

PENGARUH SUBSTITUSI TERIGU DENGAN BUAH LINDUR (*Bruguiera gymnorrhiza* L.) TERHADAP KARAKTERISTIK *FLAKES*

Desty Aldila Prianggi¹, Putu Ari Sandhi W², Ni Wayan Wisaniyasa²

Email : aldilaprianggie@gmail.com

ABSTRACT

The aims of this research is to determine the substitution effect of wheat with lindur fruit (*Bruguiera gymnorrhiza* L.) againsts to the characteristics of the flakes, and to know the comparison lindur fruit and wheat that produce flakes with the best characteristics. This research used completely randomized design with the comparison of wheat with lindur fruit treatments, there are : 100% for wheat with 0% for pulp lindur, 85% for wheat with 15% for pulp lindur, 70% for wheat with 30 % for pulp lindur, 55% for wheat with 45% pulp lindur, and 40% for wheat with 60% for pulp lindur. Each treatment was repeated 3 times to obtained 15 experimental units. Data being acquired would be analyzed with variance analysis and if there was an effect to the variables being examined, then it would be continued with Duncan test. The result of research showed that the ratio between 40% wheat flour and 60% lindur fruit resulted in the best flakes characteristic with water content of 5.18%, ash content of 2.57%, protein content of 5.25%, fat content of 9.66%, carbohydrate content 77.38%, crude fiber of 6.07%, tensile strength of 4.52 N, color rather like, texture like, aroma rather like, taste like, and the overall acceptance like.

Keywords: Wheat, Lindur Fruit, Characteristics, Flakes.

PENDAHULUAN

Indonesia adalah salah satu negara yang mempunyai hutan *mangrove* terbesar di dunia. Menurut Sembiring (2013), sejauh ini di Indonesia tercatat setidaknya terdapat 202 jenis tumbuhan *mangrove*. Produk hutan *mangrove* yang sering dimanfaatkan adalah kayu yang digunakan sebagai kayu bakar, tetapi belum banyak pengetahuan tentang potensi buah *mangrove* yaitu buah lindur (*Bruguiera gymnorrhiza* L.) sebagai sumber pangan (Sarofa, dkk., 2013). Buah lindur (*Bruguiera gymnorrhiza* L.) merupakan buah *mangrove* yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber pangan baru. Hal ini disebabkan karena buah lindur mengandung karbohidrat yang tinggi. Menurut Rosyadi, dkk. (2014) karakteristik

kimia buah lindur yaitu kadar air 53,35%, kadar lemak 1,43%, kadar protein 1,83%, kadar abu 1,01%, kadar karbohidrat 41,35%, dan kadar serat kasar 2,72%.

Situasi modern seperti saat ini menuntut kepraktisan dan hemat waktu dalam penyajian pangan terutama untuk kebutuhan sarapan. Meningkatnya permintaan konsumen untuk sarapan saat ini bergeser menjadi suatu produk sarapan yang praktis, cepat saji serta bergizi (Anggiarini, 2004). Sarapan memenuhi sekitar 25% dari total energi per hari yang dibutuhkan untuk menjalani aktivitas sehari-hari.

¹ Mahasiswa Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Teknologi Pertanian UNUD

² Dosen Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Teknologi Pertanian UNUD

Padatnya kegiatan masyarakat dewasa ini menyebabkan sering terabaikannya sarapan pagi. Solusinya adalah makanan yang cepat dan praktis dalam penyajiannya namun tetap memenuhi standar kebutuhan gizi (Ramadhani, dkk., 2015). Salah satu bentuk sarapan yang waktu penyajiannya singkat adalah *flakes*.

Flakes merupakan makanan yang memiliki kadar air rendah dengan tekstur yang renyah dalam bentuk sereal sarapan yang penyajiannya menggunakan susu cair sebagai pelengkap maupun dapat dikonsumsi secara langsung (Hanawati, 2011). Umumnya *flakes* dibuat dari bahan baku berupa terigu. Tingkat konsumsi penduduk Indonesia terhadap terigu saat ini sangat tinggi. Ketergantungan Indonesia terhadap terigu impor, menyebabkan harga terigu di pasar domestik masih terbilang tinggi karena terpengaruh oleh harga dan ketersediaan gandum di pasar internasional. Salah satu upaya untuk membangun ketahanan pangan yaitu mengurangi impor terigu dengan cara mengembangkan bahan-bahan alternatif pengganti terigu sehingga mampu mengurangi ketergantungan impor terigu. Berdasarkan hal tersebut maka dapat digunakan buah lindur sebagai upaya substitusi untuk mengurangi impor terigu di Indonesia. Selain itu buah lindur juga dapat digunakan sebagai alternatif pengembangan pangan fungsional karena memiliki kandungan serat yang cukup tinggi.

Selama ini belum ada penelitian mengenai *flakes* berbahan baku buah lindur sehingga penelitian tentang pengaruh substitusi terigu dengan buah lindur (*Bruguiera*

gymnorrhiza L.) terhadap karakteristik *flakes* perlu dilakukan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh substitusi terigu dengan buah lindur terhadap karakteristik *flakes* yang dihasilkan, dan untuk mengetahui perbandingan terigu dan buah lindur yang tepat sehingga menghasilkan *flakes* dengan karakteristik terbaik.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pengolahan Pangan, Laboratorium Analisis Pangan, Laboratorium Pasca Panen dan Laboratorium Rekayasa Proses dan Pengendalian Mutu Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana. Pelaksanaan penelitian ini berlangsung selama 3 bulan, dimulai dari bulan Mei 2016 sampai dengan bulan Juli 2016.

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam melaksanakan penelitian ini antara lain pisau, waskom, panci, penggilingan (Atlas Pasta Bike), timbangan analitik (Shimadzu), kompor gas (Rinnai), oven (Memmert), kertas saring, kertas whatman no.41, erlenmeyer (Pyrex), cawan porselin, cawan aluminium, tabung reaksi (Pyrex), batang pengaduk, eksikator, corong, labu takar (Pyrex), buret, *muffle*, pendingin balik, destilator, gelas ukur (Pyrex), gelas beker (Pyrex), pipet volume (Pyrex), labu kjeldahl, soxhlet, *waterbath*, dan *texture analyzer* (Taxt Plus).

Bahan-bahan yang digunakan dalam melaksanakan penelitian ini terdiri dari bahan baku, bahan tambahan, dan bahan kimia. Bahan baku terdiri dari buah lindur dengan tingkat kematangan kisaran umur 2,5 bulan atau ditandai dengan warna buah coklat merata, buah diperoleh dari Balai Pengelolaan Hutan Mangrove Wilayah I Denpasar dan terigu (Kunci Biru) yang diperoleh dari Toko Kasih Taman Griya. Sedangkan bahan tambahan terdiri dari telur, garam (Dolphin), susu skim, dan margarin (Amanda) serta air mineral (Aqua) yang juga diperoleh dari toko Kasih Taman Griya, Jimbaran. Bahan kimia yang digunakan dalam melakukan analisis meliputi H₂SO₄, NaOH, Asam Borat, HCl 0,1 N, Tablet Kjeldahl, indikator PP, dan N-Heksan Teknis.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan berupa perbandingan konsentrasi terigu dengan buah lindur yang digunakan, yaitu : 100% terigu dengan 0% daging buah lindur, 85% terigu dengan 15% daging buah lindur, 70% terigu dengan 30% daging buah lindur, 55% terigu dengan 45% daging buah lindur, 40% terigu dengan 60% daging buah lindur. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 15 unit percobaan. Data yang diperoleh akan dianalisis dengan menggunakan sidik ragam dan apabila perlakuan berpengaruh terhadap variabel yang diamati maka dilanjutkan dengan uji Duncan.

Variabel yang Diamati

Variabel yang diamati pada penelitian adalah kadar air (Sudarmadji dkk., 1997), kadar abu (Sudarmadji dkk., 1997), kadar protein (Sudarmadji dkk., 1997), kadar lemak (Sudarmadji dkk., 1997), kadar karbohidrat (*carbohidrat by different*), kadar serat kasar (Sudarmadji dkk., 1997), daya patah (Haris, 2009), dan evaluasi sensoris menggunakan uji hedonik (Soekarto, 1985).

Pelaksanaan Penelitian

Tahapan Penurunan HCN dan Tanin pada Buah Lindur

Sebelum diolah dalam pembuatan *flakes*, harus diturunkan terlebih dahulu kandungan tanin dan HCN pada buah lindur. Menurut Sulistyawati, dkk. (2012) yang dimodifikasi, cara menurunkan kandungan tanin dan HCN pada buah lindur adalah sebagai berikut: Buah lindur dipilih yang sudah tua dengan tingkat kematangan kisaran umur 2,5 bulan atau ditandai dengan warna buah coklat merata, kemudian buah lindur dikupas kulitnya untuk memisahkan daging buah dan kulit buah. Daging buah lindur (150 g) kemudian dimasukkan pada wadah yang berisikan 1 liter larutan abu sekam padi 30%. Direbus selama 1,5 jam (90 menit) hingga tekstur buah lindur menjadi lunak. Air sisa rebusan kemudian dibuang. Daging buah lindur kemudian direndam kembali dengan 1 liter larutan abu sekam padi 30% selama 24 jam. Air yang digunakan harus diganti 2 kali selama proses perendaman. Air sisa

perendaman kemudian dibuang, dan buah lindur dicuci hingga bersih.

Tahapan Pembuatan *Flakes* Buah Lindur

Persiapan bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan *flakes* yaitu daging

buah lindur, terigu, garam, susu skim, telur, margarin, dan air. Bahan yang digunakan kemudian ditimbang sesuai dengan formulasinya. Adapun formulasi *flakes* buah lindur dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Formulasi *flakes* per 100 gram campuran buah lindur dan terigu

No.	Komposisi	Perlakuan				
		P0	P1	P2	P3	P4
1.	Buah Lindur (%)	0	15	30	45	60
2.	Terigu (%)	100	85	70	55	40
3.	Garam (%)	1	1	1	1	1
4.	Telur (%)	5	5	5	5	5
5.	Susu Skim (%)	2	2	2	2	2
6.	Margarin (%)	2	2	2	2	2
7.	Air (%)	10	10	10	10	10

Setelah kandungan tanin dan HCN pada buah lindur diturunkan, tahap selanjutnya adalah pembuatan *flakes*. Adapun tahapan pembuatan *flakes* menurut Sari, dkk., (2015) yang dimodifikasi adalah sebagai berikut : Buah lindur dimasukkan ke dalam waskom kemudian dihancurkan hingga halus menggunakan tangan. Buah lindur dan terigu ditimbang sesuai perlakuan. Ditambahkan garam, susu skim, telur, margarin, dan air sesuai formula, kemudian dicampur hingga adonan kalis. Adonan yang sudah kalis tersebut diambil sedikit demi sedikit kemudian digiling hingga berbentuk lembaran tipis dengan ketebalan 1 mm. Lembaran tersebut

kemudian dipotong berbentuk kotak dengan ukuran 2 cm x 2 cm menggunakan pisau. Potongan adonan tersebut dioven dengan suhu 150⁰C dalam waktu 10 menit sampai *flakes* buah lindur matang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat dan serat kasar dari daging buah lindur dan terigu yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 2. Hasil analisis kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, kadar karbohidrat, dan serat kasar *flakes* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 2. Nilai rata-rata kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat, dan kadar serat kasar buah lindur dan terigu.

Komponen (%bb)	Buah Lindur	Terigu
Air	72,01	11,59
Abu	0,40	0,29
Protein	1,59	5,64
Lemak	2,44	7,58
Karbohidrat	23,57	74,89
Serat Kasar	12,70	10,60

Tabel 3. Nilai rata-rata kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, kadar karbohidrat, dan kadar serat kasar *flakes*

Perlakuan Terigu : Buah Lindur (%)	Nilai rata-rata					
	Kadar Air (%bb)	Kadar Abu (% bb)	Kadar Lemak (% bb)	Kadar Protein (% bb)	Kadar Karbohidrat (% bb)	Kadar Serat Kasar (% bb)
P0 (100:0)	3,20±0,20a	1,60±0,44a	13,86±0,32a	7,30±0,54a	73,85±0,58a	2,19±0,80a
P1 (85:15)	4,08±0,35b	1,72±0,35ab	12,66±0,55a	6,40±0,27ab	75,40±0,80b	3,23±1,11ab
P2 (70:30)	4,55±0,13c	2,11±0,15abc	11,21±0,61b	5,96±0,20bc	76,57±0,19c	4,41±0,38bc
P3 (55:45)	4,89±0,14cd	2,39±0,40bc	10,11±0,37c	5,78±0,24c	77,01±0,06c	5,16±0,20cd
P4 (40:60)	5,18±0,13d	2,57±0,33c	9,66±0,73d	5,25±0,20d	77,38±0,13c	6,07±0,69d

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$)

Kadar Air

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa substitusi terigu dengan buah lindur berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar air *flakes*. Tabel 3 menunjukkan kadar air *flakes* berkisar antara 3,20% sampai dengan 5,18%. Kadar air tertinggi diperoleh dari perlakuan 40% terigu dengan 60% buah lindur (P4) yaitu 5,18%, namun tidak berbeda nyata terhadap perlakuan 55% terigu dengan 45% buah lindur (P3) yaitu 4,89%. Kadar air terendah diperoleh pada perlakuan 100% terigu dengan 0% buah lindur yaitu 3,20%. Semakin banyak penambahan buah lindur menyebabkan kadar air flakes semakin meningkat, hal ini disebabkan karena kadar air buah lindur lebih

tinggi dibandingkan kadar air terigu. Kadar air buah lindur yang sudah direndam dan direbus adalah 72,01%, sedangkan kadar air terigu merk kunci biru adalah 11,59%.

Meningkatnya kadar air disebabkan karena buah lindur memiliki kandungan serat yang relatif cukup tinggi yaitu sebesar 12,70%, semakin tinggi kadar serat maka semakin banyak air yang terperangkap di dalamnya. Serat dapat mengikat air melalui gugus hidroksil sehingga lebih banyak air yang terperangkap dalam jaringan. Serat juga tersusun atas dinding seperti selulosa dimana selulosa memiliki gugus hidroksil yang menonjol dari rantai dan membentuk ikatan hidrogen dengan mudah. Hal ini

mengakibatkan air akan lebih mudah terikat dalam produk seiring penambahan buah lindur, dan menyebabkan kadar air *flakes* semakin meningkat (Rosyadi, dkk., 2014).

Selain kandungan serat pada buah lindur yang cukup tinggi, meningkatnya kadar air *flakes* juga disebabkan karena buah lindur mengandung pati yang cukup tinggi pula. Pati tersebut akan berfungsi sebagai agen pengikat air dan mengakibatkan kadar air flakes juga semakin meningkat. Jumlah gugus hidroksil dalam molekul pati sangat besar, sehingga kemampuan pati untuk menyerap air juga semakin meningkat (Ladamay dan Yuwono, 2014).

Kadar Abu

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa substitusi terigu dengan buah lindur berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar abu *flakes*. Tabel 3 menunjukkan kadar abu flakes berkisar antara 1,60% sampai dengan 2,57%. Kadar abu flakes tertinggi diperoleh pada perlakuan 40% terigu dengan 60% buah lindur (P4) yaitu 2,57%, namun tidak berbeda nyata terhadap perlakuan 55% terigu dengan 45% buah lindur (P3) yaitu 2,39% dan perlakuan 70% terigu dengan 30% buah lindur (P2) yaitu 2,11%. Kadar abu *flakes* terendah diperoleh pada perlakuan 100% terigu dengan 0% buah lindur (P0) yaitu 1,60%, namun tidak berbeda nyata terhadap perlakuan 85% terigu dengan 15% buah lindur (P1) yaitu 1,72% dan perlakuan 70% terigu dengan 30% buah lindur (P2) yaitu 2,11%. Semakin meningkat penggunaan buah lindur menyebabkan kadar

abu *flakes* semakin meningkat, hal ini disebabkan karena kadar abu buah lindur lebih tinggi dibandingkan kadar abu terigu. Kadar abu buah lindur 0,40% sedangkan kadar abu terigu 0,29%. Berdasarkan SNI 01-4270-1996 syarat mutu kadar abu *flakes* maksimal 4%, kadar abu *flakes* yang dihasilkan pada penelitian ini sudah memenuhi syarat SNI. Penentuan kadar abu bertujuan untuk mengetahui banyaknya kandungan mineral yang terdapat dalam *flakes* (Khasanah, 2003).

Kadar Lemak

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa substitusi terigu dengan buah lindur berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar lemak *flakes*. Tabel 3 menunjukkan kadar lemak *flakes* berkisar antara 9,66% sampai dengan 13,86%. Kadar lemak tertinggi terdapat pada perlakuan 100% terigu dengan 0% buah lindur (P0) yaitu sebesar 13,86% sedangkan kadar lemak terendah diperoleh pada perlakuan 40% terigu dengan 60% buah lindur (P4) yaitu sebesar 9,66% namun tidak berbeda nyata terhadap perlakuan 55% terigu dengan 45% buah lindur (P3) yaitu 10,11%. Semakin meningkat penggunaan terigu menyebabkan kadar lemak flakes semakin meningkat, hal ini disebabkan karena kadar lemak terigu lebih tinggi dibandingkan kadar lemak buah lindur. Kadar lemak buah lindur adalah 2,44% sedangkan kadar lemak terigu adalah 7,58%. Berdasarkan SNI 01-4270-1996 syarat mutu kadar lemak *flakes* minimal 7%, kadar lemak *flakes* yang dihasilkan pada penelitian ini sudah memenuhi syarat SNI.

Lemak merupakan suatu zat yang kaya akan energi yang berfungsi sebagai sumber energi utama untuk proses metabolisme tubuh. Selain berfungsi sebagai sumber energi, lemak juga berfungsi dalam pembentukan sel, memelihara suhu tubuh, dan pemberi rasa kenyang dan kelezatan. Kandungan lemak dapat mempengaruhi nilai gizi dan rasa gurih yang dihasilkan oleh *flakes* (Hanawati, 2011).

Kadar Protein

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa substitusi terigu dengan buah lindur berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar protein *flakes*. Tabel 3 menunjukkan bahwa kadar protein flakes berkisar antara 5,25% sampai dengan 7,30%. Kadar protein *flakes* tertinggi diperoleh dari perbandingan 100% terigu dan 0% buah lindur (P0) yaitu 7,30%. Kadar protein *flakes* terendah diperoleh dari perlakuan 40% terigu dengan 60% buah lindur yaitu 5,25% namun tidak berbeda nyata terhadap perlakuan 55% terigu dan 45% buah lindur (P3) yaitu 5,78%. Semakin meningkat penggunaan terigu menyebabkan kadar protein semakin meningkat, hal ini disebabkan karena kadar protein terigu lebih tinggi dibandingkan kadar protein buah lindur. Kadar protein buah lindur adalah 1,59%, sedangkan kadar protein terigu adalah 5,64%. Berdasarkan SNI 01-4270-1996 syarat mutu kadar protein *flakes* minimal 5%, kadar protein flakes yang dihasilkan pada penelitian ini sudah memenuhi syarat SNI.

Protein merupakan senyawa yang cukup berpengaruh besar terhadap kualitas

produk yang dihasilkan, dalam proses pembuatan *flakes* kalis tidaknya adonan dipengaruhi oleh protein yang terkandung dalam bahan sehingga menghasilkan *flakes* yang diinginkan. Kadar protein merupakan variabel yang penting karena produk *flakes* selain memiliki rasa yang enak juga diharapkan memiliki nilai gizi yang dapat memenuhi nutrisi sarapan (Suarni, 2009).

Kadar Karbohidrat

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa substitusi terigu dengan buah lindur berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar karbohidrat *flakes*. Tabel 3 menunjukkan bahwa kadar karbohidrat *flakes* berkisar antara 73,85% sampai dengan 77,38%. Kadar karbohidrat *flakes* tertinggi diperoleh pada perlakuan 40% terigu dengan 60% buah lindur (P4) yaitu 77,38% namun tidak berbeda nyata terhadap perlakuan 55% terigu dengan 45% buah lindur (P3) yaitu 77,01% dan perlakuan 70% terigu dengan 30% buah lindur (P2) yaitu 76,57%. Kadar karbohidrat terendah diperoleh dari perlakuan 100% terigu dengan 0% buah lindur (P0) yaitu 73,85%. Berdasarkan SNI 01-4270-1996 syarat mutu kadar karbohidrat *flakes* minimal 6%, kadar karbohidrat *flakes* yang dihasilkan pada penelitian ini sudah memenuhi syarat SNI.

Karbohidrat merupakan sumber energi utama bagi manusia. Pada penelitian ini kadar karbohidrat ditentukan menggunakan rumus *by difference* yaitu dengan menjumlahkan kadar air, abu, lemak, dan protein. Kadar karbohidrat dihitung dengan cara 100% dikurangi jumlah

total komponen tersebut. Menurut Hanawati (2011) karbohidrat mempunyai peranan penting dalam menentukan karakteristik bahan makanan, misalnya rasa, warna, tekstur, dan aroma. Oleh karena fungsinya yang sangat penting bagi tubuh, maka diperlukan analisis kadar karbohidrat pada *flakes*. Kadar karbohidrat *flakes* tinggi karena bahan baku yang digunakan mengandung karbohidrat yaitu buah lindur dan terigu, sehingga kadar karbohidrat yang terdapat pada *flakes* tergolong tinggi. Kadar karbohidrat dalam buah lindur yaitu 23,57% dan pada terigu sebesar 74,89% hal inilah yang menyebabkan *flakes* memiliki kadar karbohidrat tinggi.

Serat Kasar

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa substitusi terigu dengan buah lindur berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar serat kasar *flakes*. Tabel 3 menunjukkan bahwa kadar serat kasar *flakes* berkisar antara 2,19% sampai dengan 6,07%. Kadar serat kasar *flakes* tertinggi diperoleh pada perlakuan 40% terigu dengan 60% buah lindur (P4) yaitu 6,07% namun tidak berbeda nyata terhadap perlakuan 55% terigu dengan 45% buah lindur (P3) yaitu 5,16%. Kadar serat kasar *flakes* terendah diperoleh dari perlakuan 100% terigu dengan 0% buah lindur yaitu 2,19% namun tidak berbeda nyata terhadap perlakuan 85% terigu dengan 15% buah lindur (P1) yaitu 3,23%. Semakin banyak penggunaan buah lindur menyebabkan kadar serat kasar pada *flakes* juga semakin meningkat. Hal ini disebabkan karena kadar serat kasar pada buah

lindur lebih tinggi dibandingkan kadar serat kasar pada terigu. Kadar serat kasar buah lindur adalah 12,70%, sedangkan kadar serat kasar terigu adalah 10,60%. Berdasarkan SNI 01-4270-1996 syarat mutu kadar serat kasar *flakes* maksimal 7%, kadar serat kasar *flakes* yang dihasilkan pada penelitian ini sudah memenuhi syarat SNI.

Serat kasar merupakan bagian dari komponen tumbuhan yang tahan dengan asam dan basa kuat sehingga semua polisakarida terhidrolisis menjadi glukosa sedangkan serat-seratnya terpisah dari polisakaridanya. Semakin tinggi kadar serat kasar pada *flakes* buah lindur dapat dimanfaatkan sebagai makanan yang sehat bagi pencernaan (Rosyadi, dkk., 2014).

Daya Patah *Flakes*

Hasil rata-rata uji daya patah *flakes* buah lindur dapat dilihat pada Tabel 4. Daya patah merupakan salah satu faktor yang penting dalam menentukan mutu sebuah *flakes*. Daya patah ini biasa juga dikenal dengan kerenyahan, daya patah dapat dipengaruhi oleh kadar air *flakes* atau protein yang dikandung oleh terigu yang digunakan dalam pembuatan *flakes*. Pada penelitian ini uji daya patah *flakes* dilakukan menggunakan *Texture Analyzer*. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa substitusi terigu dengan buah lindur berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap daya patah *flakes*. Pada tabel 4 menunjukkan bahwa daya patah *flakes* buah lindur ini berkisar antara 4,52 N hingga 10,45 N. Nilai rata-rata daya patah *flakes* tertinggi

diperoleh pada perlakuan 100% terigu dengan 0% buah lindur (P0) yaitu 10,45 N, sedangkan nilai rata-rata daya patah *flakes* terendah diperoleh pada perlakuan 40% terigu dengan 60% buah lindur (P4) yaitu 4,52%. Semakin meningkat penambahan buah lindur maka daya patah *flakes* semakin menurun.

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Paramita dan Putri (2015), menyatakan bahwa semakin menurunnya kandungan protein, struktur ikatan yang terbentuk antara protein, pati dan lemak

cenderung kurang kompak. Sehingga *flakes* yang terbentuk memiliki daya patah semakin rendah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Bakke dan Vickers dalam Paramita dan Putri (2015) bahwa semakin rendah nilai daya patah produk kering maka kerenyahan produk tersebut akan semakin tinggi pula. Hal ini berarti semakin banyak penambahan buah lindur pada proses pembuatan *flakes* tekstur yang dimiliki semakin renyah dibandingkan *flakes* tanpa penambahan buah lindur.

Tabel 4. Nilai rata-rata uji daya patah *flakes*

Perlakuan Terigu : Buah Lindur (%)	Daya Patah <i>Flakes</i> (N)
P0 (100:0)	10,45±1,32 d
P1 (85:15)	8,49±0,71 c
P2 (70:30)	7,42±0,75 bc
P3 (55:45)	6,45±0,48 b
P4 (40:60)	4,52±1,42 a

Tabel 5. Nilai rata-rata hasil analisis warna, tekstur, aroma, rasa, dan penerimaan keseluruhan *flakes*.

Perlakuan Terigu : Buah Lindur (%)	Nilai rata-rata				
	Warna	Tekstur	Aroma	Rasa	Penerimaan keseluruhan
P0 (100:0)	5,07±1,58 a	3,47±1,46 a	5,00±1,41 a	3,87±2,10 a	4,07±1,44 a
P1 (85:15)	4,87±1,25 a	4,40±1,55 b	5,13±1,41 a	4,80±1,70 ab	4,67±1,18 ab
P2 (70:30)	4,87±1,30 a	5,60±0,74 c	5,07±1,03 a	5,27±1,10 b	5,27±0,96 bc
P3 (55:45)	5,40±0,91 a	6,00±0,93 c	5,13±1,06 a	5,67±0,98 b	5,60±0,63 cd
P4 (40:60)	5,27±1,39 a	5,87±0,92 c	5,40±1,12 a	5,93±1,22 b	6,33±0,62 d

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$)

Evaluasi Sensoris

Evaluasi sensoris *flakes* dilakukan dengan uji tingkat kesukaan (hedonik) terhadap warna, aroma, tekstur, rasa, dan penerimaan keseluruhan. Nilai rata-rata hasil

analisis terhadap warna, tekstur, aroma, rasa, dan penerimaan keseluruhan *flakes* dapat dilihat pada Tabel 5.

Warna

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa substitusi terigu dengan buah lindur berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap warna *flakes*. Tabel 5 menunjukkan bahwa nilai rata-rata tingkat kesukaan panelis terhadap aroma *flakes* berkisar antara 4,87 (agak suka) sampai dengan 5,40 (agak suka). Warna merupakan komponen yang sangat penting untuk menentukan kualitas atau derajat penerimaan suatu bahan pangan. Suatu bahan pangan meskipun dinilai enak dan teksturnya sangat baik, tetapi memiliki warna yang tidak menarik atau memberi kesan telah menyimpang dari warna yang seharusnya maka seharusnya tidak akan dikonsumsi. Penentuan mutu suatu bahan pangan pada umumnya tergantung pada warna karena warna tampil terlebih dahulu (Winarno, 2004).

Tekstur

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa substitusi terigu dengan buah lindur berpengaruh sangat nyata ($P<0,01$) terhadap tekstur *flakes*. Tabel 5 menunjukkan bahwa nilai rata-rata tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur *flakes* berkisar antara 3,47 (biasa) sampai dengan 6,00 (suka). Nilai rata-rata tertinggi diperoleh pada perlakuan 55% terigu dengan 45% buah lindur (P3) yaitu 6,00 (suka), tidak berbeda nyata terhadap perlakuan 70% terigu dengan 30% buah lindur (P2) yaitu 5,60 (suka) serta perlakuan 40% terigu dengan 60% buah lindur (P4) yaitu 5,87 (suka). Nilai rata-rata terendah diperoleh pada perlakuan

100% terigu dengan 0% buah lindur (P0) yaitu 3,47 (biasa). Tekstur memiliki pengaruh penting terhadap produk misalnya dari tingkat kerenyahan dan kekerasan (Khasanah, 2003).

Aroma

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa substitusi terigu dengan buah lindur berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap aroma *flakes*. Tabel 5 menunjukkan bahwa nilai rata-rata tingkat kesukaan panelis terhadap aroma *flakes* berkisar antara 5,00 (agak suka) sampai dengan 5,40 (agak suka). Aroma juga menjadi faktor penentu daya terima panelis karena suatu produk meskipun memiliki warna atau ciri visual yang baik namun aromanya sudah tidak khas dan menarik akan mempengaruhi ketertarikan panelis (Khasanah, 2003).

Rasa

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa substitusi terigu dengan buah lindur berpengaruh sangat nyata ($P<0,01$) terhadap rasa *flakes*. Tabel 5 menunjukkan bahwa nilai rata-rata tingkat kesukaan panelis terhadap rasa *flakes* berkisar antara 3,87 (biasa) sampai dengan 5,93 (suka). Nilai rata-rata rasa tertinggi diperoleh pada perlakuan 40% terigu dengan 60% buah lindur (P4) yaitu 5,93 (suka) namun tidak berbeda nyata terhadap perlakuan 55% terigu dengan 45% buah lindur (P3) yaitu 5,67 (suka) dan perlakuan 70% terigu dengan 30% buah lindur (P2) yaitu 5,27 (agak suka) serta perlakuan 85% terigu dengan 15% buah

lindur (P1) yaitu 4,80 (agak suka). Nilai rata-rata terendah diperoleh pada perlakuan 100% terigu dengan 0% buah lindur (P0) yaitu 3,87 (biasa). Semakin tinggi penambahan buah lindur, tingkat kesukaan panelis terhadap rasa juga semakin meningkat.

Rasa adalah faktor berikutnya yang dinilai panelis setelah tekstur, warna dan aroma. Rasa timbul akibat adanya rangsangan kimiawi yang dapat diterima oleh indera pencicip atau lidah. Rasa yang enak dapat menarik perhatian sehingga konsumen lebih cenderung menyukai makanan dari rasanya. Rasa adalah faktor yang mempengaruhi penerimaan produk pangan. Jika komponen aroma, warna dan tekstur baik tetapi konsumen tidak menyukai rasanya maka konsumen tidak akan menerima produk pangan tersebut (Khasanah, 2003).

Penerimaan Keseluruhan

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa substitusi terigu dengan buah lindur berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap penerimaan keseluruhan *flakes*. Tabel 5 menunjukkan bahwa nilai rata-rata tingkat kesukaan panelis terhadap penerimaan keseluruhan *flakes* berkisar antara 4,07 (biasa) sampai dengan 6,33 (suka). Nilai rata-rata

penerimaan keseluruhan tertinggi diperoleh pada perlakuan 40% terigu dengan 60% buah lindur (P4) yaitu 6,33 (suka), tidak berbeda nyata terhadap perlakuan 55% terigu dengan 45% buah lindur (P3) yaitu 5,60 (suka). Nilai rata-rata terendah diperoleh pada perlakuan 100% terigu dengan 0% buah lindur (P0) yaitu 4,07 (biasa) namun tidak berbeda nyata terhadap perlakuan 85% terigu dengan 15% buah lindur (P1) yaitu 4,67 (agak suka). Penilaian penerimaan keseluruhan panelis dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti warna, tekstur, aroma, dan rasa pada *flakes*.

Hasil Uji Efektifitas

Uji efektivitas bertujuan untuk menentukan perlakuan terbaik dalam pembuatan *flakes* dengan perbandingan buah lindur (*Bruguiera gymnorrhiza* L.) dengan terigu. Bobot variabel masing-masing parameter pengamatan ditetapkan terlebih dahulu sebelum melakukan uji efektivitas. Hasil uji efektivitas untuk menentukan perlakuan terbaik pada produk *flakes* ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Efektivitas untuk menentukan perlakuan terbaik terhadap *flakes*.

Variabel	BV	BN	P0		P1		P2		P3		P4	
			Ne	Nh								
Air	0.74	0.11	1.00	0.11	0.56	0.06	0.32	0.04	0.15	0.02	0.00	0.00
Protein	0.65	0.10	1.00	0.10	0.56	0.06	0.35	0.03	0.26	0.03	0.00	0.00
Lemak	0.28	0.04	1.00	0.04	0.71	0.03	0.37	0.02	0.11	0.00	0.00	0.00
Karbohidrat	0.66	0.10	0.00	0.00	0.44	0.04	0.77	0.08	0.90	0.09	1.00	0.10
Serat Kasar	0.65	0.10	1.00	0.10	0.73	0.07	0.43	0.04	0.23	0.02	0.00	0.00
Daya Patah	0.84	0.13	0.00	0.00	0.33	0.04	0.51	0.07	0.67	0.09	1.00	0.13
Warna	0.53	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.37	0.03	0.74	0.06	1.00	0.08
Aroma	0.62	0.10	0.00	0.00	0.32	0.03	0.15	0.01	0.32	0.03	1.00	0.10
Tekstur	0.77	0.12	0.00	0.00	0.37	0.04	0.84	0.10	1.00	0.12	0.94	0.11
Rasa	0.76	0.12	0.00	0.00	0.45	0.05	0.68	0.08	0.87	0.10	1.00	0.12
JUMLAH :				0.35		0.42		0.50		0.56		0.64
RANKING :				V		IV		III		II		I

Keterangan : BV = Bobot Variabel Ne = Nilai Efektifitas
 BN = Bobot Normal Nh = Nilai Hasil = Ne x BN

Berdasarkan perhitungan uji efektifitas, perlakuan terbaik *flakes* substitusi terigu dengan buah lindur (*Bruguiera gymnorrhiza* L.) adalah pada perlakuan 40% terigu dengan 60% buah lindur (P4). Hal tersebut dapat dilihat dari hasil hitung nilai hasil (Nh) dimana P4 memiliki nilai tertinggi dengan kriteria kadar air 5,18%, kadar abu 2,57%, kadar lemak 9,66%, kadar protein 5,25%, kadar karbohidrat 77,38%, kadar serat kasar 6,07%, daya patah 4,52 N, warna 5,27 (agak suka), tekstur 5,87 (suka), aroma 5,40 (agak suka), rasa 5,93 (suka), dan penerimaan keseluruhan 6,33 (suka).

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa substitusi terigu dengan buah lindur berpengaruh terhadap kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, kadar karbohidrat, kadar serat kasar, daya patah, warna, tekstur, aroma, rasa, dan penerimaan keseluruhan. Berdasarkan uji efektifitas, perlakuan 40% terigu dengan 60% buah lindur merupakan perlakuan terbaik dalam menghasilkan karakteristik *flakes* dengan kriteria kadar air 5,18%, kadar abu 2,57%, kadar lemak 9,66%, kadar protein 5,25%, kadar karbohidrat 77,38%, serat kasar 6,07%, daya patah 4,52 N, warna agak suka, tekstur suka, aroma agak suka, rasa suka, dan penerimaan keseluruhan suka.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggiarini, A. N. 2004. Formulasi *Flakes* Ubi Jalar Siap Saji Kaya Energi Protein. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Hanawati, R. F. 2011. *Flakes* Kaya Antioksidan sebagai Alternatif Diversifikasi Ubi Jalar Ungu. Laporan Tugas Akhir. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Sebelas Maret Surakarta. Surakarta.
- Khasanah, U. 2003. Formulasi Karakterisasi Fisiko-Kimia dan Organoleptik Produk Makanan Sarapan Ubi Jalar (*Sweet Potato Flakes*). Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Ladamay, N.A., dan S.S. Yuwono. 2014. Pemanfaatan Bahan Lokal Dalam Pembuatan Foodbars (Kajian Rasio Tapioka : Tepung Kacang Hijau dan Proporsi CMC). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. Vol. 2 No. 1 P.67-78.
- Paramita, A.H. dan W.D.R. Putri. 2015. Pengaruh Penambahan Tepung Bengkuang Dan Lama Pengukusan Terhadap Karakteristik Fisik, Kimia Dan Organoleptik Flake Talas. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* Vol. 3 No 3 p.1071-1082. Universitas Brawijaya. Malang.
- Ramadhani, K.A., N.W. Wisaniyasa, P.A.S. Wipradnyadewi. 2015. Pengaruh Perbandingan Kentang Kukus Dengan Terigu Terhadap Karakteristik *Flakes*. *Jurnal Itepa* ISSN 2527-8010 hal 26-36. Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Udayana. Bali.
- Rosyadi, E., S. B. Widjarnako, dan D. W. Ningtyas. 2014. Pembuatan Lempeng Buah Lindur (*Bruguiera Gymnorrhiza*) Dengan Penambahan Tepung Ubi Kayu (*Manihot Esculenta Crantz*). *Jurnal Pangan dan Agroindustri* Vol. 2 No. 4 Hal.10-17. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Universitas Brawijaya. Malang, Jawa Timur.
- Sari, D.A.P.D.R., N.W. Wisaniyasa, I.D.P.K. Pratiwi. 2015. Pengaruh Perbandingan Tepung Ampas Tahu Dengan Terigu Terhadap Karakteristik *Flakes*. *Jurnal Itepa* Vol.4 No.1. Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Udayana. Bali.
- Sarofa, U., T. Mulyani, dan Y.A. Wibowo. 2013. Pembuatan *Cookies* Berserat Tinggi Dengan Memanfaatkan Tepung Ampas Mangrove (*Sonneratiacaseolaris*). *Jurnal Universitas Pembangunan Nasional Veteran* Vol 5, No 2 (2011): Rekapangan. Jawa Timur.
- Sembiring, L.B. 2013. Keanekaragaman Jenis Dan Tingkat Kerusakan Hutan Mangrove Di Desa Selotong Kecamatan Secanggang Kabupaten Langkat. Skripsi Program Studi Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Sumatera Utara.
- Soekarto, S.T. 1985. Penilaian Organoleptik Untuk Industri Pangan dan Pertanian. Bharata Karya Aksara. Jakarta.
- Suarni. 2009. Produk Makanan Ringan (*Flakes*) Berbasis Jagung dan Kacang Hijau Sebagai Sumber Protein Untuk Perbaikan Gizi Anak Usia Tumbuh. Prosiding Seminar Nasional Serealia. Balai Penelitian Serealia. Palu.
- Sudarmadji, S. B. Haryono dan Suhardi. 1997. Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty. Yogyakarta.
- Sulistiyawati, Wignyanto, dan S. Kumalaningsih. 2012. Produksi Tepung Buah Lindur (*Bruguiera gymnorrhiza* Lamk.) Rendah Tanin dan HCN Sebagai Bahan Pangan Alternatif. *Jurnal Teknologi Pertanian* Vol. 13 No. 3. Hal : 187-198.
- Winarno, F. G., 2004. Hasil-hasil Simposium Penganekaragaman Pangan Prakarsa Swasta dan Pemda Menuju Keanekaragaman Pangan Masyarakat Indonesia. *Di dalam*: Hariadi, P., B.
- Krisnamurti, F. G. Winarno (Eds.). Penganekaragaman Pangan Prakarsa Swasta dan Pemda. Forum Kerja Penganekaragaman Pangan, Jakarta. Pp : i – vi.