

KARAKTERISTIK ORGANOLEPTIK DAN GIZI PIE SUBSTITUSI TERIGU DENGAN TEPUNG PATI JAGUNG NUSA PENIDA (*Zea mays*) TERMODIFIKASI

Luh Aris Aryandeni Utami*, Nengah Sujaya
Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat
Fakultas Kedokteran Universitas Udayana, Denpasar-Bali
*)Email: aris.aryandeni@gmail.com

ABSTRACT

The Nusa penida corn is locally produced in Nusa Penida. Corn starch, on the other hand, can be modified to produce food containing better nutrition values and overcome basic properties of natural starch that is less profitable in the production of food such as pie. Up to date, there is limited research studying the organoleptic characteristic and nutritional value of pie in Indonesia. The purpose of this study was to find the organoleptic characteristic and nutritional value of pie made from modified corn starch from Nusa Penida. This research used a simple complete random design with 5 levels of treatment of nusa penida modified corn starch (NCMS) starting from 0%, 10%, 20%, 30% and 40%, with two repetitions. The total energy from pie was measured by proximate analysis meanwhile the organoleptic characteristic was determined by preferent test. Result showed that pie produced with 20% NMCS has the highest overall acceptance and has the best taste with a score of 4.8, significantly different ($p < 0,05$) with other treatments. The pie contained 429.22 kcal, but did not show significant differences ($p > 0,05$) with other treatments. It can be concluded that the pie produced by a substitution of 20% wheat flour with NMCS was the more preferred pie by panelists.

Keywords: corn, starch modification, pie.

ABSTRAK

Jagung nusa penida (*Zea mays*) merupakan komoditas lokal yang dihasilkan oleh masyarakat Nusa Penida Kabupaten Klungkung, Bali. Pati jagung dapat dilakukan modifikasi pati. Modifikasi pati jagung dilakukan untuk mengatasi sifat-sifat dasar pati alami yang kurang menguntungkan dalam proses pengolahan menjadi pie. Penelitian terkait karakteristik organoleptik dan nilai gizi pie susu belum banyak dilakukan di Indonesia. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik organoleptik dan gizi pie yang dibuat dari substitusi terigu dengan tepung pati jagung nusa penida termodifikasi.

Desain penelitian yang digunakan adalah rancangan acak lengkap sederhana dengan 5 taraf perlakuan pati jagung nusa penida termodifikasi (PJT). Taraf perlakuan dimulai dari 0%, 10%, 20%, 30% sampai 40% dan 2 kali pengulangan. Karakteristik pie diketahui dari sifat kimia berdasarkan analisis proksimat, sifat sensori pie dengan uji organoleptik dan kandungan energi dari pie.

Hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa pie yang diproduksi dari substitusi 20% terigu dengan PJT memiliki penerimaan keseluruhan tertinggi dan paling disukai dengan nilai 4,8 serta berbeda bermakna ($p < 0,05$) dengan perlakuan lainnya. Pie yang dihasilkan mengandung 429,22 kkal dan tidak menunjukkan perbedaan bermakna ($p > 0,05$) dengan perlakuan lainnya.

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pie yang diproduksi dari substitusi 20% terigu dengan tepung PJT merupakan pie yang paling disukai dengan penerimaan sensoris terbaik.

Kata kunci: pati jagung nusa penida termodifikasi, pie

PENDAHULUAN

Jagung nusa penida (*Zea mays*) merupakan salah satu komoditas lokal yang dihasilkan oleh masyarakat Nusa Penida Kabupaten Klungkung, Bali. Periode Januari-Agustus tahun 2009, produksi mencapai 12.288 ton pipilan kering dari luas tanam 4.146 hektar (Badan Pusat Statistik, 2009). Ditinjau dari orientasi produksi usaha pertanian masyarakat jagung ditanam untuk memenuhi kebutuhan sendiri.

Jagung merupakan salah satu pangan yang telah didukung oleh teknologi unggul. Salah satunya adalah modifikasi pati jagung. Modifikasi pati dilakukan untuk mengatasi sifat-sifat dasar pati alami yang kurang menguntungkan tersebut sehingga dapat memperluas penggunaannya dalam proses pengolahan pangan serta menghasilkan karakteristik produk pangan yang diinginkan. Pati diberi perlakuan tertentu agar memiliki sifat yang lebih baik untuk memperbaiki sifat sebelumnya, terutama sifat fisiko-kimia dan fungsionalnya atau untuk mengubah beberapa sifat lainnya (Aparicio & Saguilan, 2005). Tepung pati jagung telah dimanfaatkan dalam beberapa pangan seperti mie, kue kering, pie dan roti.

Pie susu adalah salah satu jenis kue yang dibuat sebagai oleh-oleh khas Bali. Pie susu merupakan kue dengan bahan dasar tepung terigu. Penelitian terkait karakteristik organoleptik dan gizi pie susu belum banyak dilakukan di Indonesia, begitu pula dengan penelitian terkait substitusi terigu dalam pembuatan pie susu belum banyak dilakukan di Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan karakteristik organoleptik dan gizi pie yang dibuat dari substitusi terigu dengan tepung pati

jagung nusa penida termodifikasi.

METODE

Desain penelitian yang digunakan adalah rancangan acak lengkap sederhana. Unit percobaan yang digunakan adalah semua bahan penyusun adonan pie. Faktor substitusi terigu dengan tepung PJT memiliki lima taraf, yakni 0%; 10%; 20%; 30%; dan 40%, dengan 2 kali ulangan.

Perlakuan dalam penelitian ini adalah substitusi terigu dengan tepung PJT. Tahap penelitian dimulai dari pembuatan tepung pati jagung, kemudian dilakukan modifikasi dan yang terakhir adalah pembuatan pie sesuai dengan taraf yang ditentukan.

Pengumpulan, Pengolahan dan Analisis Data

Data yang dikumpulkan adalah: sifat kimia produk pie susu (kadar air, abu, protein, lemak, karbohidrat) sifat organoleptik, yakni hedonik dan mutu hedonik pie susu (warna, aroma, rasa, tekstur dan penerimaan keseluruhan pie).

Pada penelitian ini panelis yang terlibat dalam uji hedonik dan mutu hedonik adalah panelis ahli, yaitu para ahli pembuat pie susu. Kriteria panelis ahli yang dipilih adalah memiliki pengalaman dalam pembuatan pie susu minimal selama 2 tahun, memiliki usaha pembuatan pie susu, tidak merokok, tidak memiliki kebiasaan minum-minuman beralkohol. Jumlah panelis yang terlibat dalam uji hedonik dan mutu hedonik pie adalah 6 orang panelis yang memiliki usaha pie susu di Kota Denpasar.

Analisis yang dilakukan terdiri dari dua jenis yaitu analisis univariat dan bivariat. Dalam melihat perbedaan

rerata penerimaan karakteristik pie pada masing-masing perlakuan pie, dilakukan analisis dengan uji one way anova, bila terdapat perlakuan yang berbeda ($p < 0,05$) maka akan dilakukan uji *post hoc bonferoni*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat Kimia Tepung Pati Jagung Nusa Penida

Modifikasi tepung pati jagung nusa penida dilakukan dengan fermentasi. Selama fermentasi dilakukan pengamatan terhadap aktivitas mikroba pada substrat. Pengamatan dalam proses fermentasi terdiri dari pengamatan deskriptif meliputi perubahan suhu menjadi lebih hangat, adanya film berwarna putih dan buih pada media air pelarut substrat dan terjadi penurunan pH.

Tepung pati jagung yang diperoleh dari tepung jagung nusa penida kemudian dilakukan modifikasi dengan perlakuan fermentasi selama 48 jam. Setelah 48 jam proses fermentasi berlangsung mulai terlihat peningkatan suhu substrat yang

difermentasi. Hal ini diduga karena pertumbuhan dan aktivitas mikroba pada proses fermentasi tersebut. Pada saat itu ketersediaan sumber karbon dan zat-zat lain yang dibutuhkan oleh mikroba terus meningkat sampai mencapai titik optimum dan terus akan menurun dan secara fisik terlihat film yang semakin banyak di permukaan media air pelarut substrat (Uhi, 2007).

Tepung pati jagung yang telah dimodifikasi memiliki warna putih yang lebih cerah dibandingkan dengan tepung pati jagung yang tidak dimodifikasi. Sifat pati ini telah sesuai dengan salah satu sifat-sifat penting yang diinginkan dari pati termodifikasi (yang tidak dimiliki oleh pati alami) diantaranya adalah kecerahannya lebih tinggi (pati lebih putih) (Kusnandar et al., 2008).

Pengujian terhadap komposisi kimia dilakukan melalui pengukuran sifat kimia dengan analisis proksimat. Hal ini dilakukan untuk mengetahui kandungan gizi tepung PJT sebagai bahan baku dalam pembuatan pie. Seluruh data analisis komposisi kimia tepung pati

Tabel 1. Sifat Kimia Tepung Pati Jagung Nusa Penida

Sifat Kimia	Pati Jagung Nusa Penida Tanpa Modifikasi*)	Pati Jagung Nusa Penida Termodifikasi*)
Kadar Air (%)	10,38	11,87
Kadar Protein (%BK)	3,16	1,31
Kadar Lemak (%BK)	2,47	2,49
Kadar Abu (%BK)	0,24	0,27
Kadar Karbohidrat <i>by different</i> (%BK)	93,81	92,13
Amilosa (%BK)	29,10	27,43

*) merupakan nilai rata-rata dari 2 kali hasil ulangan

jagung disajikan dalam persentase berat kering. Data yang tersaji pada tabel 1 menunjukkan kadar air, protein, lemak, abu, karbohidrat dan amilosa pada tepung pati jagung nusa penida yang dimodifikasi dan tidak.

Hasil analisis proksimat dari tepung pati jagung nusa penida menunjukkan bahwa kadar air pada tepung pati jagung nusa penida masih lebih tinggi dari standar mutu tepung pati jagung yang dipersyaratkan oleh SNI yaitu maksimal 10%.

Kadar protein tepung PJT mengalami penurunan menjadi 1,31 % dari semula sebesar 3,16 %. Penurunan kadar protein ini dapat disebabkan karena penambahan air pada proses fermentasi. Menurut Widowati, et al (2005) hal ini disebabkan karena sifat protein ada yang larut air sehingga semakin banyak penambahan air saat fermentasi bisa menurunkan kadar protein bahan. Protein yang terlarut dalam air ini diduga hanyut terbawa air pada saat proses dekantasi.

Kadar lemak pada tepung PJT mengalami penurunan 0,2 % menjadi 2,49 %. Hal ini dapat terjadi karena pada tepung jagung hasil penggilingan kering dilakukan proses pemisahan lembaga yang kaya akan lemak pada saat penepungan akan menurunkan kandungan lemak dalam tepung yang dihasilkan (Angelia, 2008). Rendahnya kadar lemak pada tepung sebenarnya memberi nilai tambah dalam hal penyimpanan. Tepung yang berkadar lemak tinggi, tidak tahan lama cepat bau tengik akibat lemak yang ada dalam bahan (Firmansyah, Suarni, & Aqil, 2013).

Abu merupakan zat anorganik sisa hasil pembakaran suatu bahan makanan (Angelia, 2008). Kadar abu memiliki hubungan dengan kandungan mineral

pada suatu bahan makanan (Winarno, 2002). Kadar abu pada tepung pati jagung nusa penida yang telah dimodifikasi telah sesuai dengan syarat mutu SNI yaitu maksimal sebesar 1,5%. Besarnya kadar abu pada produk pangan tergantung pada besarnya kandungan mineral bahan yang digunakan.

Kadar karbohidrat total merupakan pengurangan dari jumlah air total, protein total, lemak total, dan abu total kadar sampel dari 100% jumlah sampel (Musfiroh et al, 2007). Kadar karbohidrat by different pada pati jagung nusa penida yang telah dimodifikasi menurun sebesar 1,68 % dari sebelumnya.

Kadar amilosa pada tepung pati jagung nusa penida adalah 29,10% dan setelah dilakukan modifikasi, kadar amilosa pada tepung pati jagung mengalami penurunan menjadi 27,43%. Kandungan amilosa pada kedua pati tergolong dalam kandungan amilosa sedang. Pati jagung nusa penida yang telah dimodifikasi mengandung kadar amilosa 27,43% nilai ini lebih rendah jika dibandingkan dengan nilai amilosa pada tepung pati jagung nusa penida yang tidak dimodifikasi.

Kandungan amilosa yang lebih tinggi akan menyebabkan pencernaan terjadi lebih lambat karena amilosa merupakan polimer glukosa yang memiliki struktur rantai lurus, tidak bercabang. Struktur ini membuat amilosa terikat lebih kuat sehingga menyebabkan sulit tergelatinisasi dan akibatnya sulit dicerna (Rimbawan & Siagan, 2004). Secara rasio jika kandungan amilosa pati tinggi, maka kandungan amilopektinnya rendah. Perbedaan ini tidak banyak berpengaruh pada kandungan gizi, tetapi lebih kepada pengolahan sebagai bahan pangan.

Hingga penelitian ini dilaksanakan

Tabel 2. Sifat Kimia Pie Substitusi Terigu dengan Tepung PJT
Taraf Substitusi*)

Sifat Kimia	Taraf Substitusi*)				
	0%	10%	20%	30%	40%
Kadar Air (%)	2,71	2,40	2,32	2,82	2,96
Kadar Protein (%BK)	8,39	8,67	9,39	8,46	8,03
Kadar Lemak (%BK)	6,22	6,68	6,70	7,77	8,23
Kadar Abu (%BK)	1,07	1,07	1,06	1,12	1,09
Kadar Karbohidrat <i>by different</i> (%BK)	84,29	83,56	82,84	82,64	82,63

*) merupakan rata-rata nilai dari 2 kali ulangan

masih terjadi perbedaan pendapat dari ilmuwan mengenai kecepatan pencernaan pati dan kaitannya dengan kandungan amilosa-amilopektin. Rantai lurus yang menyusun ikatan amilosa yang kuat sehingga tidak mudah tergelatinasi. Oleh karena itu amilosa lebih sulit dicerna dibandingkan dengan amilopektin yang merupakan polimer gula sederhana, bercabang dan struktur terbuka (Foster-Powell, 2002 ; Miller et al., 1992). Selain itu amilosa juga mudah bergabung dan mengkristal sehingga mudah mengalami retrogradasi yang bersifat sulit untuk dicerna (Meyer, 1973 dalam Nisvianty, 2006).

Berdasarkan karakteristik tersebut maka pangan yang mengandung amilosa tinggi memiliki aktivitas hipoglikemik lebih tinggi dibandingkan dengan pangan yang mengandung amilopektin tinggi. Jika ditinjau berdasarkan mekanisme hidrolisis enzimatis, amilosa dapat dihidrolisis hanya dengan satu enzim yaitu α -amilase. Sedangkan amilopektin, karena mempunyai rantai cabang, maka pertama kali yang dihidrolisis adalah bagian luar rantainya oleh enzim α -amilase, kemudian dilanjutkan oleh enzim $\alpha(1-6)$ glukosidase. Berdasarkan pertimbangan ini, maka amilopektin memerlukan waktu yang lebih lama untuk

dicerna dibandingkan dengan amilosa.

Sifat Kimia Pie

Pengujian terhadap sifat kimia pie dilakukan untuk mengetahui nilai zat gizi dari pie. Analisis sifat kimia yang dilakukan meliputi analisis proksimat yakni kadar air, abu, protein, lemak dan karbohidrat

by difference. Data hasil analisis proksimat ditampilkan pada tabel 2.

Air merupakan komponen penting dalam bahan makanan, air dalam bahan makanan dapat berpengaruh terhadap kenampakan, tekstur, cita rasa makanan dan dapat mempengaruhi daya tahan makanan dari serangan mikrobia (Winarno, 2002). Hasil analisis proksimat pada pie menunjukkan bahwa kadar air terendah dengan nilai 2,32 terdapat pada pie substitusi 20% terigu dengan tepung PJT, sedangkan kadar air tertinggi dengan nilai 2,96 terdapat pada pie tanpa substitusi terigu. Pie dengan kadar air terendah memberi keuntungan pada saat penyimpanan. Kadar air pada pie telah sesuai dengan SNI 01-2973-1992 yang mengisyaratkan nilai kadar air maksimum 5%. Nilai kadar air pie yang berkisar 2,32 – 2,96 menunjukkan bahwa produk pangan ini bersifat lebih tahan lama.

Protein merupakan sumber asam amino yang mengandung unsur-unsur C, H, O dan N. Protein merupakan makronutrien yang sangat penting bagi tubuh karena selain berfungsi sebagai sumber bahan bakar dalam tubuh juga berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur (Winarno, 2002). Kadar protein meningkat dari pie substitusi terigu 0%,

10% dan 20% dan mengalami penurunan pada taraf 30% dan 40%. Peningkatan kadar protein ini diduga terjadi akibat penambahan bahan lain selama pembuatan pie, sedangkan penurunan kadar protein pada taraf 30% dan 40% diduga karena adanya proses pengolahan dari bahan mentah menjadi pie, misalnya pemanasan dengan oven pada suhu 120°C. Pie dengan taraf 30% dan 40% merupakan pie yang dioven terakhir, penggunaan oven yang berulang diduga mempengaruhi panas yang dihasilkan dalam pemanggangan pie sehingga menyebabkan kerusakan pada komponen pangan termasuk protein. Hal ini juga dilaporkan dalam penelitian lain bahwa pengolahan pengolahan dari tepung jagung menjadi mie kering, misalnya dengan pemanasan, dapat menyebabkan kerusakan pada komponen pangan termasuk protein (Angelia, 2008).

Lemak merupakan zat makanan sumber energi yang lebih efektif jika dibandingkan dengan karbohidrat dan protein. Satu gram lemak dapat menghasilkan 9 kkal. Hasil analisis kadar lemak pada pie berdasarkan tabel 2 menunjukkan bahwa pie yang memiliki kadar lemak terendah adalah pie tanpa substitusi terigu, sedangkan pie yang memiliki kadar lemak tertinggi adalah pie substitusi 40% terigu dengan tepung PJT. Kadar lemak yang tinggi pada pie dapat menyebabkan ketengikan. Seiring dengan penambahan tepung pati jagung nusa penida termodifikasi pada pembuatan pie, terjadi pula peningkatan kadar lemak.

Kadar abu yang terdapat dalam suatu bahan pangan menunjukkan jumlah kandungan mineralnya. Mineral-mineral tersebut terdiri dari kalsium, natrium, klor, fosfor, belerang, magnesium, dan komponen lain dalam

jumlah kecil (Indrasti, 2004). Hasil analisis proksimat menunjukkan bahwa kadar abu pada pie berkisar diantara 1,06 – 1,12. Perbedaan pada masing-masing perlakuan tidak terlalu besar. Besarnya kadar abu produk pangan bergantung dari besarnya kandungan mineral bahan yang digunakan (Indrasti, 2004).

Karbohidrat merupakan komponen pangan yang menjadi sumber energi utama, disamping juga mempunyai peran penting dalam menentukan karakteristik suatu produk makanan misalnya rasa, warna dan tekstur (Syarif & Anis, 1986). Karbohidrat yang terhitung merupakan gabungan dari gula sederhana, pati, oligosakarida, dan serat. Berdasarkan hasil analisis proksimat pada tabel 2 dapat dilihat bahwa kadar karbohidrat tertinggi terdapat pada pie tanpa substitusi terigu dengan tepung PJT. Kadar karbohidrat menurun seiring dengan penambahan tepung pati jagung nusa penida termodifikasi pada pembuatan pie.

Sifat Sensori pada Pie

Panelis yang digunakan dalam penelitian ini adalah panelis terlatih. Untuk mengetahui penilaian sensori dari pie dilakukan dengan uji organoleptik yang terdiri dari uji hedonik dan uji mutu hedonik.

Warna memegang peranan penting dan menentukan kesukaan panelis terhadap suatu produk. Makin lama pemanggangan, produk yang dihasilkan makin coklat karena terjadi reaksi pencoklatan (Winarno, 2002). Penilaian warna pie merupakan penilaian berdasarkan nilai subyektif yang ditangkap indera penglihatan. Berdasarkan gambar 1 dapat dilihat bahwa rata-rata skor pada masing-masing perlakuan berkisar antara 3,3 - 4,3 dengan kriteria warna coklat sampai

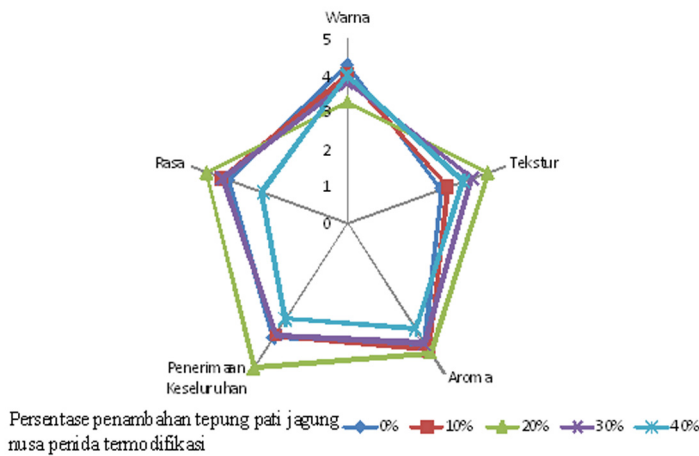
coklat muda.

Tekstur pie yang remah diakibatkan karena proses pemanggangan pada suhu 120°C selama 20 menit. Proses pemanasan ini mengakibatkan kandungan air pada pie menguap dan menyebabkan tektur pie menjadi lebih kering. Dari lima macam perlakuan, pada aspek tekstur pie substitusi 20% terigu dengan tepung PJT memiliki rata-rata nilai tertinggi jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Pada penilaian pie uji hedonik yang digunakan meliputi aspek aroma, rasa dan penerimaan keseluruhan pie. Menurut Soekarto (1985) peranan aroma dalam makanan sangat penting karena aroma turut menentukan daya terima konsumen terhadap makanan. Dari lima macam perlakuan, dilihat dari aspek aroma pie substitusi 20% terigu dengan tepung PJT memiliki rata-rata nilai tertinggi jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Penilaian rasa pie merupakan penilaian yang berdasarkan indera perasa. Pie substitusi 20% terigu dengan tepung PJT memiliki rata-rata nilai tertinggi jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Gambar uji hedonik dan mutu hedonik disajikan pada gambar 1.

Berdasarkan gambar 1 dilihat dari aspek penerimaan keseluruhan, pie substitusi 20% terigu dengan tepung PJT memiliki rata-rata nilai tertinggi jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya, sehingga perlakuan ini merupakan pie yang paling disukai. Tabel 3. menampilkan



Gambar 1. Hasil Uji Hedonik dan Uji Mutu Hedonik Pie

Keterangan Uji Hedonik: 1: tidak suka, 2: agak tidak suka, 3: biasa, 4: agak suka, 5: suka. Keterangan Uji Mutu Hedonik Warna: 1: coklat tua, 2: agak coklat tua, 3: coklat, 4: coklat muda, 5: agak coklat muda. Keterangan Uji Mutu Hedonik Tekstur: 1: keras/tidak remah, 2: agak tidak remah, 3: biasa, 4: agak remah, 5: remah

Tabel 3. Penilaian Sensori Pie Substitusi Terigu dengan Tepung PPT

Taraf Substitusi	Warna*)	Tekstur*)	Aroma*)	Rasa*)	Penerimaan Keseluruhan*)
0%	4,3	3,0	4,0	3,8	3,8 ^a
10%	4,0	3,2	4,2	4,0	3,7 ^a
20%	3,3	4,5	4,3	4,5	4,8 ^b
30%	3,8	4,0	4,0	4,0	3,7 ^a
40%	4,0	3,7	3,5	2,7	3,2 ^a

Keterangan : Angka yang diikuti oleh notasi yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji *post hoc bonferoni* dengan taraf signifikansi 5%
 *) merupakan rata-rata nilai dari 6 penilaian panelis

Tabel 4. Kandungan Energi pada Pie

Kandungan Energi dari Zat Gizi (kkal)	Taraf Substitusi *)				
	0%	10%	20%	30%	40%
Protein	33,59	34,71	37,59	33,87	32,15
Lemak	56,06	60,12	60,26	69,92	74,10
Karbohidrat	337,17	334,26	331,37	330,56	330,54
Total Energi	426,82 ^a	429,09 ^a	429,22 ^a	434,35 ^a	436,79 ^a

Keterangan : Angka yang diikuti oleh notasi yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji *post hoc bonferoni* dengan taraf signifikansi 5%

*) merupakan rata-rata nilai dari 2 kali ulangan

skor penilaian uji hedonik dan mutu hedonik pada pie.

Pie substitusi 20% terigu dengan tepung PJT memiliki rata-rata nilai sensori tertinggi jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Uji yang digunakan untuk melihat perbedaan rerata penerimaan secara keseluruhan pie pada masing-masing kelompok perlakuan adalah uji *one way anova*. Hasil uji *one way anova* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna rerata penerimaan secara keseluruhan pie ($p < 0,05$). Untuk mengetahui kelompok perlakuan yang memiliki perbedaan rerata penerimaan dilanjutkan dengan uji *post hoc bonferoni*. Hasil uji *post hoc bonferoni* menunjukkan bahwa hanya pie substitusi 20% terigu dengan tepung PJT yang memiliki perbedaan yang bermakna terhadap kontrol dan berbeda bermakna dengan perlakuan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa pie substitusi 20% terigu dengan tepung PJT merupakan pie dengan penerimaan sensoris terbaik paling disukai oleh konsumen. Jadi pie yang dibuat dari substitusi terigu dengan pati jagung nusa penida memiliki perbedaan

karakteristik dengan pie tanpa substitusi terigu.

Kandungan Energi Pie

Nilai energi merupakan nilai yang diperoleh dari konversi protein, lemak dan karbohidrat menjadi energi. Sumber energi terbesar adalah lemak yang menghasilkan 9 kkal energi per gram, sedangkan karbohidrat dan protein menghasilkan energi sebesar 4 kkal per gram (Persatuan Ahli Gizi Indonesia (Persagi), 2005). Berdasarkan data analisis proksimat maka masing-masing kelompok perlakuan pie dihitung nilai energi yang terkandung di dalamnya.

Pie yang memiliki total energi tertinggi adalah pie substitusi 40% terigu dengan tepung PJT. Pie ini mengandung 436,79 kkal dalam 100 g pie. Data kandungan energi pada pie ditampilkan pada tabel 4.

Total energi diperoleh dari penjumlahan energi yang berasal dari protein, lemak dan karbohidrat. Uji yang digunakan untuk melihat perbedaan rerata total energi pada masing-masing kelompok perlakuan adalah uji *one way anova*. Hasil uji *one way anova* menunjukkan

bahwa tidak terdapat perbedaan yang bermakna rerata total energi pie ($p>0,05$). Jadi substitusi terigu dengan pati jagung nusa penida termodifikasi tidak berpengaruh terhadap kandungan gizi dari pie.

Nilai energi yang terkandung dalam pie tidak hanya berasal dari bahan-bahan penyusun pie tersebut, akan tetapi juga berasal dari isi pie. Nilai energi yang berasal dari isi pie adalah sebanyak 290,1 kkal dalam setiap 100 g. Pada setiap kulit pie seberat 15 g ditambahkan 5 g isi pie.

SIMPULAN DAN SARAN

Hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa pie yang diproduksi dari substitusi 20% terigu dengan PJT memiliki penerimaan keseluruhan tertinggi dan paling disukai dengan nilai 4,8 serta berbeda bermakna ($p<0,05$) dengan perlakuan lainnya. Pie yang dihasilkan mengandung 429,22 kkal dan tidak menunjukkan perbedaan bermakna ($p>0,05$) dengan perlakuan lainnya. Jadi pie yang dibuat pada taraf 20% pati jagung nusa penida merupakan pie yang paling disukai panelis.

Saran bagi peneliti selanjutnya adalah pada tepung pati jagung nusa penida termodifikasi dan pie diharapkan dilakukan penambahan parameter yang diteliti seperti umur simpan dan kandungan vitamin serta mineral yang ada pada kedua pangan tersebut. Selain itu juga diharapkan melengkapi karakteristik tepung termodifikasi yang dihasilkan seperti parameter perubahan struktur kimia, bentuk dan ukuran granula pati, serta sifat amilograf.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis ingin

menyampaikan terima kasih kepada PT Indofood Sukses Makmur Tbk, selaku pihak sponsor penelitian dalam kerangka Program Indofood Riset Nugraha Periode 2013-2014, staff pengajar di lingkungan PS IKM Universitas Udayana atas dukungan dan saran yang diberikan, responden penelitian yang telah bersedia memberikan informasi serta seluruh pihak yang turut terlibat dalam penyusunan publikasi ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Angelia, M. (2008). Paket Teknologi Pembuatan Mie Kering dengan Memanfaatkan Bahan Baku Tepung Jagung. Institut Pertanian Bogor.
- Aparicio & Saguilan. (2005). Resistant Starch Rich Powders Prepared by Autoclaving of Native and Lintnerized banana Starch: Partial Characterization. *Journal Starch/Starke*, (57): 405–4012.
- Badan Pusat Statistik. (2009). *Kecamatan Nusa Penida dalam Angka*.
- Buckle, K. A., Edwards, R. A., G.H. Fleet, & Wooton, W. (1987). *Ilmu Pangan. Diterjemahkan oleh Hari Purnomo & Adiono*. Jakarta: UI. Press: 365
- Firmansyah, Suarni, & Aqil, M. (2013). Keragaman Mutu Pati Beberapa Varietas Jagung. *Penelitian Pertanian tanaman Pangan*, 32(No 1): 50–56.
- Foster-Powell, Holt, & Brand-Miller. (2002). International Table of Glycemic Index and Glycemic Load Values. *Am. J. Clin. Nutr*, 76: 5–56.
- Kusnandar, F., Widowati, S., & Prangdimurti, E. (2008). Modifikasi Sifat Fungsional Pati Jagung (*Zea mays*) dan Aplikasinya Untuk Perbaikan Kualitas Jagung. Ringkasan Eksklusif Hasil-Hasil

- Penelitian Tahun 2008.
- Miller, et al. (1992). Rice: High or Low Glycemic Index Food. *Am. J. Clin. Nutr.*, 56, :1034–1036.
- Musfiroh, I., Indriyati, W., Muchtariadi, & Setiya, Y. (2007). Analisis Proksimat dan Penetapan Kadar b - Karoten dalam Selai Lembaran Terung Belanda. Fakultas Farmasi Universitas Padjajaran.
- Nisvianty, A. (2006). Pemanfaatan Tepung Ubi Jalar (*Ipomoea batatas L.*) Klon Bb00105.10 Sebagai Bahan Dasar Produk Olahan Kukus Serta Evaluasi Mutu Gizi Dan Indeks Glikemiknya. Institut Pertanian Bogor.
- Persatuan Ahli Gizi Indonesia (Persagi). (2005). Daftar Komposisi Bahan Makanan (Edisi 1.). Jakarta: Perpustakaan Nasional Republik Indonesia.
- Petrov, K., Urshev, Z., & P Petrova. (2008). L(+)-Lactic Acid Production from Starch by a Novel Amyolytic *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* B84. *Food Microbiology*, 25:550–557.
- Pudjihastuti, I., & Siswo, S. (2011). Pengembangan Proses Inovatif Kombinasi Reaksi Hidrolisis Asam dan Reaksi Photokimia UV untuk Produksi Pati Termodifikasi dari Tapioka. In *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia Kejuangan* ISSN 1693-4393:1–6.
- Reddy, G., Altaf, Naveena, Venkateshwar, & Kumar. (2008). Amyolytic Bacterial Lactic Acid Fermentation, a review. *Biotechnology Advances*, 26: 22–34.
- Rimbawan, & Siagan. (2004). *Indeks Glikemik Pangan*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Soekarto, S. (1985). *Penilaian Organoleptik*. Jakarta: Bharata Karya Aksara.
- Syarif, & Anis. (1986). *Studi Reka Pangan Beras Instant*. PAU-Pangan dan Gizi UGM. Yogyakarta: PAU-Pangan dan Gizi UGM.
- Uhi, H. T. (2007). Peningkatan Nilai Nutrisi Ampas Sagu (Metroxylon Sp.) Melalui Bio-Fermentasi (Improvement of Nutritive Value of Sago Waste by Biofermentation), 7(1): 26-31.
- Winarno, FG. (2002). *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.