



PENGARUH SUBSTITUSI TEPUNG BUAH LINDUR (*Bruguiera Gymnorrhiza*) TERHADAP KARAKTERISTIK ORGANOLEPTIK, NILAI GIZI DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN *BROWNIES*

[Effect of Substitution of Lindur (*Bruguiera gymnorrhiza*) on Organoleptic Characteristics, Nutritional Value and Antioxidant Activity of Brownies]

Wd Sitti Aisyah Nurul Fahlani¹, Tamrin¹, Kobajashi Togo Isamu²

¹Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Halu Oleo, Kendari

²Jurusan Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Halu Oleo, Kendari

*Email: wdsittiaisyahnf@gmail.com (Telp: +85397586544)

Diterima tanggal 01 April 2019

Disetujui tanggal 02 Juli 2019

ABSTRACT

This study aimed to analyze the effect of lindur fruit flour substitution on organoleptic characteristics, nutritional value, and antioxidant activity of lindur fruit flour brownies. This research was conducted using a completely randomized design (CRD) with various percentages of formulation of substitution of lindur fruit flour:wheat flour, namely M1 = (100%:0%), M2 = (90%:10%), M3 = (80%:20%), M4 = (70%:30%), and M5 = (60%:40%). The research data were analyzed using analysis of variance, with further testing using Duncan's Multiple Range Test (DMRT) at a 95% confidence level. The results show that the HCN content of lindur fruit flour reached 21.81 mg/kg. The M3 treatment was the most preferred treatment by the panelists with hedonic rating scores of color, texture, aroma, and taste reached 4.14 (like), 4.13 (like), 3.79 (like), and 4.30 (like), respectively. The nutritional values of selected M3 brownies show that it contained 30.57% water, 1.20% ash, 3.70% fat, 5.63% protein, and 58.90% carbohydrate. Analysis of antioxidant activity in selected M3 brownies was 465.58 ppm which is categorized as very weak. It can be concluded that the substitution of lindur fruit flour in making brownies had a very significant effect on color, texture, and taste. However, the effect was not significant on the aroma and the analysis of the nutritional value of the selected treatment. The brownie product substituted with lindur fruit flour met the national standards for water, ash, and fat contents.

Keyword: Brownies, Lindur Fruit

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh substitusi tepung buah lindur terhadap karakteristik organoleptik, nilai gizi, dan aktivitas antioksidan *brownies* tepung buah lindur. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan berbagai presentase formulasi, substitusi tepung buah lindur: tepung terigu yaitu M1 = (100% : 0%), M2 = (90% : 10%), M3 = 80% : 20%), M4 = (70% : 30%), dan M5 = (60% : 40%). Data hasil penelitian dianalisis menggunakan sidik ragam (*Analysis of Variance*), dengan uji lanjut menggunakan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf kepercayaan 95%. Hasil penelitian menunjukkan analisis kadar HCN tepung buah lindur yaitu 21,81 mg/kg. Perlakuan M3 merupakan perlakuan yang paling disukai oleh panelis dengan skor penilai hedonik warna 4,14 (suka), tekstur 4,13 (suka), aroma 3,79 (suka) dan rasa 4,30 (suka). Analisis Nilai gizi produk *brownies* terpilih M3 meliputi kadar air (30,57%), kadar abu (1,20), Kadar lemak (3,70%), kadar protein (5,63%) dan kadar karbohidrat (58,90%). Analisis aktivitas antioksidan pada *brownies* terpilih M3 yaitu 465,58 ppm dengan kategori sangat lemah. Dapat disimpulkan bahwa substitusi tepung buah lindur pada pembuatan *brownies* berpengaruh sangat nyata terhadap warna, tekstur, dan rasa. Tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap aroma. dan analisis nilai gizi perlakuan terpilih. Berdasarkan standar mutu SNI *brownies*, bahwa produk *brownies* substitusi tepung buah lindur sudah memenuhi standar mutu SNI untuk kadar air dan kadar abu serta kadar lemak.

Kata kunci: *Brownies*, tepung, Buah Lindur



PENDAHULUAN

Indonesia sebagai Negara kepulauan terbesar di Dunia memiliki 17,508 pulau dengan garis pantai sepanjang 81,000 kilometer dan memiliki potensi sumber daya pesisir dan lautan yang sangat besar (Bengen, 2002). Sumber daya alam yang terdapat di wilayah pesisir dan lautan antara lain perikanan, hutan mangrove dan terumbu karang (Dahuri *et al.*, 2001). Indonesia merupakan salah satu negara yang mempunyai hutan mangrove (hutan bakau) terbesar di Dunia, yaitu mencapai 8,60 juta hektar (Gunarto, 2004).

Secara fisik, hutan mangrove berfungsi sebagai garis pantai agar tetap stabil, melindungi pantai dan tebing sungai dari proses abrasi. Ekosistem mangrove dapat berfungsi secara fisik, kimia, biologi dan sosial ekonomi. Fungsi sosial ekonomi (produksi), yaitu penghasil makanan sehingga dapat diolah menjadi makanan yang mampu menunjang kehidupan manusia (Handayani, 2009).

Beberapa daerah di Indonesia tanaman mangrove dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar sebagai bahan makanan dan juga sebagai bahan pewarna batik alami. Banyak masyarakat yang tidak tahu bahwa buah mangrove dapat dikonsumsi dan kulit kayunya dapat dimanfaatkan sebagai pewarna kain. Pengetahuan tentang potensi dan manfaat mangrove sebagai sumber pangan masih sangat sedikit. Mamoribo (2003), pada masyarakat Kabupaten Biak memberikan informasi bahwa masyarakat telah memanfaatkan buah mangrove lindur (*Bruguiera gymnorrhiza*) untuk dimakan yang buahnya diolah menjadi kue tradisional, dimasak sebagai campuran nasi atau dimakan dengan bumbu kelapa serta mengandung energi dan karbohidrat yang cukup tinggi, bahkan melampaui berbagai jenis pangan sumber karbohidrat yang biasa dikonsumsi masyarakat seperti beras, jagung, singkong atau sagu (Sadana, 2007).

Berdasarkan potensi buah mangrove yang dapat diolah menjadi makanan sumber karbohidrat, maka diharapkan dapat mengurangi konsumsi tepung terigu. Untuk membantu mengurangi ketergantungan terhadap tepung terigu, dan menurunkan harga jualnya penggunaan terigu dapat dikurangi dengan penggunaan tepung buah mangrove lindur (*Bruguiera gymnorrhiza*). Tepung buah mangrove lindur (*Bruguiera gymnorrhiza*) juga dapat diolah menjadi *brownies* untuk menjamin kesinambungan produksi dan sekaligus memberdayakan potensi sumber daya lokal (Seknum, 2012).

Brownies merupakan salah satu ragam kue yang kaya akan lemak dan telur, biasanya *brownies* setelah dioven tidak didinginkan tetapi langsung dipotong menjadi irisan setelah disiram cokelat didinginkan dalam lemari es, termasuk variasi *cake* atau *cake* spesial (Ratnaningsih, 2010). *Brownies* adalah produk *bakery* kue coklat yang digolongkan pada produk *cake* namun ada sebagian orang yang menggolongkan *brownies* ke dalam golongan *cookies* batang (*bar cookies*). *Brownies* telah dikenal oleh banyak orang, baik yang muda maupun yang tua, baik di pedesaan maupun di perkotaan. Produk ini merupakan produk yang mempunyai cita rasa yang legit sehingga menjadi ciri khas kue ini (Sanusi, 2010). Dengan teknologi yang tepat, permasalahan buah lindur



(*Bruguiera gymnorrhiza*) yang belum termanfaatkan dengan optimal di Indonesia dapat diolah menjadi brownies ataupun berbagai produk olahan lainnya, serta keuntungan dari pemanfaatan tepung buah lindur dalam pembuatan brownies yaitu sumber daya lokal yang terdapat di Indonesia dapat dimanfaatkan dan mengurangi impor biji gandum.

Berdasarkan uraian diatas, maka penulis melaporkan hasil penelitian tentang pengaruh substitusi tepung buah lindur (*Bruguiera gymnorrhiza*) terhadap karakteristik organoleptik, nilai gizi dan aktivitas antioksidan brownies, dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh substitusi tepung buah lindur (*Bruguiera gymnorrhiza*) terhadap karakteristik organoleptik brownies, mengetahui pengaruh substitusi tepung buah lindur (*Bruguiera gymnorrhiza*) terhadap nilai gizi brownies perlakuan terpilih dan mengetahui aktivitas antioksidan produk brownies terpilih.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tepung buah lindur (*Bruguiera gymnorrhiza*) diambil dari desa Waworaha Kec. Soropia Kab. Konawe Provinsi Sulawesi Tenggara, tepung terigu, telur, coklat batang, coklat bubuk, susu bubuk, gula pasir, baking powder dan margarin. Bahan kimia yang digunakan untuk analisis gizi terdiri dari DPPH 2 ml (Sigma), methanol 96% (teknis), $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (teknis), $\text{NaKC}_4\text{O}_6 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ (teknis), NaOH 10% dan 2,5% (teknis), NH_4OH 8 ml (teknis), KI 5% (teknis), dan AgNO_3 0,02 N (teknis).

Tahapan Penelitian

Pembuatan tepung buah Lindur (*Bruguiera gymnorrhiza*) (Melani, 2018)

Buah lindur disortasi lalu dicuci sampai bersih, kemudian dilakukan perebusan di air mendidih selama 5 menit, setelah itu didinginkan dan dilakukan proses pengupasan, kemudian buah lindur diiris kecil-kecil dan direndam selama 3 hari dengan menggunakan garam. Setelah itu, dilakukan proses pengeringan dengan suhu 60°C selama 7 jam, selanjutnya dihaluskan untuk menghasilkan tepung lalu diayak dengan ayakan 80 mesh.

Analisis Kadar HCN Tepung Buah Lindur (*Bruguiera gymnorrhiza*) (Sudarmadji et al., 1997)

Analisis kimia tepung buah lindur yaitu analisis HCN menggunakan metode titrasi argentometri.

Pembuatan Brownies (Sanusi, 2010)

Telur dan gula dikocok menggunakan alat mixer dengan kecepatan tinggi sampai mengembang dan kaku. Masukkan tepung terigu dan tepung buah lindur sesuai dengan formulasi, bubuk kakao 10 g dan $\frac{1}{2}$ sdt baking powder dan diaduk dengan kecepatan rendah. Kemudian menambahkan coklat blok dan margarin 50 g yang telah dilelehkan terlebih dahulu lalu diaduk dengan kecepatan rendah. Setelah itu tuangkan adonan



kedalam cetakan yang telah diolesi margarin dan telah ditaburi tepung terigu. Adonan dipanggang selama ± 35 menit dengan suhu 170°C . Setelah matang *brownies* dikeluarkan dari cetakan, kemudian didinginkan dan dikemas.

Pengujian Organoleptik (Wahyunus, 2018)

Penentuan produk *brownies* yang paling disukai panelis dari setiap perlakuan dilakukan dengan penilaian organoleptik terhadap produk *brownies* meliputi warna, aroma, rasa dan tekstur dengan menggunakan skala hedonik (5= sangat suka, 4= suka, 3= agak suka, 2= tidak suka, dan 1= sangat tidak suka). Pengujian dilakukan pada 30 orang panelis yang tidak terlatih.

Analisis Proksimat

Analisis proksimat yang dilakukan untuk menguji produk *brownies* yaitu analisis kadar air dengan menggunakan metode thermogravimetri (AOAC, 2005), analisis kadar abu dengan menggunakan metode thermogravimetri (AOAC, 2005), analisis kadar lemak dengan metode ekstraksi soxhlet (AOAC, 2005), analisis kadar protein dengan metode Biuret (AOAC, 2005), dan analisis kadar karbohidrat yang dihitung berdasarkan *by difference* (AOAC, 2005).

Analisis Aktivitas Antioksidan (Molyneux, 2004)

Analisis aktivitas antioksidan dengan menggunakan metode DPPH.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan dan masing-masing perlakuan diulang 4 kali ulangan, sehingga diperoleh 20 unit percobaan. Adapun perlakuan yang diberikan yaitu M1 (tepung buah lindur 100% : tepung terigu 0%), M2 (tepung buah lindur 90% : tepung terigu 10%), M3 (tepung buah lindur 80% : tepung Terigu 20%), M4 (tepung buah lindur 70% : tepung terigu 30%), dan M5 (tepung buah lindur 60% : tepung terigu 40%).

Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini akan diperoleh dari hasil penilaian organoleptik penerimaan panelis dengan menggunakan sidik ragam atau *Analysis of Variance* (ANOVA), dan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf kepercayaan 95% ($\alpha=0,05$).



HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Analisis Kadar HCN Tepung Buah Lindur (*Bruguiera gymnorrhiza*)

Hasil analisis kadar HCN tepung buah lindur disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai Kadar HCN Tepung Buah Lindur

Sampel	Kadar HCN (%)	Kadar HCN (mg/kg)	SNI
TBL	0,00218	21,81	50 mg/kg (ppm)

Keterangan: TBL= Tepung buah lindur

Berdasarkan Tabel 1 diketahui bahwa hasil uji kadar HCN tepung buah lindur yaitu sebesar 0,00218% atau setara dengan 21,81 mg/kg. Hasil dari kadar HCN yang diperoleh dari tepung buah lindur ini tidak berbeda jauh dari hasil penelitian Mulyati (2017) yang melaporkan bahwa kadar HCN tepung buah lindur sebesar 19,55 mg/kg. Berbeda halnya dengan penelitian Siboro (2016) yang melaporkan bahwa kadar HCN dari tepung ubi kayu yang direndam menggunakan NaHCO₃ yaitu sebesar 35,88 mg/kg. kadar HCN yang berbeda-beda dari setiap bahan dipengaruhi dari proses perendaman, perebusan dan pengeringan, yang mana dari proses tersebut dapat mengurangi dan menghilangkan kandungan HCN (Alimuddin, 2007).

Menurut Damardjati *et al.* (2009), kadar HCN dapat dikelompokkan ≤ 50 mg/kg tidak beracun, $>50-80$ mg/kg agak beracun, $>80-100$ mg/kg beracun, dan >100 mg/kg sangat beracun. Hal ini dapat diartikan bahwa kadar HCN yang dihasilkan pada pembuatan tepung buah lindur dengan perendaman menggunakan air garam selama 3 hari sebesar 21,81 mg/kg tidak beracun karena ≤ 50 mg/kg. Hal ini sesuai dengan standar yang telah ditetapkan oleh SNI 01-7152-2006 dan FAO (2007) bahwa HCN dengan kadar 50 mg/kg masih aman untuk dikonsumsi.

Hasil Uji Organoleptik

Rekapitulasi hasil analisis pengaruh substitusi tepung buah lindur terhadap pengujian organoleptik brownies yang meliputi warna, aroma, tekstur dan rasa pada *brownies* disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rekapitulasi Analisis Ragam Pengaruh Substitusi Tepung Buah Lindur Terhadap Pengujian Organoleptik *Brownies*

No.	Variabel Pengamatan	Analisis Ragam
1.	Organoleptik warna	**
2.	Organoleptik tekstur	**
3.	Organoleptik aroma	tn
4.	Organoleptik rasa	**

Keterangan: ** = berpengaruh sangat nyata, tn = berpengaruh tidak nyata



Berdasarkan data Tabel 2. menunjukkan bahwa perlakuan substitusi tepung buah lindur berpengaruh sangat nyata terhadap warna, tekstur, dan rasa *brownies*, serta berpengaruh tidak nyata terhadap aroma *brownies*.

Warna

Berdasarkan hasil analisis ragam diketahui bahwa perlakuan substitusi tepung buah lindur berpengaruh sangat nyata terhadap penilaian organoleptik warna *brownies*. Hasil uji lanjut *Duncan's Multiple Range Test* ($DMRT_{0,05}$) pengaruh substitusi tepung buah lindur terhadap penilaian organoleptik warna *brownies* disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengaruh Substitusi Tepung Buah Lindur Terhadap Penilaian Organoleptik Warna *Brownies*

Perlakuan (TBL : TT) (%)	Rerata Organoleptik Warna	Kategori
M1 (100 : 0)	2,60 ^c ± 0,85	Agak suka
M2 (90 : 10)	3,68 ^b ± 0,83	Suka
M3 (80 : 20)	4,14 ^a ± 0,70	Suka
M4 (70 : 30)	3,81 ^b ± 0,83	Suka
M5 (60 : 40)	3,83 ^b ± 0,67	Suka

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan beda nyata berdasarkan uji $DMRT_{0,05}$ taraf kepercayaan 95%.

Tabel 3. menunjukan produk *brownies* dengan tingkat kesukaan warna tertinggi terdapat pada perlakuan M3 (Substitusi tepung buah lindur 80%) dengan rerata skor kesukaan sebesar 4,14 (suka). Perbandingan perlakuan M3 berpengaruh sangat nyata terhadap perlakuan lainnya. produk yang dihasilkan memiliki warna yang menarik. Semakin banyak substitusi tepung buah lindur yang ditambahkan pada pembuatan *brownies* maka warna yang dihasilkan semakin coklat. Hal ini dikarenakan pada tepung buah lindur itu sendiri memiliki warna yang kuning kecoklatan, serta warna coklat pada *brownies* dalam penelitian ini juga diduga karena adanya pemberian bahan tambahan pangan yang berupa bubuk coklat dan *dark chocolate* dengan konsentrasi yang sama pada setiap formula produk *brownies* yang dihasilkan. Sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Melapa (2014), bahwa *brownies* panggang berbahan baku tepung umbi daluga berwarna coklat disebabkan karena adanya penambahan tepung cocoa atau coklat bubuk.

Tekstur

Berdasarkan hasil analisis ragam diketahui bahwa perlakuan substitusi tepung buah lindur berpengaruh sangat nyata terhadap penilaian organoleptik tekstur *brownies*. Hasil uji lanjut *Duncan's Multiple Range Test* ($DMRT_{0,05}$) pengaruh substitusi tepung buah lindur terhadap penilaian organoleptik tekstur *brownies* disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengaruh Substitusi Tepung Buah Lindur Terhadap Penilaian Organoleptik Tekstur *Brownies*

Perlakuan (TBL : TT) (%)	Rerata Organoleptik Tekstur	Kategori
M1 (100 : 0)	2,70 ^c ± 0,74	Agak suka
M2 (90 : 10)	3,73 ^{bc} ± 0,82	Suka



M3 (80 : 20)	4,13 ^a ± 0,62	Suka
M4 (70 : 30)	3,91 ^b ± 0,69	Suka
M5 (60 : 40)	3,88 ^{bc} ± 0,81	Suka

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan beda nyata berdasarkan uji DMRT_{0,05} taraf kepercayaan 95%.

Tabel 4. menunjukkan produk *brownies* dengan tingkat kesukaan tekstur tertinggi terdapat pada perlakuan M3 (Substitusi tepung buah lindur 80%) dengan rerata skor kesukaan sebesar 4,13 (suka). Perbandingan perlakuan M3 berpengaruh sangat nyata terhadap perlakuan lainnya, karena 20% tepung menggunakan tepung terigu dimana tepung terigu mengandung gluten. Penggunaan tepung terigu berlebih menghasilkan tekstur *brownies* yang lebih lunak. Sesuai dengan penelitian Rosnavin (2017) yang melaporkan tekstur *brownies* substitusi tepung sagu HMT 50% dengan tepung terigu 50% merupakan *brownies* yang disukai panelis karena memiliki tekstur yang lembut, hal ini dikarenakan adanya penggunaan tepung terigu yang mengandung gluten dengan tepung sagu HMT yang berfungsi menstabilkan serta menurunkan kelengketan tekstur pada *brownies*.

Aroma

Berdasarkan hasil analisis ragam diketahui bahwa perlakuan substitusi tepung buah lindur berpengaruh tidak nyata terhadap penilaian organoleptik aroma *brownies*. Pengaruh substitusi tepung buah lindur terhadap penilaian organoleptik aroma *brownies* disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Pengaruh Substitusi Tepung Buah Lindur Terhadap Penilaian Organoleptik Aroma *Brownies*

Perlakuan (TBL : TT) (%)	Rerata Organoleptik Aroma	Kategori
M1 (100 : 0)	3,22 ± 0,74	Suka
M2 (90 : 10)	3,38 ± 0,72	Suka
M3 (80 : 20)	3,79 ± 0,78	Suka
M4 (70 : 30)	3,72 ± 0,69	Suka
M5 (60 : 40)	3,68 ± 0,70	Suka

Keterangan : M1 = substitusi tepung buah lindur (TBL) 100% : tepung terigu (TT) 0%, dan M3 = substitusi tepung buah lindur (TBL) 80% : tepung terigu (TT) 20%.

Tabel 5. menunjukkan penilaian organoleptik aroma tertinggi terdapat pada perlakuan M3 (Substitusi tepung buah lindur 80%) yaitu sebesar 3,79 (suka). Penilaian kesukaan panelis pada aroma berpengaruh tidak nyata dengan perlakuan lainnya. Hampir semua perlakuan memiliki kategori nilai yang sama yaitu suka. Hal ini menunjukkan bahwa substitusi tepung lindur pada pembuatan *brownies* tidak mempengaruhi tingkat kesukaan panelis terhadap organoleptik aroma atau dengan kata lain aroma yang dihasilkan yaitu aroma khas *brownies*. Aroma pada *brownies* dipengaruhi oleh penggunaan bahan coklat batang dan coklat bubuk dengan jumlah yang sama pada setiap perlakuan (Fathullah, 2013). Coklat batang dan coklat bubuk ketika dipanaskan akan menimbulkan aroma coklat yang tajam sehingga aroma pada tepung tertutup.



Rasa

Berdasarkan hasil analisis ragam diketahui bahwa perlakuan substitusi tepung buah lindur berpengaruh sangat nyata terhadap penilaian organoleptik rasa *brownies*. Hasil uji lanjut *Duncan's Multiple Range Test* ($DMRT_{0,05}$) pengaruh substitusi tepung buah lindur terhadap penilaian organoleptik rasa *brownies* disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Pengaruh Substitusi Tepung Buah Lindur Terhadap Penilaian Organoleptik Rasa *Brownies*

Perlakuan (TBL : TT) (%)	Rerata Organoleptik Rasa	Kategori
M1 (100 : 0)	2,80 ^c ± 0,74	Agak suka
M2 (90 : 10)	4,00 ^b ± 0,82	Suka
M3 (80 : 20)	4,30 ^a ± 0,62	Suka
M4 (70 : 30)	4,03 ^b ± 0,69	Suka
M5 (60 : 40)	4,04 ^b ± 0,81	Suka

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan beda nyata berdasarkan uji $DMRT_{0,05}$ taraf kepercayaan 95%.

Tabel 6. menunjukkan produk *brownies* dengan tingkat kesukaan rasa tertinggi terdapat pada perlakuan M3 (Substitusi tepung buah lindur 80%) dengan rerata skor kesukaan sebesar 4,30 (suka). Perbandingan perlakuan M3 berpengaruh nyata terhadap perlakuan lainnya. Rasa *brownies* yang disukai panelis pada perlakuan M3 yaitu rasanya yang manis dan tidak menghasilkan rasa dari tepung buah lindur. Hal ini disebabkan karena penggunaan tepung terigu dan bahan lainnya seperti bubuk coklat dan gula yang dapat menutupi rasa dari tepung lindur. sesuai dengan penelitian Shindy (2018), yang melaporkan bahwa *brownies* yang disukai panelis *brownies* dengan rasa yang terasa manis, tidak terasa tepung ikan nila dan longgi. Hal ini disebabkan karena penggunaan tepung ikan nila lebih sedikit, selain itu penggunaan bahan lainnya seperti coklat dapat menutupi rasa ikan.

Analisis Nilai Gizi *Brownies* Formulasi Terpilih Substitusi Tepung Buah Lindur

Analisis nilai kandungan gizi *brownies* terpilih meliputi, kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein dan kadar karbohidrat disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Rekapitulasi Perlakuan Kontrol dan Perlakuan Terpilih Analisis Nilai Gizi *Brownies* Substitusi Tepung Buah Lindur

Variabel Pengamatan (%)	Perlakuan		Uji T	SNI (%)
	M1 <i>Brownies</i> Kontrol	M3 <i>Brownies</i> Terpilih		
Kadar Air	30,09 ± 0,32	30,57 ± 0,58	NS	Maks.40
Kadar Abu	0,96 ± 0,09	1,20 ± 0,10	*	Maks.3
Kadar Lemak	3,58 ± 0,45	3,70 ± 0,24	*	Maks.3
Kadar Protein	5,33 ± 0,20	5,63 ± 0,13	*	
Kadar Karbohidrat	60,04 ± 0,23	58,90 ± 0,25	*	

Keterangan: M1 = substitusi tepung buah lindur (TBL) 100% : tepung terigu (TT) 0%, M3 = substitusi tepung buah lindur (TBL) 80% : tepung terigu (TT) 20%, NS = Berpengaruh tidak nyata dan * = Berpengaruh nyata



Kadar Air

Berdasarkan data hasil rekapitulasi pada perlakuan kontrol M1 (substitusi tepung buah lindur 100%) dan perlakuan terpilih M3 (substitusi tepung buah lindur 80%) pada Tabel 7. menunjukkan bahwa kadar air perlakuan kontrol M1 (substitusi tepung buah lindur 100%) dan perlakuan terpilih M3 (substitusi tepung buah lindur 80%) berpengaruh tidak nyata. kandungan air tertinggi terdapat pada perlakuan terpilih M3 (substitusi tepung buah lindur 80%) yaitu sebesar 30,57% dan kandungan air terendah terdapat pada perlakuan M1 (kontrol). Peningkatan kadar air pada perlakuan M3 diduga karena adanya penggunaan tepung terigu pada perlakuan ini, dimana menurut Sulistyawati *et al.* (2012), melaporkan bahwa kandungan kadar air pada tepung terigu yaitu sebesar 14,00%. Diketahui bahwa tepung terigu memiliki kandungan protein gluten yang memiliki daya serap air lebih tinggi dibandingkan pati karena gluten memerlukan air lebih banyak agar gluten yang terbentuk dapat menyimpan gas sebanyak-banyaknya.

Menurut SNI 1995 maksimal kadar air dalam *brownies* adalah maksimal 40%. Sehingga kadar air yang terdapat pada *brownies* substitusi tepung buah lindur kontrol M1 dan perlakuan terpilih M3 telah memenuhi Standar Nasional yang telah ditetapkan.

Kadar Abu

Berdasarkan data pada Tabel 7. menunjukkan bahwa kadar abu dari perlakuan kontrol dan perlakuan terpilih M3 (substitusi tepung buah lindur 80%) berpengaruh nyata. Hasil penelitian uji kadar abu *brownies* substitusi tepung buah lindur menunjukkan kandungan abu tertinggi terdapat pada perlakuan terpilih M3 (substitusi tepung buah lindur 80%) yaitu sebesar 1,20% dan kandungan abu terendah terdapat pada perlakuan M1 (kontrol) yaitu sebesar 0,96%. Hal ini diduga karena adanya penggunaan tepung terigu yang mengandung mineral. Dugaan ini didukung dengan penelitian Eni (2017) yang mengatakan bahwa tepung terigu mempunyai kandungan mineral sebagai bahan baku pembuatan *brownies* seperti Kalsium, Besi, dan Fosfor. Selain dari itu, kadar abu juga dipengaruhi oleh mineral dari bahan pembuatan *brownies* lainnya seperti coklat bubuk dan bahan tambahan yang digunakan, dimana masing-masing bahan memiliki komponen mineral yang berbeda-beda dan akan berpengaruh terhadap kadar abu dari *brownies* substitusi tepung buah lindur.

Menurut SNI 1995 maksimal kadar abu dalam *brownies* adalah maksimal 3%. Sehingga kadar abu yang terdapat pada *brownies* substitusi tepung buah lindur kontrol M1 dan perlakuan terpilih M3 telah memenuhi Standar Nasional yang telah ditetapkan.

Kadar Lemak

Berdasarkan data hasil rekapitulasi perlakuan kontrol M1 (substitusi tepung buah lindur 100%) dan perlakuan terpilih M3 (substitusi tepung buah lindur 80%) pada Tabel 7. menunjukkan bahwa kadar lemak berpengaruh nyata terhadap perlakuan kontrol M1 (substitusi tepung buah lindur 100%) dan perlakuan terpilih M3 (substitusi tepung buah lindur 80%). Hasil penelitian uji kadar lemak *brownies* substitusi tepung buah lindur



menunjukkan kadar lemak pada perlakuan M3 (substitusi tepung buah lindur 80%) yaitu sebesar 3,70%, lebih tinggi dari pada *brownies* perlakuan M1 (kontrol) yaitu sebesar 3,58%. Penurunan kadar lemak pada perlakuan M1 (kontrol) berasal dari kandungan lemak tepung buah lindur yang lebih rendah dibandingkan dengan tepung terigu. Menurut Sulistyawati *et al.* (2012), tepung buah lindur memiliki kadar lemak sebesar 0,23%, sedangkan tepung terigu memiliki kadar lemak sebesar 1,3%. Oleh sebab itu semakin sedikit penggunaan tepung terigu, kadar lemak semakin menurun dan apabila semakin banyak penambahan tepung terigu maka semakin meningkat kadar lemak dari *brownies* yang dihasilkan. Kadar lemak hasil penelitian ini lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian Riefyan (2014), yang memperoleh kadar lemak dari *brownies* substitusi tepung bekatul yaitu sebesar 3,46%.

Menurut SNI 1995 maksimal kadar lemak dalam *brownies* adalah maksimal 3%, sehingga kadar lemak yang terdapat pada *brownies* substitusi tepung buah lindur kontrol M1 dan perlakuan terpilih M3 masih belum memenuhi Standar Nasional yang telah ditetapkan.

Kadar Protein

Berdasarkan data hasil rekapitulasi perlakuan kontrol M1 (substitusi tepung buah lindur 100%) dan perlakuan terpilih M3 (substitusi tepung buah lindur 80%) pada Tabel 7. menunjukkan bahwa kadar protein berpengaruh nyata terhadap perlakuan kontrol M1 (substitusi tepung buah lindur 100%) dan perlakuan terpilih M3 (substitusi tepung buah lindur 80%). Hasil penelitian uji kadar protein *brownies* substitusi tepung buah lindur menunjukkan kadar protein pada perlakuan M3 (substitusi tepung buah lindur 80%) yaitu sebesar 5,63%, lebih tinggi dari pada *brownies* perlakuan M1 (kontrol) yaitu sebesar 5,19%. Menurut Winda *et al.* (2012), peningkatan kadar protein pada *brownies* seiring dengan meningkatnya jumlah tepung terigu, sehingga perlakuan M3 (substitusi tepung buah lindur 80%) memiliki kadar protein yang lebih tinggi. Semakin tinggi penggunaan tepung terigu maka semakin meningkat kadar protein dari *brownies*. Standar mutu kadar protein pada *brownies* tidak ditetapkan, akan tetapi kadar protein pada penelitian ini lebih rendah dibandingkan dengan kadar protein dari penelitian Setyani (2017), yang melaporkan bahwa *brownies* formulasi tepung tempe jagung dan tepung terigu memiliki kadar protein yaitu berkisar antara 8,54%-10,13%.

Kadar Karbohidrat

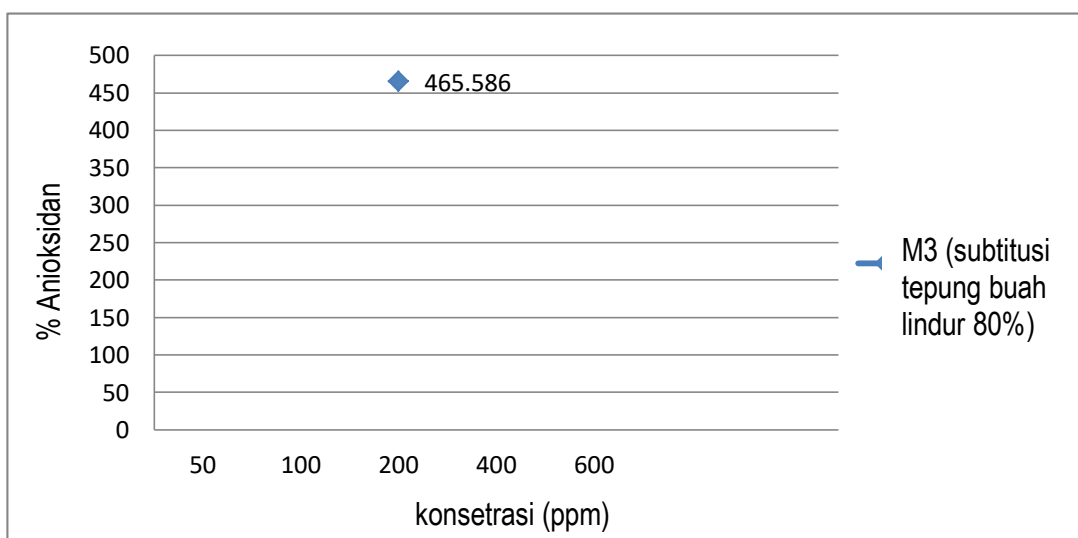
Berdasarkan data hasil rekapitulasi perlakuan kontrol M1 (substitusi tepung buah lindur 100%) dan perlakuan terpilih M3 (substitusi tepung buah lindur 80%) pada Tabel 7. menunjukkan bahwa kadar karbohidrat berpengaruh nyata terhadap perlakuan kontrol M1 (substitusi tepung buah lindur 100%) dan perlakuan terpilih M3 (substitusi tepung buah lindur 80%). Hasil penelitian uji kadar karbohidrat *brownies* substitusi tepung buah lindur menunjukkan bahwa kadar karbohidrat *brownies* perlakuan M1 (kontrol) sebesar 60,04% lebih tinggi dibandingkan pada *brownies* perlakuan terpilih M3 (substitusi tepung buah lindur 80%) sebesar 58,90%. Perbedaan kadar karbohidrat tersebut dipengaruhi oleh kadar air, kadar abu, kadar lemak dan kadar protein yang



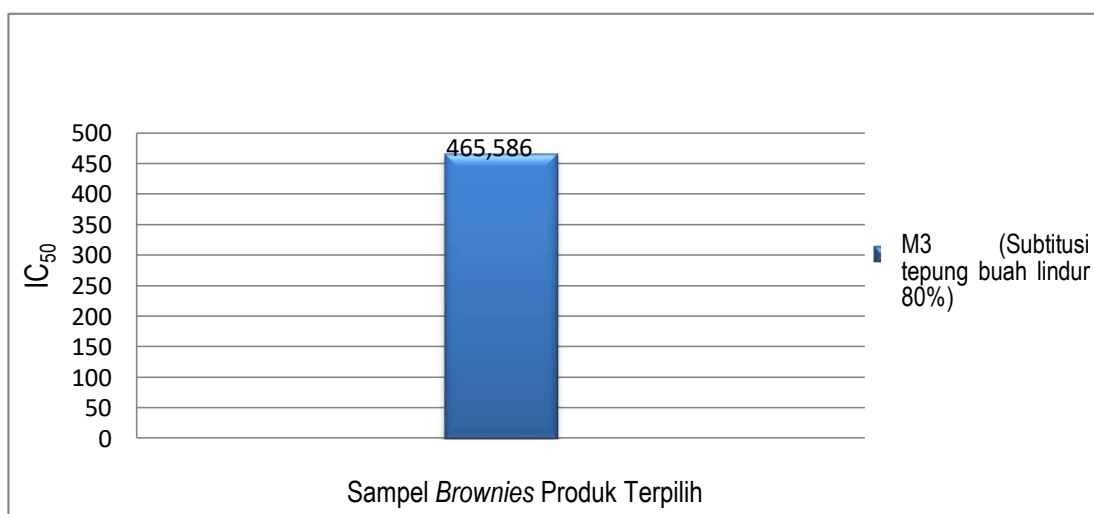
mempengaruhi perhitungan kadar karbohidrat secara *by difference*. Menurut Sugito dan Hayati (2006), kadar karbohidrat yang dihitung secara *by difference* dipengaruhi oleh komponen nutrisi lain, semakin rendah komponen nutrisi lain maka kadar karbohidrat akan semakin tinggi. Begitu pula sebaliknya semakin tinggi komponen nutrisi lain maka semakin rendah kadar karbohidrat. Standar mutu kadar karbohidrat pada *brownies* tidak ditetapkan, kadar karbohidrat perlakuan terpilih yaitu M3 (substitusi tepung buah lindur 80%) lebih tinggi daripada kandungan karbohidrat penelitian Harliza *et al.* (2012) yang melaporkan bahwa *brownies* berbasis tepung talas banten memiliki kadar karbohidrat sebesar 44,64%.

Analisis Aktivitas Antioksidan *Brownies* Substitusi Tepung Buah Lindur Perlakuan Terpilih

Hasil analisis aktivitas antioksidan *brownies* perlakuan terpilih M3 (substitusi tepung buah lindur (TBL) 80% : Tepung terigu (TT) 20%) disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Aktivitas Antioksidan pada *brownies* substitusi tepung buah lindur terpilih M3



Gambar 2. Konsentrasi IC⁵⁰ *brownies* tepung buah lindur terpilih M3



Berdasarkan hasil dari analisis aktivitas antioksidan pada Gambar 1. produk *brownies* diketahui bahwa, aktivitas antioksidan pada perlakuan terpilih M3 (substitusi tepung buah lindur 80%) menunjukkan nilai IC_{50} yang disajikan pada Gambar 2. Nilai IC_{50} pada *brownies* terpilih yaitu sebesar 465,58 ppm, dengan kategori sangat lemah dibandingkan dengan penelitian (Justicia *et al.*, 2012) tentang substitusi tepung bonggol pada *brownies* dimana aktivitas antioksidan yang di dapatkan yaitu sebesar 187 ppm. Hal ini sesuai dengan yang dilaporkan Molyneux (2004), secara spesifik suatu senyawa dikatakan sebagai antioksidan sangat kuat jika nilai $IC_{50} < 50$ ppm, kuat $> 50-100$ ppm, sedang $> 100-150$ ppm, lemah $> 150-200$ ppm dan sangat lemah > 200 ppm. Sangat lemahnya aktivitas antioksidan pada produk *brownies* substitusi tepung buah lindur ini diakibatkan oleh proses penyiapan sampel atau bahan dimana pada saat pembuatan produk *brownies* dilakukan pembuatan tepung buah lindur terlebih dahulu dimana pada saat pembuatan tepung dilakukan proses perebusan selama 5 menit dan pengeringan dengan oven selama 7 jam dengan suhu $60^{\circ}C$. Selanjutnya pada saat pembuatan produk *brownies* dilakukan proses pemanggan dengan suhu $170^{\circ}C$ selama ± 35 menit. Hal ini sesuai dengan (Nintami dan Rustanti, 2012) menyatakan bahwa aktivitas antioksidan dapat berkurang karena pengolahan *brownies*, rusaknya antioksidan akibat reaksi oksidasi ketika terkena udara (O_2) dan suhu pemanasan yang terlalu tinggi.

KESIMPULAN

Tepung buah lindur (*Bruguiera gymnorrhiza*) yang dianalisis menggunakan metode titrasi argentometri diperoleh kadar HCN sebesar 21,81 mg/kg. Substitusi tepung buah lindur (*Bruguiera gymnorrhiza*) berpengaruh sangat nyata terhadap karakteristik organoleptik warna, tekstur dan rasa, tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap karakteristik organoleptik aroma. Substitusi tepung buah lindur 80% merupakan perlakuan yang paling disukai panelis dengan nilai kesukaan terhadap warna sebesar 4,14 (suka), tekstur sebesar 4,13 (suka), aroma sebesar 3,79 (agak suka) dan rasa sebesar 4,30 (suka). Substitusi tepung buah lindur berpengaruh nyata terhadap kadar abu, kadar lemak, kadar protein dan kadar karbohidrat tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air. Berdasarkan standar SNI *brownies*, kadar air dan kadar abu sudah memenuhi standar mutu SNI sedangkan untuk kadar lemak tidak memenuhi standar SNI, serta untuk standar SNI dari kadar protein dan kadar karbohidrat belum ditetapkan. Produk *brownies* terpilih memiliki nilai kandungan gizi yaitu kadar air 30,57%, kadar abu 1,20%, kadar lemak 3,70%, kadar protein 5,63%, kadar karbohidrat 58,90% dan aktivitas antioksidan yaitu 465,586 ppm.

DAFTAR PUSTAKA

[AOAC]. Association of Official Analytical Chemists. 2005. Official Method of Analysis. Association of Official Analytical Chemistry International, Gaithersburg.



- Alimuddin. 2007. Eliminasi asam sianida dengan perebusan pada rebung bambu. *Jurnal Kimia Mulawarman* 4(2): 37-38.
- Bengen, D. 2002. *Sinopsis Ekosistem dan Sumber Daya Alam Pesisir dan Laut*. Pusat Kajian Sumber Daya Pesisir Lautan. IPB. Bogor.
- Dahuri, RJ Rais, SP Ginting dan MJ Sitepu, 2001. *Pengelolaan Sumber daya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara Terpadu*. Pradinya Pramita. Jakarta.
- Damardjati, D.S., Widowati, dan Suismono. 2009. Pembuatan Tepung Gadung (*Dioscorea Hispidia Dennst*) Melalui Proses Perendaman Menggunakan Ekstrak Kubis Fermentasi. *Prosiding Seminar Nasional. Publikasi Hasil-Hasil Penelitian dan Pengabdian Masyarakat: Semarang*.
- Eni.2017. 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. Universitas Lampung*. 17-18.
- FAO (Food and Agricultural Organization). 2007. *Technical Meeting On Prebiotics* [Serial Online].[http://www.fao.org/ag/agn/agns/files/Prebiotics TechMeeting Report.pdf](http://www.fao.org/ag/agn/agns/files/Prebiotics_TechMeeting_Report.pdf) tanggal akses: 13/02/2019.
- Fatullah, A. 2013. Perbedaan Brownies Tepung Ganyong dengan Brownies Tepung Terigu Ditinjau dari Kualitas Inderawi dan Kandungan Gizi. *Skripsi Fakultas Teknik. Semarang*.
- Ferawati, Rehan B dan Siskayanti. 2014. Kajian Teknologi Pembuatan Tepung Ubi Jalar Instan Kaya Pro Vitamin A. [Skripsi]. *Fakultas Teknologi Pertanian, IPB. Bogor*.
- Gunarto. 2004. Konservasi Mangrove Sebagai Pendukung Sumber Hayati Perikanan Pantai. *Jurnal Litbang Pertanian*. 23 (1): 15- 21.
- Handayani, Kartikawati D. 2009. Potensi Buah Lindur Sebagai Alternatif Sumber Pangan. *Pelatihan Penelitian Ekosistem Mangrove dan Pengolahan Makanan Berbahan Dasar Buah Mangrove. Universitas Tujuh Belas Agustus: Semarang*.
- Harliza, 2012. Substitusi Tepung Bonggol Pisang pada Mie Basah dengan Penambahan Kulit Buah Naga (*Hylocereus undatus*). *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*. 3(2) : 145-157.
- Justicia, Ningrum R, dan Bagas P. 2012. Isolasi dan Identifikasi Komponen-Komponen Biji Kakao (*Theobroma cacao l.*) Jurusan Biologi Fmipa UNS Surakarta. 4,(1): 11-16
- Mulyati, 2017. Daya Terima dan Kandungan Gizi Sereal yang Disubstitusi dengan Tepung Buah Lindur (*Bruguiera gymnorrhiza*) dan Tepung Jagung (*Zea mays*). *Fakultas Kesehatan Masyarakat. USU: Medan*.
- Melapa, A. 2014. Daya Terima Panelis Terhadap Brownies Panggang Berbahan Baku Tepung Umbi Daluga (*Cyrtospermamerkussi (Hassk) (Schott)*). *Skripsi. UNSRAT. Manado*.
- Molyneux, P. 2004. The Use of The Stable Free Radical Diphenylpicryl-Hydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity. *Journal Science Technology*. 26 (2) : 211-215.



- Nintami, A. L, dan Rustanti N. 2012. Kadar Serat, Aktivitas Antioksidan, Amilosa dan Uji Kesukaan Mi Basah dengan Substitusi Tepung Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas*) Bagi Penderita Diabetes Melitus Tipe-2. *Journal Of Nutrition College*. 2 (1): 486-504.
- Ratnaningsih. 2010. Perbaikan Mutu dan Diversifikasi Produk Olahan Umbi Ganyong Dalam Rangka Meningkatkan Ketahanan Pangan. UNY. Yogyakarta.
- Riefyan, 2014. Analisis Zat Gizi dan Uji Hedonik Brownies Kukus Substitusi Bekatul Sebagai Makanan Sumber Serat. Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Indonesia.
- Rosnavin, Djukrana Wahab, dan Ansharullah. 2017. Kajian Organoleptik dan Nilai Gizi Produk Brownies Terbuat dari Tepung Sagu HMT dengan Tepung Terigu. Prosiding Seminar Nasional FKPT-TPI. Universitas Halu Oleo: Kendari.
- Sadana D. 2007. Buah Aibon di Biak Timur Mengandung Karbohidrat Tinggi. Situs Resmi Pemda Biak Num fornews.
- Sanusi. 2010. Pembuatan *brownies* panggang dari bahan tepung talas komposit tepung ubi jalar ungu dengan penambahan lemak yang berbeda. Skripsi sarjana, tidak diterbitkan. Universitas Negeri Malang. Malang
- Siboro, R. 2016. Reduksi Kadar Sianida Tepung Ubi Kayu (*Manihot esculenta crantz*) Melalui Perendaman Ubi Kayu Dengan NaHCO₃. [Skripsi]. Jurusan Teknologi Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Bengkulu: Bengkulu
- Sulistiyawati, Wignyanto, S. Kumalaningsih. 2012. Produksi Tepung Buah Lindur (*Bruguiera gymnorrhiza*) Rendah Tanin dan HCN Sebagai Bahan Pangan Alternatif. *Jurnal Teknologi Pertanian*. IPB. Bogor. 13(13): 187-198.
- Seknum, N. 2012. Pemanfaatan Tepung Buah Lindur (*Bruguiera gymnorrhiza*) Dalam Pembuatan Dodol Sebagai Upaya Peningkatan Nilai Tambah. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Kelautan. IPB. Bogor.
- Shindy, H, M. 2018. Analisis Organoleptik Hedonik Kue *Brownies* Berbahan Dasar Tepung Longgi (*Xanthosoma sagittifolium*) yang Disubstitusi dengan Tepung Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Negeri Gorontalo. Gorontalo
- Sri Setyani, 2017. Formulasi Tepung Tempe Jagung (*Zea mays l*) dan Tepung Terigu Terhadap Sifat Kimia, Fisik dan Sensori *Brownies* Panggang. *Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian*. 22 (2). 35-39.
- SNI 1995. Tepung Jagung. Standar Nasional Indonesia. Badan Standarisasi Nasional.