Sudjana, 1996).

1. **Sifat Kimia**
2. **Kadar Air (%/bb)**

Berdasarkan hasil uji statistik menunjukkan bahwa faktor perbandingan ubi jalar : tepung ketan memberikan perbedaan nyata terhadap nilai kadar air (P<0,05) dan factor varietas tidak beda nyata (P>0,05) akan tetapi tidak ada interaksi antar keduanya. Kadar air dodol disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Kadar air (%/bb) dodol ubi jalar

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Ubi jalar : tepung ketan  (%) | Varietas ubi jalar | | | Rata-rata |
| Ubi ungu | Ubi putih | Ubi cilembu |
| 50 :50 | 19,23 | 18,93 | 19,18 | 19,11a |
| 70 :30 | 19,87 | 19,14 | 20,14 | 19,72b |
| 90 :10 | 20,73 | 19,79 | 20,40 | 20,31b |
| Rata-rata | 19,94a | 19,28a | 19,90a |  |

Keterangan : Notasi yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata pada tiap rata-rata baris dan colom (P<0,05)

Berdasarkan Tabel 10 menunjukkan bahwa semakin sedikit tepung ketan yang ditambahkan maka kadar air semakin besar, hal ini terjadi karena sifat tepung ketan yang mengikat air sehingga semakin banyak tepung ketan yang ditambahkan maka air dalam suatu produk semakin banyak diikat oleh tepung ketan. Pada faktor perbandingan ubi jalar : tepung ketan, perlakuan dengan nilai kadar air tertinggi yaitu pada 90:10% dengan nilai rata-rata 20,31%/bb, sedangkan terendah pada 50:50% rata-rata 19,11%/bb, dengan hasil tersebut masih didalam batas SNI yang maksimal kadar air dalam dodol 20%/bb. Menurut Suprapto (2006), kandungan amilosa dan amilopektin tepung beras ketan masing-masing sebesar 1% dan 99%, sedangkan menurut Koswara (2006) menyebutkan bahwa tepung beras ketan berdasarkan pada berat keringnya mengandung senyawa pati sebanyak 90%, berupa amilosa 1-2% dan amilopektin 88-89%, sehingga dengan tepung ketan yang sedikit menyebabkan jumlah amilosa dan amilopektin yang terkandung pada dodol juga lebih sedikit. Amilosa bersifat kering, kurang lengket dan cenderung menyerap air lebih banyak atau hidrokopis (Haryanto dan Philipus, 1992). Selain itu kadar amilopektin yang tinggi dari suatu bahan makanan maka kemampuan mengikat airnya semakin meningkat, sehingga kadar air cenderung menurun seiring dengan meningkatnya konsentrasi penambahan tepung beras ketan.

Hal ini terjadi karena adanya proses pengikatan air oleh gugus hidroksil amilopektin dari tepung beras yang ditambahkan (Naruki dan Kanomi, 1992). Hal ini juga sesuai dengan pendapat Winarno (2004) menyebutkan apabila suspensi pati (amilosa dan amilopektin) dalam air dipanaskan, air yang semula berada di luar granula akan terikat ke dalam butir-butir pati tidak dapat bergerak dengan bebas lagi, butir-butir pati akan membengkak dan akhirnya menjadi gelatinisasi pati. Semakin besar pembengkakkan granula semakin besar pula viskositasnya, setelah pembengkakkannya maksimum dan pemanasanya tetap dilanjutkan dengan suhu di atas 650 C, granula pati pecah dimana pati akan menyerap air lebih banyak.

Pada faktor kedua perbedaan varietas juga menunjukkan perbedaan dimana varietas ubi ungu lebih banyak mengandung air dibandingkan dengan varietas ubi putih dan ubi cilembu. Pada faktor varietas ubi jalar ungu memiliki kadar air terbesar dengan nilai rata-rata 19,94%/bb sedangkan nilai terkecil ubi jalar putih dengan rata-rata 19,28%/bb, hal tersebut terjadi karena ubi ungu mengandung air sebanyak 70,46% (Suprapta, dkk. 2004).

**B. Protein (%)**

Protein merupakan zat makanan yang penting bagi tubuh manusia, karena berfungsi sebagai bahan bakar dalam tubuh dan juga sebagai bahan pembangun dan pengatur (Winarno, 2004). Protein merupakan salah satu komponen yang dinilai dalam uji kimia dodol ubi jalar.

Berdasarkan hasil uji statistik menunjukkan bahwa faktor perbandingan ubi jalar : tepung ketan dan faktor varietas ubi jalar memberikan tidak berbeda nyata terhadap nilai kadar protein (P>0,05) dan tidak ada interaksi antar keduanya. Kadar protein dodol disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Kadar protein (%) dodol ubi jalar

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Ubi jalar : tepung ketan (%) | Varietas ubi jalar | | | Rata-rata |
| Ubi ungu | Ubi putih | Ubi cilembu |
| 50 :50 | 4,31 | 4,40 | 4,28 | 4,33a |
| 70 :30 | 4,28 | 4,28 | 4,24 | 4,26a |
| 90 :10 | 4,15 | 4,09 | 4,09 | 4,11a |
| Rata-rata | 4,24a | 4,25a | 4,20a |  |

Keterangan : Notasi yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata pada tiap rata-rata baris dan colom (P<0,05)

Berdasarkan Tabel 11 pada faktor perbandingan menunjukkan dengan semakin sedikit tepung ketan yang ditambahkan maka semakin menurunnya kadar protein, hal ini disebabkan oleh kandungan tepung ketan yang memiliki kandungan protein sebesar 80% dan ubi jalar yang hanya mengandung 1,1% protein (Anonim, 1993), sehingga dengan menurunnya jumlah tepung ketan maka menurunnya juga nilai kadar protein dodol, hasil tersebut telah memenuhi SNI yang minimal 3%. Naik turunnya kadar protein juga dapat disebebkan oleh proses pemanasan yang terjadi akibat reaksi denaturasi.

Pada Tabel 11 dilihat dari fator perlakuan perbandingan ubi : tepung ketan nilai protein tertinggi adalah perlakuan 50:50% dengan nilai rata-rata 4,33% sedangkan nilai terendah dengan perlakuan 90:10% rata-rata 4,11% . Pada Tabel 11 penggunaan varietas yang berbeda juga menunjukkan kadar protein yang berbeda juga, varietas dengan kadar protein tertinggi yaitu ubi jalar putih yang memiliki nilai rata-rata protein 4,24% dan nilai terendah pada ubi cilembu rata-rata 4,20%. Nilai kadar protein tersebut sudah memenuhi SNI dodol yaitu minimal 3%.

1. **Lemak (%)**

Lemak merupakan zat penting yang terdapat di dalam bahan makanan dari sekelompok ikatan yang terdiri dari unsur-unsur karbon (C), hidrogen (H), dan oksigen (O2). Peranan lemak di dalam bahan makanan selain sebagai sumber energi, juga dapat meningkatkan penerimaan makanan serta menghasilkan flavor. Kadar lemak bahan makanan dapat dihitung dari berat jumlah awal bahan makanan yang diolah dan dinyatakan dalam gram/persen (Sediaoetama, 1976).

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa faktor perbandingan ubi jalar dan tepung ketan memberikan perbedaan nyata terhadap nilai kadar lemak (P<0,05), sedangkan faktor varietas ubi jalar memberikan perbedaan tidak nyata terhadap nilai kadar lemak (P>0,05) dan ada interaksi antar keduanya. Kadar lemak dodol disajikan pada Tabel 12.

Tabel 12. Kadar lemak (%) dodol ubi jalar

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Ubi jalar : tepung ketan (%) | Varietas ubi jalar | | |
| Ubi ungu | Ubi putih | Ubi cilembu |
| 50 :50 | 7,71e | 7,72ef | 7,74f |
| 70 :30 | 7,68d | 7,64c | 7,68d |
| 90 :10 | 7,62d | 7,59b | 7,55a |

Keterangan : Notasi yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata (P<0,05)

Pada Tabel 12 dapat dilihat dari kedua faktor perbandingan ubi jalar : tepung ketan dan varietas nilai tertinggi adalah perlakuan 50:50% dan varietas ubi cilembu dengan nilai kadar lemak 7,74%, sedangkan nilai terendah terdapat pada perlakuan 90:10% dan varietas ubi cilembu dengan nilai 7,55%, hasil kadar lemak pada penelitian ini sudah memenuhi SNI yang minimal 7%. Semakin banyak konsentrasi ubi jalar ditambahkan maka kandungan lemak dodol semakin berkurang dan semakin banyak konsentrasi tepung ketan maka kandungan lemak semakin meningkat. Lemak pada dodol ini dihasilkan oleh penambahan santan pada proses pembuatannya, penambahan santan pada setiap konsentrasi sama yaitu sebanyak 500 ml. Pada faktor kedua yaitu varietas juga menghasilkan kandungan lemak yang berbeda jika dirata-rata, varietas dengan nilai kadar lemak tertinggi yaitu varietas ubi ungu yang memiliki kandungan lemak 7,67%, sedangkan varietas dengan nilai kadar lemak terendah yaitu ubi putih dengan nilai 7,5%. Perbedaan kadar lemak yang tidak terlalu jauh disebabkan karena kadar lemak yang berasal dari ubi jalar sama, yaitu sebesar 0,4/100 g ubi jalar (Anonim, 1993).

Menurut Indarti (2007) proses pemanasan yang dilakukan saat pemasakan akan meningkatkan pelarutan lemak sekitar 2-3%. Proses pemanasan dapat merubah lemak menjadi cair dan viskositas lemak akan berkurang sehingga lemak menjadi lebih mudah larut (Permainy, dkk. 2013).

Berdasarkan SNI (1992) kadar lemak yang terkandung dalam dodol minimal 7%, dalam penelitian ini kadar lemak tertinggi hanya 7,74% dengan kata lain produk yang dihasilkan sesuai SNI karena nilai kadar lemak jauh dari standar yang ditetapkan.

1. **Gula Total (%)**

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa faktor perbandingan ubi jalar dan tepung ketan serta factor varietas tidak beda nyata terhadap nilai kadar gula total (P>0,05) dan tidak ada interaksi antar keduanya. Kadar total dodol dapat disajikan Tabel 13.

Tabel 13. Gula total (%) dodol ubi jalar

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Ubi jalar : tepung ketan (%) | Varietas ubi jalar | | | Rata-rata |
| Ubi ungu | Ubi putih | Ubi cilembu |
| 50 : 50 | 12,97 | 12,42 | 13,64 | 13,01a |
| 70 : 30 | 15,60 | 13,50 | 13,02 | 14,04a |
| 90 : 10 | 12,74 | 13,53 | 18,15 | 14,80a |
| Rata-rata | 13,77a | 13,15a | 14,93a |  |

Keterangan : Notasi yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata pada tiap rata-rata baris dan colom (P<0,05)

Dari Tabel 13 dapat dilihat bahwa untuk faktor perbandingan ubi jalar dan tepung ketan semakin banyak ditambahkannya komposisi daging ubi jalar maka kandungan gula totalnya akan semakin meningkat, perlakuan dengan nilai tertinggi ada pada 90:10% dengan nilai rata-rata 14,80% sedangkan nilai terendah pada perlakuan 50:50% rata-rata 13,01%, hal tersebut dikarnakan ubi jalar memiliki kandungan gula tersendiri yaitu 4,2%/100 g. Pada faktor varietas ubi jalarnya yang tertinggi yaitu ubi jalar cilembu dengan nilai 14,93% dan terendah pada ubi putih 13,15%, ubi jalar cilembu memiliki kandungan awal gula sebesar 23,9%/100 g.

Kadar gula total ubi jalar cilembu lebih tinggi dari pada jenis ubi varietas lainnya. Kadar gula total ubi jalar cilembu mencapai dua kali lebih besar dari pada kadar gula total ubi varietas lainnya. Kandungan gula total ubi jalar cilembu yang tinggi dapat memengaruhi jumlah gula yang ditambahkan kedalam formulasi selai ubi jalar cilembu menjadi lebih sedikit dibandingkan menggunakan jenis ubi jalar lainnya (Wida, 2002).

**E. Gula Reduksi (%)**

Menurut istilah umum, gula biasa disebutkan untuk setiap jenis karbohidrat yang digunakan sebagai pemanis. Jenis karbohidrat yang terkandung dalam gula adalah berupa sukrosa dan gula pereduksi. Ada tidaknya sifat pereduksi dari suatu molekul gula ditentukan oleh ada tidaknya gugus hidroksil (OH) bebas yang reaktif. Gugus hidroksil yang reaktif pada glukosa (aldosa) biasanya terletak pada karbon nomor satu (anomerik), sedangkan pada fruktosa (ketosa) hidroksil reaktifnya terletak pada karbon nomor dua. Sukrosa tidak mempunyai gugus OH bebas yang reaktif karena keduanya sudah saling terikat, karena itu sukrosa bersifat non pereduksi (Winarno, 2004).

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa faktor perbandingan ubi jalar dan tepung ketan serta faktor varietas memberikan perbedaan nyata terhadap nilai kadar gula reduksi (P<0,05) dan ada interaksi antar keduanya. Kadar gula reduksi dodol disajikan pada Tabel 14.

Tabel 14. Gula reduksi (%) dodol ubi jalar

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Ubi jalar : tepung ketan (%) | Varietas ubi jalar | | |
| Ubi ungu | Ubi putih | Ubi cilembu |
| 50 : 50 | 7,5ab | 6,63a | 11,17de |
| 70 : 30 | 8,8bc | 9,72cd | 8,93bc |
| 90 : 10 | 11,37de | 12,05e | 12,53e |

Keterangan : Notasi yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata (P<0,05)

Pada penelitian ini menggunakan komposisi gula yang sama. Dari Tabel 14 dapat dilihat nilai tertinggi terdapat pada perlakuan 90:10% dan varietas ubi cilembu dengan nilai 12,53%, sedangkan nilai terendah pada perlakuan 50:50% dan varietas ubi putih dengan nilai 6,63%, semakin banyak komposisi ubi jalar maka semakin besar gula reduksinya, hal ini dikarnakan bahwa ubi jalar juga memiliki kandungan gula, sehingga semakin banyak komposisi daging ubi yang ditambahkan maka akan meningkat pula kandungan gula reduksinya. Pada faktor kedua yaitu varietas juga menghasilkan kandungan gula reduksi yang berbeda, jika dirata-rata ubi cilembu memiliki kandungan gula reduksi tertinggi yaitu 10,87%, sedangakn terendah ubi ungu dengan nilai 9,22%.

Karbohidrat dalam bahan pangan umumnya menunjukkan beberapa perubahan selama proses pengolahan atau pemasakan. Perubahan-perubahan yang umum terjadi antara lain dalam hal kelarutan, hidrolisis dan gelatinisasi pati. Pada saat pemanasan, sebagian sukrosa akan terurai menjadi glukosa dan fruktosa. Proses penguraian tersebut dinamakan hidrolisis. Hasil hidrolisis sukrosa yaitu campuran glukosa dan fruktosa disebut gula invert (Poedjiadi, 2005). Pati merupakan polimer glukosa yang terdiri atas amilosa dan amilopektin. Amilosa merupakan bagian polimer linier dengan ikatan α-(1,4) unit glukosa. Sedangkan 80 amilopektin merupakan polimer α-(1,4) unit glukosa dengan rantai samping α-(1,6) unit glukosa yang menyebabkan struktur amilopektin bercabang (Jacobs dan Delcour, 1998). Hidrolisis pati atau amilum akan menghasilkan glukosa. Secara berurutan pati akan diubah menjadi amylodextrin, erythodextrin, achrodextrin dan maltosa. Hidrolisis lebih lanjut maltosa akan menghasilkan glukosa.

1. **Tingkat Kesukaan**

Uji tingkat kesukaan atau uji sensoris merupakan metode pengujian terhadap sifat-sifat bahan pangan dengan menggunakan indera manusia yaitu penglihatan, pembau, dan perasa. Pengujian inidigunakan untuk menilai atribut mutu variasi dodol yang meliputi warna, bau, rasa, tekstur, dan keseluruhan. Hasil uji organoleptik dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Tingkat kesukaan dodol ubi jalar

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ubi jalar : tepung ketan (%) | Varietas ubi jalar | Parameter | | | | |
| Warna | Aroma | Rasa | Tekstur | Keseluruhan |
| 50 : 50 | Ubi ungu | 3,24bcd | 3,20bc | 3,20bc | 3,48cd | 3,44cd |
| Ubi cilembu | 2,48a | 2,64a | 2,60a | 2,80a | 2,72a |
| Ubi putih | 3,36cde | 3,36bc | 3,44cd | 3,44bcd | 3,36bcd |
| 70 : 30 | Ubi ungu | 3,44de | 3,32bc | 3,48cd | 3,32bcd | 3,24bcd |
| Ubi cilembu | 3,20bcd | 3,20bc | 3,28c | 3,24bc | 3,16bcd |
| Ubi putih | 3,04bc | 3,24bc | 3,12bc | 3,24bc | 3,00ab |
| 90 : 10 | Ubi ungu | 3,72e | 3,72d | 3,64d | 3,56cd | 3,48d |
| Ubi cilembu | 3,36cde | 3,52cd | 3,44cd | 3,64d | 3,40cd |
| Ubi putih | 2,92b | 3,04b | 2,92ab | 3,12b | 3,08bc |

Keterangan : Notasi yang berbeda menunjukan adanya perbedaan yang nyata (P<0,05)

Keterangan :

1. Angka yang diikuti dengan notasi huruf yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada tingkat signifikansi 0,05 (P<0,05)
2. Semakin besar angka menunjukkan sampel semakin disukai. Skala yang diberikan 1-5, yaitu 1= sangat tidak suka, 2= tidak suka, 3= netral, 4= suka, 5= sangat suka.
3. **Warna**

Kenampakan adalah suatu hal pertama yang digunakan seseorang untuk menilai suatu produk pangan. Warna merupakan salah satu faktor penentu mutu bahan makanan yang berkaitan dengan indera penglihatan. Hal tersebut dapat menentukan apakah suatu bahan pangan dapat diterima atau tidak dikalangan masyarakat atau konsumen. Bahan pangan tidak akan dikonsumsi jika terdapat perbedaan atau penyimpangan dari bahan dasarnya (Winarno, 2009). Nilai kesukaan terhadap warna dodol yang dihasilkan berkisar antara 2,48% sampai 3,72%.

Tabel 15 menunjukkan bahwa nilai rata-rata uji sensoris terendah terdapat pada perlakuan 50:50% dengan varietas ubi jalar cilembu, sedangkan nilai tertinggi terdapat pada perlakuan 90:10% dengan varietas ubi jalar ungu. Panelis lebih menyukai warna dodol yang berwarna namun tidak dominan terlalu gelap karena warna yang dihasilkan lebih menarik dari pada dodol berwarna putih putih dan dodol berwarna ungu kegelapan.

1. **Aroma**

Aroma merupakan salah satu faktor penting dalam penilaian produk pangan. Aroma berkaitan dengan indera penciuman, seseorang dapat mendeteksinya karena adanya senyawa volatil yang dilepaskan oleh suatu produk (Winarno, 2009). Pengujian terhadap aroma dodol dengan perbandingan ubi jalar ungu dan tepung ketan dengan varietas ubi jalar memiliki nilai berbeda-beda pada setiap panelis. Pada Tabel 15 menunjukkan pengujian skala hedonik yang dilakukan terhadap aroma dodol diperoleh rata-rata 2,64-3,72%.

Menurut Murni,dkk (2014), Aroma yang terdapat dalam bahan pangan berasal dari sifat alami bahan tersebut yang berasal dari berbagai macam campuran bahan yang digunakan dalam pembuatan produk pangan. Pada Tabel 15 aroma dengan nilai yang sangat tinggi yaitu pada perlakuan 90:10% dengan varietas ubi jalar ungu yang menujukkan dengan banyaknya ubi jalar yang ditambahkan maka akan banyak disukai oleh konsumen.

1. **Rasa**

Rasa dalam suatu produk pangan merupakan hal yang sangat penting dan setiap produk memiliki rasa khas yang sesuai dengan bahan dasar pada masing-masing produk. Panelis terhadap rasa diartikan sebagai daya terima terhadap cita rasa atau flavour yang dihasilkan pada formulasi pada masing-masing yang akan digunakan.

Berdasarkan Tabel 15 menunjukkan bahwa hasil uji kesukaan terhadap rasa dodol yang dihasilkan yaitu 2,60-3,64%. Rasa dodol yang paling disukai panelis yaitu pada perlakuan 90:10% dengan varietas ubi jalar ungu. Menurut Winarno (2009), rasa dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu senyawa kimia, suhu, konsentrasi dan interaksi dengan komponen rasa lain yaitu komponen rasa primer. Akibat yang ditimbulkan adalah mungkin peningkatan intensitas rasa atau penurunan intensitas rasa *(test compensation).*

Menurut Susilawati dan Medikasari (2008), karbohidrat dari tepung berperan dalam menentukan karakteristik makanan terutama rasa karena karbohidrat seperti glukosa dan pati akan meningkatkan cita rasa pada makanan.

1. **Tekstur**

Tekstur merupakan atribut bahan sebagai akibat sifat fisik yang meliputi bentuk, ukuran, warna, dan unsur-unsur pembentukan struktur bahan yang dapat dirasakan oleh indera peraba (*mount feel* dan *finger*), indera penglihatan dan indera pendengar (Matz, 1962).

Berdasarkan Tabel 15 menunjukkan bahwa hasil uji kesukaan terhadap tekstur dodol yang dihasilkan berkisar antara 2,80-3,64%. Nilai terendah terdapat pada perlakuan Ubi jalar 50 : tepung 50% dengan varietas ubi jalar cilembu dan nilai tertinggi atau terbaik terdapat pada perlakuan 90:10% dengan varietas ubi jalar cilembu. Semakin tinggi kadar air suatu bahan makanan maka teskturnya akan semakin lunak (Matz, 1962).

1. **Keseluruhan**

Penilaian keseluruhan merupakan penilaian gabungan dari seluruh atribut penilaian sensori yaitu warna, aromas, rasa, dan tekstur. Hasil penilaian tingkat kesukaan secara keseluruhan berkisar antara 2,72-3,48%. Nilai terbaik terdapat pada perlakuan 90:10% dengan varietas ubi jalar cilembu dengan nilai 3,4%.

Hal ini dapat dilihat dari penilaian atribut warna, aroma, rasa dan tekstur semua atribut memiliki penilaian “suka”. Penilaian sensoris secara keseluruhan dapat dikatakan gabungan dari yang dilihat, dirasa, dicium. Penilaian “suka” disebabkan karena panelis merasa tidak asing dan sudah terbiasa mengkonsumsi dodol.

**KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan tersebut dapat disimpulkan dodol ubi jalar ungu dengan rasio 50:50% yang memenuhi SNI.Dodol dengan rasio 50:50% serta penggunaan verietas ubi jalar ungu yang terbaik menurut SNI**.** Dodol varietas ubi jalar ungu dengan rasio penambahan ubi jalar dan tepung ketan 50:50% paling disukai dengan hasil analisis Warna lightness 63,73, a\* (kemerahan) 4,32, b\* (kuning) 16,1%, tekstur 7,79%, kadar air 19,23%, protein 4,31%, lemak 7,71%, gula reduksi 7,5%, gula total 12,97%, dan tingkat kesukaan 3,44%.

**DAFTAR PUSTAKA**

Antarlina, S.S. dan Utomo, J.S. 1999. Proses Pembuatan dan Penggunaan Tepung Ubi jalar untuk Produk Pangan. Dalam Edisi Khusus Balitkabi.

Anonim. 2008. Ubi Jalar / Ketela Rambat (ipomoea batatas). Kantor Deputi Menegristek Bidang Pendayagunaan dan Pemasyarakatan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi MIG Corp.

Anonim. 1993. Pedoman Pengujian dan Pengembangan Fitofarmaka, Penapisan Farmakologi, Pengujian Fitokimia dan Pengujian Klinik.Jakarta : Depkes RI pp 15-17.

Anonim. 2007. Statistical database of food balance sheet. www.fao.org. [23 september 2019].

Astawan dan Wahyuni. 1991. *Teknologi Pengolahan Pangan Nabati Tepat Guna*. Dalam Irawati, R. 2001. *Pembuatan Dodol waluh (Kajian Penambahan* *Tepung Ketan dan Terigu Serta Gula Pasir) Terhadap Sifat Fisik, Kimia,* *dan Organoleptik*. Skripsi Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya, Malang.

Damayanti, W. 2000. Aneka panganan. Trubus. Surabaya.

Deman, M John. 1997. Kimia Makanan. Bandung : ITB

Haryadi. 2006. Teknologi Pengolahan Beras. Gadjah Mada University Press.Yogyakarta

Haryanto, B. dan Philipus, P. 1992. Potensi dan Pemanfaatan Sagu. Kanisius, Yogyakarta.

Imanningsih, N. 2012. Profil gelatinisasi beberapa formulasi tepung-tepungan untuk pendugaan sifat pemasakan. J. Penel. Gizi Makan. 35(1):13-22

Indarti, E. 2007. EfekPemanasanterhadapRendemen Lemak pada Proses PengepresanBijiKakao. J.Rekayasa Kimia danLingkungan. 6(2): 50-54.

Jacobs, H., and J. A. Delcour. 1998. Hidrotermal Modifications of Granular Starch, with Retention of the Granular Structure: a Review. Journal of Agriculture. Food Chemistry. 46(8), pp. 2895-2905.

Juanda, D. dan B. Cahyono. 2004. Ubi Jalar. Kanisius. Yogyakarta.

Koswara, 2006, Teknologi Modifikasi Pati. Ebook Pangan.

Layuk, P.M. dan Lintang. 2010. Teknologi pengolahan pangan alternatif berbasis sumber daya lokal. Manado

Matz, S. A., 1962. Food Texture. The AVI Publishing Co.Inc.Westport.

Murni, T.,Herawati dan Rahmayuni. 2014. Evaluasi mutu kukis yang disubstitusi tepung sukun (Artocarpus communis) berbasis minyak sawit merah (MSM), tepung temope dan tepung udang rebon (*Acetes erythraeus*). JOM. 1(1).

Murtiningsih dan Suyanti. 2011. Membuat Tepung Umbi dan Variasi Olahannya. Jakarta Selatan: PT Agro Media Pustaka.

Naruki, S dan S. Kanoni. 1992. Kimia dan Pengolahan Teknologi Hasil Ternak. PAU Pangan dan Gizi UGM, Yogyakarta.

Paran, S. 2009. *100 Tip Anti Gagal Bikin Roti, Cake dan Kue kering*, Kawan Pustaka. Jakarta.

Permainy, A. S. Wasitodan K. Widayaka. 2013. PengaruhDosis Rennet yang BerbedaterhadapKadar Protein dan Lemak KejuLunakSusuSapi. J.IlmiahPeternakan 1 (1): 208-213.

Poedjiadi, A. 2005. Sains Teknologi Masyarakat. Bandung. PT Remaja Rosdakary.

Prihatini, R. I. 2008. Analisa Kecukupan Panas Pada Proses Pasteurisasi Santan. Bogor: Institut Pertanian Bogor.

Reifa. 2005. Ubi Jalar Sehatkan Mata dan Jantung, serta Mencegah Kanker. Majalah Kartini Nomor: 2134 Hal.148.

Rukmana, R. 1997. Ubi Jalar. Budidaya dan Pasca Panen. Kanisius, Yogyakarta. Hal: 6-10.

Satuhu, S. 2002. Membuat Aneka Dodol Buah. Jakarta : Penebar Swadaya.

Sediaoetama, A.D., 1976. Ilmu Gizi dan llmu Diit di Daerah Tropik, Balai Pustaka, Jakarta

Siswoputranto, 1989. Siswoputranto L.D., 1989. Teknologi Pasca Panen Kentang. Liberty,Yogyakarta.

SNI 01-2986-1192 : SNI Syarat Mutu Dodol. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta

Sudarmadji, S., B. Haryono., dan Suhardi.1997. Prosedur Analisis Untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty: Yogyakarta.

Sudjana. 1996. Metode Statistika. Bandung: Tarsito

Suprapta, D.N., M. Antara, N. Arya, M. Sudana, A.S. Duniaji, dan M. Sudarma. 2004. Kajian Aspek Pembibitan, Budidaya dan Pemanfaatan Umbi-umbian sebagai Sumber Pangan Alternatif. Laporan Hasil Penelitian Kerjasama Bapeda Propinsi Bali-Universitas Udayana, Denpasar.

Suprapti, L. M. 2003. Tepung Ubi Jalar Pembuatan dan pemanfaatanya. Penerbit Kanisius Yogyakarta.

Suprapti, L. 2005. *Awetan Kering dan Dodol Waluh*. Yogyakarta : Kanisius.

Suprapto, H. 2006. Pengaruh substitusi tapioka untuk tepung beras ketan terhadap perbaikan kualitas wingko. Jurnal Teknologi Pertanian. 2(1):19- 23.

Susilawati dan Medikasari. 2008. Kajian Formulasi Tepung Terigu dan Tepung dari Berbagai Jenis Ubi Jalar Sebagai Bahan Dasar Pembuatan Biskuit Non-Flaky Crackers. Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi II 2008. Universitas Lampung.

Wahyuningsih, W. 2004. Analisa Strategi pemasaran Industri Kecil Permen Karamel Susu di Daerah Pengalengan, Jawa Barat. Tesis Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Wida, F. 2002. Optimasi Produk Selai dengan Bahan Baku Ubi Jalar Cilembu. Skripsi Fakultas Teknologi Pertanian IPB. Bogor.

Winarno, F.G. 2002. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia. Jakarta.

Yam, K.L dan Papadakis, S.E. 2004. A Simple Digital Imaging Method For Measuring and Analyzing Color of Food Surfaces. Jurnal of Food Engineering. 61: 137-142.