

KEKERASAN, KERAPUHAN DAN DAYA TERIMA KUKIS YANG DIBUAT DARI SUBSTITUSI TEPUNG BIJI MANGGA (*Mangifera indica* L.)

HARDNESS, FRACTURABILITY AND ACCEPTANCE OF COOKIES MADE FROM MANGO (*Mangifera indica* L.) FLUOR SUBSTITUTION

Pramudya Kurnia^{1*} dan Kurnia Shinta Zulfiyani¹

¹Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Surakarta
Jl. A. Yani Tromol Pos 1, Pabelan, Kartasura, 57162, Indonesia

ABSTRAK

Bahan dasar makanan akan memengaruhi mutu fisik, termasuk tekstur. Tepung biji mangga adalah salah satu bahan yang mempunyai karbohidrat yang cukup tinggi, yaitu sebesar 69,77% dan memiliki potensi untuk diolah menjadi produk makanan seperti kukis. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui tekstur kukis berupa kekerasan dan kerapuhan serta daya terima kukis yang terbuat dari substitusi tepung biji mangga. Penelitian dilaksanakan secara eksperimen dengan rancangan acak lengkap dan persentase substitusi tepung biji mangga yaitu 0%, 5%, 10%, 15%. Tekstur kukis diukur menggunakan alat *texture analyzer* dan daya terima diperoleh dari penilaian 40 panelis. Data kekerasan dianalisis menggunakan uji *Kruskal Wallis* dan kerapuhan dianalisis menggunakan uji Anova. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai p pada parameter kekerasan yaitu 0,372 dan nilai p untuk kerapuhan yaitu 0,472. Data daya terima dianalisis menggunakan uji *Kruskal Wallis* dilanjutkan uji Duncan dengan nilai p daya terima kukis biji mangga untuk seluruh parameter warna, aroma, rasa, tekstur dan keseluruhan adalah <0,05 sehingga penggunaan tepung biji mangga memberikan pengaruh terhadap seluruh parameter kesukaan. Substitusi dengan tepung biji mangga 5% menjadi produk yang memiliki daya terima yang tidak berbeda nyata dengan penggunaan 100% tepung terigu.

Kata Kunci: tepung biji mangga, kekerasan dan kerapuhan, daya terima, kukis

ABSTRACT

The basic ingredients of food will affect the physical quality, including texture. Mango seed flour is one of the ingredients that has a fairly high carbohydrate, which is 69.77% and has the potential to be processed into food products, such as cookies. The purpose of this study was to determine the texture of cookies, i.e. hardness and fracturability, as well as the acceptability of cookies made from mango seed flour substitution. Type of this research was an experiment with a completely randomized design and the percentage of mango seed flour substitution is 0%, 5%, 10%, 15%. Texture was tested using texture analyzer and acceptability was obtained from the assessment of 40 panelists. The hardness data were analyzed using the Kruskal Wallis test. The results showed that the p-value of the hardness parameter was 0.372 and the p-value was 0.472. The acceptability test data were analyzed using the Kruskal Wallis test followed by Duncan's test with the result that the p value for all parameters (i.e. color, aroma, taste, texture and overall) were <0.05 so that the use of mango seed flour had significant effect on all parameters of preference. Substitution with 5% mango seed flour becomes the product that has no significant different from the use of 100% wheat flour.

Keywords: mango seed flour, hardness and fracturability, acceptability, cookies

*Penulis Korespondensi:

pramudya.kurnia@ums.ac.id

PENDAHULUAN

Banyaknya impor gandum untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri cukup beralasan mengingat bahwa bahan pangan ini belum dapat diproduksi di dalam negeri dan Indonesia bukan merupakan negara penghasil gandum. Sebagai bahan baku tepung terigu yang banyak diolah pada perusahaan penggilingan gandum, menurut data USDA pada tahun 2012, Indonesia mengimpor gandum sebanyak 6,46 juta ton dan tahun 2016 impor gandum Indonesia menjadi 8,1 juta ton (Yanuarti dan Afsari, 2016).

Upaya untuk mengurangi ketergantungan penggunaan tepung terigu di Indonesia dapat dilakukan dengan penganekaragaman bahan pangan lokal sumber karbohidrat yang berbentuk tepung. Salah satu alternatif untuk mengembangkan potensi pangan lokal yaitu dengan tepung biji mangga. Biji mangga adalah salah satu bahan pangan yang mempunyai sumber karbohidrat yang cukup tinggi (Ifesan, 2017). Saat ini sumber karbohidrat dari biji-bijian buah masih kurang pemanfaatannya.

Pada penelitian Yatnatti *et al.* (2014), tepung biji mangga memiliki kandungan karbohidrat yang cukup tinggi, sehingga dapat dijadikan sumber karbohidrat alternatif. Komposisi gizi makro yang terdapat pada tepung biji mangga antara lain karbohidrat 69,77 g/100 g; protein 7,53 g/100 g; dan lemak 11,45 g/100 g. Karbohidrat merupakan komponen gizi makro yang keberadaannya menjadi salah satu komponen mayor pada bahan pangan. Sumber kalori utama karbohidrat berfungsi dalam menentukan sifat fisik, kimia, dan sensorik makanan (Rauf, 2015). Pada penelitian sebelumnya, tepung biji mangga dapat dibuat menjadi berbagai macam produk makanan seperti dodol (Pratama, 2018), kemudian pada penelitian yang dilakukan oleh Widya (2003) tepung biji mangga juga dapat dijadikan bahan substitusi untuk pembuatan puding, dan penelitian Awolu *et al.* (2018) tepung biji mangga dapat dijadikan bahan substitusi untuk pembuatan kukis namun dari jenis mangga asal kota Mysuru, India.

Meskipun biji mangga dapat dimanfaatkan sebagai makanan (Torres-León *et al.*, 2016), namun pemanfaatannya belum maksimal. Sangat disayangkan karena sampai sekarang, masyarakat belum cukup mengerti dan jarang yang mengetahui komposisi gizi yang terkandung dalam tepung biji mangga, dan masyarakat umumnya

memanfaatkan mangga hanya pada daging buahnya sebagai makanan, sedangkan bijinya dibuang. Awolu *et al.* (2018), menyatakan bahwa tepung biji mangga masih jarang dimanfaatkan sebagai pengembangan produk, karena itu perlu ada pemanfaatan tepung biji mangga yang disubstitusikan pada tepung terigu dalam produksi pangan. Ifesan (2017) meneliti sifat fisikokimia dan antioksidan pada biskuit biji mangga. Kemudian pada penelitian Awolu (2018) yaitu menguji sifat sensorik pada kukis. Referensi jurnal yang sudah ada tentang pemanfaatan tepung biji mangga belum banyak, dan perlu ada penelitian sifat fisik tekstur pada berbagai produk pangan dengan bahan substitusi tepung biji mangga. Penelitian mengenai karakteristik fisik kukis dengan substitusi tepung biji mangga arum manis hingga saat ini belum pernah dilakukan. Berdasarkan referensi jurnal yang sudah pernah meneliti sifat sensorik pada kukis yang dibuat dari tepung biji mangga, maka akan dilakukan penelitian yang lebih spesifik yaitu mengenai sifat sensorik pada kukis yang disubstitusi dari tepung biji mangga dari jenis mangga arum manis.

Kukis adalah salah satu jenis makanan yang ringan dan salah satu jenis kue kering yang memiliki tekstur renyah dan mempunyai rasa yang beraneka ragam, berukuran kecil serta tipis. Rasa yang beraneka ragam dapat dibedakan dari bahan tambahan yang digunakan untuk pembuatannya (Suarni, 2009). Kukis dengan bahan dasar yang berbeda akan mempengaruhi mutu fisik dan kimia. Mutu kukis ditinjau dari sifat fisik yaitu *hardness*, *fracturability*, *cohesiveness*, *adhesiveness*, *gumminess* yang dapat memengaruhi bentuk fisik, tekstur, penampakan, dan kerenyahan secara organoleptik pada kukis yang dihasilkan (Wenzhao *et al.*, 2013). Karakteristik fisik *hardness* dan *fracturability* adalah dua indikator penting dalam menganalisis tekstur makanan terutama dalam produk *baked* seperti roti, dan biskuit (Wenzhao *et al.*, 2013).

Uji daya terima dilakukan untuk mengetahui daya terima konsumen terhadap produk kukis. Uji daya terima adalah suatu metode yang digunakan untuk mengetahui daya terima suatu produk yang akan menggambarkan nilai mutu suatu bahan pangan. Pengujian daya terima

menggunakan uji mutu hedonik yaitu digunakan untuk mengetahui respon panelis terhadap sifat mutu organoleptik yang umum seperti warna, aroma, rasa, tekstur, dan keseluruhan produk (Rahayu, 1998).

Berdasarkan latar belakang, dilakukan penelitian mengenai pengaruh substitusi tepung biji mangga pada pembuatan kukis terhadap tingkat kekerasan (*hardness*), kerapuhan (*fracturability*) dan daya terima.

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan secara eksperimen dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL). Perlakuan pada penelitian yaitu persentase substitusi tepung biji mangga arumanis. Tepung biji mangga ini akan disubstitusikan pada bahan utama yaitu terigu. Persentase substitusi tepung biji mangga dalam penelitian ini mengacu pada penelitian (Ifesan, 2017) dan (Awolu *et al.*, 2018) yaitu 0%, 5%, 10%, dan 15%.

Variabel bebas pada penelitian ini adalah empat perlakuan substitusi tepung biji mangga. Variable terikatnya adalah tekstur (*hardness* dan *fracturability*) serta daya terima. Variabel kontrolnya adalah keseluruhan bahan lain, alat yang dipergunakan dan proses pengolahan. Formulasi pembuatan kukis dapat dilihat pada Tabel 1.

Bahan dan alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tepung terigu, tepung biji mangga, telur, gula, soda kue, dan mentega.

Alat-alat yang digunakan untuk pembuatan tepung biji mangga adalah timbangan, oven, nampan, baskom, pisau, serutan, blender, ayakan 80 mesh. Alat-alat yang digunakan untuk membuat kukis biji mangga yaitu oven, timbangan, cetakan kukis, nampan, sendok/ spatula, piring, baskom, loyang, dan mixer. Alat yang digunakan untuk uji tekstur

Tabel 1. Formula pembuatan kukis

| Komposisi bahan | Berat bahan (g) | | | |
|-------------------------------|-----------------|---------|----------|----------|
| | F1 (0%) | F2 (5%) | F3 (10%) | F4 (15%) |
| Tepung terigu | 100 | 95 | 90 | 85 |
| Tepung biji mangga arum manis | 0 | 5 | 10 | 15 |
| Telur | 12,5 | 12,5 | 12,5 | 12,5 |
| Gula | 25 | 25 | 25 | 25 |
| Soda kue | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Margarin | 50 | 50 | 50 | 50 |

pada kukis biji mangga adalah *texture analyzer*. Alat yang digunakan untuk kesukaan sensoris kukis adalah blangko atau formulir uji kesukaan, sendok makan, *bolpoint* dan piring atau lepek, tisu.

Prosedur pembuatan tepung biji mangga

Prosedur pembuatan tepung biji mangga mengacu pada Widya (2003), yaitu pembersihan dan pengupasan isi biji dari kulit biji mangga, *blanching*, penirisan menggunakan kain saring, dilanjutkan pengirisan, pengovenan dengan suhu 60°C selama 13 jam, penggilingan menggunakan blender atau *grinder* selanjutnya pengayakan menggunakan saringan ukuran 80 mesh.

Prosedur pembuatan kukis substitusi tepung biji mangga

Prosedur pembuatan kukis substitusi tepung biji mangga mengacu pada Kisnawaty dan Kurnia (2017). Cara pembuatannya dimulai dari adonan lunak, pencetakan, dan pemanggangan (Ari, 2007).

Prosedur uji tekstur kukis substitusi tepung biji mangga

Pengukuran sifat fisik yaitu pengukuran pada tekstur kukis dilakukan dengan menggunakan alat *texture analyzer*.

Prosedur pengujian kesukaan sensoris

Penilaian dilakukan oleh 40 panelis semi terlatih yang telah memenuhi syarat, yaitu tidak mengalami gangguan kesehatan telinga, hidung, tenggorokan, tidak buta warna, tidak alergi terhadap makanan yang akan diuji, menyukai produk kukis, bersedia untuk memberi penilaian, tidak lapar, tidak kenyang dan telah mengetahui tentang kesukaan sensoris. Tingkat kesukaan menggunakan skala 1-7 dengan 1 adalah sangat tidak suka dan 7 sangat suka.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh substitusi tepung biji mangga terhadap kekerasan (*hardness*) kukis

Produk kukis dari substitusi tepung biji mangga diuji teksturnya dan memberikan hasil semakin tinggi substitusi tepung biji mangga semakin rendah tingkat kekerasannya. Hasil uji kekerasan kukis dapat dilihat pada Tabel 2. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, diketahui bahwa tingkat kekerasan pada produk kukis biji mangga tertinggi terdapat pada substitusi tepung biji mangga 0% yaitu mencapai 145,30 N. Secara statistik, uji kenormalan data dengan *Shapiro Wilk* tingkat kekerasan diperoleh hasil data yang tidak normal sehingga dilanjutkan dengan uji *Kruskall Wallis*. Hasil dari uji *Kruskall Wallis* diperoleh nilai p (*Asymp. Sig.*) = 0,372, lebih besar dari batas kritis 0,05 maka H_0 ditolak dan menerima H_1 yang berarti tidak mempunyai pengaruh nyata antara substitusi tepung biji mangga terhadap tingkat kekerasan pada kukis.

Analisis tekstur dengan menggunakan alat *texture analyzer* dimaksudkan untuk menilai parameter tekstur secara obyektif. Parameter yang dapat diukur menggunakan *texture analyzer* adalah *hardness*, *fracturability*, *adhesiveness*, *springness*, *cohesiveness*, *gumminess*, *chewiness* dan *resilience*. Menurut Hanuji (2017) produk kukis hanya perlu dilakukan dua parameter saja yaitu kekerasan (*hardness*) dan kerapuhan (*fracturability*). Hal ini sejalan dengan pendapat Deman (1985) bahwa *hardness* dan *fracturability* merupakan parameter yang saling berkaitan. *Hardness* dan *fracturability* dianggap sebagai dua indikator yang penting dalam menganalisis tekstur makanan terutama dalam

produk-produk *baked* seperti roti dan biskuit (Wenzhao *et al.*, 2013). Karakteristik ini perlu diukur karena dapat mempengaruhi bentuk fisik, tekstur, penampakan dan kerenyahan secara organoleptik produk kukis yang dihasilkan (Wenzhao *et al.*, 2013).

Berdasarkan Tabel 2, tingkat kekerasan tertinggi terdapat pada substitusi 0% (kontrol), dan juga ada kecenderungan peningkatan pada tingkat kekerasan kukis pada substitusi tepung biji mangga 10% dan menurun pada substitusi tepung biji mangga 5% dan 15%. Meskipun demikian, tidak ditemui pengaruh yang signifikan pada parameter kekerasan ini.

Tepung terigu sangat berperan penting dalam membentuk tekstur kukis, hal ini dikarenakan tepung terigu mengandung protein yaitu gluten dan pati yang cukup tinggi, sedangkan tepung biji mangga tidak mengandung gluten. Kandungan gluten pada tepung terigu akan terbentuk dan memberikan tekstur yang elastis dan mengembang pada adonan (Manley, 2001).

Menurut Soekarto (1985), tepung biji mangga mempunyai kandungan etanol yang mempunyai sifat larut dalam air dan sedikit menguap. Indeks kelarutan air memiliki pengaruh pada tingkat kekerasan, jika indeks kelarutan airnya tinggi maka tingkat kekerasan akan menurun dan menjadi mudah hancur (tidak keras) (Pitriawati, 2008). Selain itu, kemungkinan perlakuan setelah pengovenan kukis dalam hal penyimpanan perlu sangat berhati-hati karena pengaruh dari luar yang dapat mengakibatkan perubahan tekstur.

Pengaruh substitusi tepung biji mangga terhadap kerapuhan (*fracturability*) kukis

Hasil uji kerapuhan kukis dapat dilihat pada Tabel 3. Tingkat kerapuhan (*fracturability*) pada produk kukis biji mangga tertinggi terdapat pada

Tabel 2. Uji kekerasan (*hardness*) kukis dengan substitusi

| Substitusi Tepung Biji Mangga | Ulangan Pembuatan | | | | | | <i>Hardness</i> |
|-------------------------------------|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------------|
| | I | | II | | III | | |
| | Uji 1 | Uji 2 | Uji 3 | Uji 4 | Uji 5 | Uji 6 | |
| 0% | 185,30 | 183,40 | 163,50 | 150,40 | 99,52 | 89,67 | 145,29±41,47 |
| 5% | 127,45 | 103,30 | 113,73 | 116,38 | 148,23 | 115,30 | 120,74±15,52 |
| 10% | 137,59 | 137,01 | 104,81 | 170,43 | 119,32 | 157,20 | 137,72±23,96 |
| 15% | 105,44 | 138,45 | 147,15 | 83,93 | 113,76 | 111,87 | 116,76±28,46 |
| Nilai sig (p) | | | | | | | 0,372 |

substitusi tepung biji mangga 15% yaitu 7,02 N. Secara statistik, uji kenormalan data dengan *Shapiro Wilk* menunjukkan hasil yang normal dan memiliki data yang homogen, namun hasil uji *Anova One Way* tingkat kerapuhan produk diperoleh hasil nilai $p = 0,472$ di mana nilai p tersebut $>0,05$ sehingga tidak diperoleh pengaruh perlakuan terhadap uji mutu fisik tingkat kerapuhan dengan kukis biji mangga.

Berdasarkan Tabel 3, diketahui bahwa tingkat kerapuhan pada produk kukis biji mangga tertinggi terdapat pada substitusi tepung biji mangga 15% yaitu mencapai 7,02 N dan terendah pada perlakuan 10% yaitu 5,04 N. Kerapuhan (*fracturability*) itu sendiri menggambarkan kemudahhancuran dari kukis yang diuji. Salah satu faktor yang mempengaruhi yaitu komposisi dan proses pengolahan yang berkenaan dengan struktur adonan. Komposisi yang digunakan dalam membuat kukis juga dapat mempengaruhi kekerasan dan kerapuhan produknya. Menurut Fellows (2000) tekstur makanan sebagian besar ditentukan oleh kadar air, kandungan lemak, jenis serta jumlah karbohidrat struktur (selulosa, pati, dan bahan berpektin) dan protein. Perubahan dalam tekstur disebabkan oleh hilangnya kadar air atau lemak, pembentukan atau penguraian emulsi dan gel, hidrolisis karbohidrat polimerik, koagulasi dan hidrolisis protein. Salah satu penyebab perubahan dalam tekstur adalah hidrolisis karbohidrat polimerik. Hal ini dapat diartikan bahwa tingkat kerapuhan sangat dipengaruhi oleh adanya kandungan karbohidrat dalam kukis. Terigu adalah sumber utama karbohidrat pada kukis ini, dan tepung terigu dan tepung biji mangga memiliki kandungan karbohidrat yang cukup tinggi. Tepung terigu memiliki kandungan karbohidrat 77,2% per 100 g (Mahmud, 2009), dan tepung biji mangga arumanis memiliki kandungan

karbohidrat yaitu mencapai 68,59% (Widya, 2003).

Pengaruh substitusi tepung biji mangga terhadap daya terima kukis

Daya terima panelis terhadap kukis dengan substitusi tepung biji mangga pada penelitian ini meliputi warna, aroma, rasa, tekstur, dan kesukaan keseluruhan yang dilakukan kepada panelis agak terlatih yaitu mahasiswa jurusan gizi Universitas Muhammadiyah Surakarta sebanyak 40 orang. Dari uji daya terima kukis substitusi tepung biji mangga, semakin tinggi substitusi tepung biji mangga maka semakin turun penerimaan panelis terhadap warna, aroma, rasa, tekstur dan keseluruhan. Hasil analisis daya terima kukis dapat dilihat pada Tabel 4.

Berdasarkan Tabel 4 dapat diketahui penilaian panelis terhadap daya terima yang meliputi warna, aroma, rasa, tekstur, dan kesukaan keseluruhan terhadap kukis biji mangga dengan variasi substitusi tepung biji mangga 0% (kontrol), 5%, 10%, dan 15%. Berdasarkan uji kenormalan data, menggunakan uji *Shapiro Wilk*, pengaruh substitusi tepung biji mangga terhadap daya terima diperoleh nilai $p = 0,000$ ($p < 0,05$) yang berarti data tidak normal, kemudian dilanjutkan Uji analisis *Kruskal Wallis*. Hasil statistik pada daya terima panelis terhadap warna, aroma, rasa, tekstur, dan kesukaan keseluruhan diperoleh nilai signifikan ($p < 0,05$) sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh substitusi tepung biji mangga terhadap daya terima warna, aroma, rasa, tekstur, dan kesukaan keseluruhan. Sehingga dapat diartikan semakin banyak substitusi tepung biji mangga, semakin daya terima panelis rendah terhadap penerimaan kukis biji mangga. Karena terdapat pengaruh substitusi tepung biji mangga terhadap daya terima,

Tabel 3. Uji kekerasan (*hardness*) kukis dengan substitusi

| Substitusi Tepung Biji Mangga | Ulangan Pembuatan | | | | | | <i>Fracturability</i> (N) |
|-------------------------------------|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------------------|
| | I | | II | | III | | |
| | Uji 1 | Uji 2 | Uji 3 | Uji 4 | Uji 5 | Uji 6 | |
| 0% | 9,15 | 3,71 | 8,20 | 9,46 | 6,33 | 2,89 | 6,62±2,80 |
| 5% | 6,56 | 3,13 | 5,34 | 5,69 | 2,20 | 9,86 | 5,46±2,70 |
| 10% | 5,15 | 7,52 | 5,66 | 6,57 | 5,32 | 5,04 | 5,04±2,62 |
| 15% | 6,65 | 8,73 | 4,94 | 5,97 | 7,45 | 8,39 | 7,02±1,45 |
| Nilai sig (p) | | | | | | | 0,472 |

Tabel 4. Daya terima pada kukis dengan substitusi tepung biji

| Substitusi Tepung Biji Mangga | Warna | Aroma | Rasa | Tekstur | Keseluruhan |
|-------------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|
| 0% | 6,45±0,74 ^c | 5,80±1,01 ^b | 5,50±1,19 ^c | 5,98±0,7 ^b | 5,80±0,96 ^b |
| 5% | 5,38±1,37 ^b | 5,63±1,10 ^b | 5,10±1,19 ^{bc} | 5,65±1,7 ^{ab} | 5,40±1,12 ^{ab} |
| 10% | 4,63±1,40 ^a | 5,33±0,97 ^{ab} | 4,6±1,22 ^{ab} | 5,23±1,02 ^a | 4,98±0,92 ^a |
| 15% | 4,55±1,30 ^a | 5,10±1,05 ^a | 4,48±1,37 ^a | 5,28±1,06 ^a | 4,98±1,07 ^a |
| Nilai p | 0,000 | 0,007 | 0,001 | 0,003 | 0,000 |

Keterangan: Notasi huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata

maka dilanjutkan dengan uji DMRT (*Duncans New Multiple Ranger Test*) untuk mengetahui beda nyata antar perlakuan.

Warna

Berdasarkan hasil uji daya terima warna, semakin tinggi substitusi tepung biji mangga, maka semakin rendah daya terima atau kesukaan panelis terhadap warna kukis biji mangga. Perbedaan warna kukis yaitu dikarenakan substitusi tepung biji mangga yang berbeda-beda pada setiap perlakuan. Semakin banyak substitusi tepung biji mangga menyebabkan warna kukis semakin gelap atau kecoklatan. Reaksi pencoklatan biasanya juga disebut dengan reaksi *maillard*, yaitu reaksi antara gula/pati yang menyebabkan warna menjadi gelap. Hal ini dapat mempengaruhi daya terima panelis terhadap warna kukis biji mangga menjadi kurang disukai. Menurut Widya (2003), tepung biji mangga mengandung pati/gula di mana hal ini dapat menyebabkan adanya reaksi pencoklatan.

Reaksi pencoklatan pada reaksi *maillard* dimulai dengan reaksi gugus amino pada asam amino, peptida, atau protein dengan gugus hidoksil glikosidik pada gula, dan diakhiri dengan pembentukan polimer nitrogen berwarna coklat atau melanoidin (Winarno, 2004). Selain itu kandungan protein pada tepung biji mangga dapat mempengaruhi terjadinya reaksi *maillard*. Dalam bahan pangan, reaksi *maillard* terjadi antara gugus karbonil gula produksi dengan gugus asam amino bebas, residu rantai peptida dan protein. Gugus α -amino residu lisin yang terikat pada peptida dan protein berperan penting

yang relatif tinggi. Selain gugus amino residu peptida dan protein, gugus α -amino terminal juga berperan dalam reaksi *Maillard* (Rosida, 2011).

Berdasarkan uji normalitas yang dilakukan dengan taraf signifikan 0,05 menunjukkan hasil tidak normal dan tidak homogen, sehingga dilanjutkan dengan uji *Kruskal Wallis*. Hasil dari uji *Kruskal Wallis* diperoleh nilai ($p=0,000$) dimana $<0,05$ yang berarti menerima H_1 dan menolak H_0 yang berarti ada pengaruh antara substitusi tepung biji mangga terhadap daya terima warna kukis biji mangga. Karena ada pengaruh, maka dilanjutkan dengan uji DMRT. Hasil dari uji Duncan dengan taraf signifikansi 0,05 menunjukkan bahwa substitusi tepung biji mangga 0% dan 5% berbeda nyata dengan 10% dan 15%, namun substitusi tepung biji mangga 10% menunjukkan tidak berbeda nyata terhadap tepung biji mangga 15%. Berdasarkan uji tersebut juga diketahui bahwa penerimaan paling tinggi terdapat pada substitusi tepung biji mangga 0% (kontrol).

Aroma

Semakin tinggi substitusi tepung biji mangga, semakin rendah daya terima atau kesukaan panelis terhadap aroma kukis biji mangga. Kukis tanpa substitusi tepung biji mangga lebih disukai daripada kukis yang disubstitusi tepung biji mangga, dengan nilai terendah yaitu pada substitusi tepung biji mangga 15% yaitu 5,1 (agak suka).

Menurut Puravankara *et al.* (2000) biji mangga mengandung berbagai senyawa fenolik. Senyawa fenolik merupakan zat kristal yang tidak berwarna yang memiliki bau khas (Putri *et al.*, 2014). Beberapa panelis setelah melakukan uji

daya terima, mengatakan bahwa kukis yang di substitusi tepung biji mangga memiliki rasa yang kurang gurih dibandingkan dengan kukis yang tidak disubstitusi tepung biji mangga (kontrol), kemungkinan senyawa fenolik yang terkandung dalam biji mangga berpengaruh pada kukis biji mangga.

Kukis dengan substitusi tepung biji mangga 0% (kontrol) memiliki aroma khas kukis yang gurih, dibandingkan dengan kukis biji mangga dengan substitusi 5%, 10%, dan 15% aroma kukis yang gurih sedikit menghilang. Berdasarkan uji normalitas yang dilakukan dengan taraf signifikan 0,05 menunjukkan hasil tidak normal, sehingga dilanjutkan dengan uji *Kruskal Wallis*. Hasil dari uji *Kruskal Wallis* diperoleh nilai ($p=0,007$) dimana $<0,05$ yang berarti menerima H_1 dan menolak H_0 yang berarti ada pengaruh antara substitusi tepung biji mangga terhadap daya terima aroma kukis biji mangga. Karena ada pengaruh, maka dilanjutkan dengan uji DMRT. Hasil dari uji DMRT dengan taraf signifikansi 0,05 menunjukkan bahwa substitusi tepung biji mangga 10% tidak berbeda nyata dengan substitusi tepung biji mangga 15%. Berdasarkan uji tersebut juga diketahui bahwa substitusi paling tinggi ada pada substitusi tepung biji mangga 0% (kontrol) yang pada penelitian ini tidak berbeda signifikan dengan 5% dan 10%.

Rasa

Berdasarkan hasil uji daya terima rasa kukis biji mangga menunjukkan bahwa semakin tinggi substitusi tepung biji mangga, semakin rendah daya terima atau kesukaan panelis terhadap rasa kukis biji mangga. Kukis tanpa substitusi tepung biji mangga relative lebih disukai daripada kukis yang disubstitusi tepung biji mangga. Rata-rata nilai terendah yaitu pada substitusi tepung biji mangga 15% yaitu 4,48 (netral). Menurut pendapat Prihandani (2016) biji mangga memiliki rasa pahit dan sepat. Jadi semakin tinggi substitusi tepung biji mangga, maka rasa yang dihasilkan akan semakin tidak disukai oleh panelis. Biji mangga mengandung fitokimia diantaranya adalah polifenol dan tanin. Menurut Okwu (2004), keberadaan polifenol dan tanin bisa menjadi alasan timbulnya rasa pahit dan asam pada biji mangga.

Berdasarkan uji normalitas yang dilakukan dengan taraf signifikan 0,05 menunjukkan hasil

tidak normal, sehingga dilanjutkan dengan uji *Kruskal Wallis*. Hasil dari uji *Kruskal Wallis* diperoleh nilai ($p=0,001$) dimana $<0,05$ yang berarti menerima H_1 dan menolak H_0 yang berarti ada pengaruh antara substitusi tepung biji mangga terhadap daya terima rasa kukis biji mangga. Karena ada pengaruh, maka dilanjutkan dengan uji DMRT. Hasil dari uji DMRT dengan taraf signifikansi 0,05 menunjukkan jika substitusi tepung biji mangga 0% berbeda nyata terhadap substitusi lainnya kecuali dengan substitusi tepung biji mangga 5%. Substitusi tepung biji mangga 5% menunjukkan bahwa tidak berbeda nyata terhadap substitusi tepung biji mangga 10%, dan substitusi tepung biji mangga 10% juga tidak berbeda nyata terhadap substitusi tepung biji mangga 15%. Sedangkan substitusi tepung biji mangga 15% berbeda nyata terhadap substitusi lainnya kecuali substitusi tepung biji mangga 10%.

Tekstur

Berdasarkan hasil uji daya terima tekstur kukis biji mangga, kukis dengan 100% terigu lebih disukai yaitu dengan hasil rata-rata 5,98 (suka) dibandingkan kukis dengan substitusi 5%, 10%, dan 15%. Urutan kedua kukis yang disukai adalah kukis dengan substitusi tepung biji mangga 5% yaitu memiliki nilai rata-rata 5,65, dan urutan ketiga pada substitusi tepung biji mangga 15% yaitu dengan nilai rata-rata 5,28, untuk substitusi tepung biji mangga 10% memiliki nilai rata-rata 5,23 dan menunjukkan nilai yang paling rendah.

Hal ini dapat disebabkan oleh kandungan gluten pada tepung terigu yang tidak ada pada tepung biji mangga. Gluten bermanfaat untuk mengikat dan membuat adonan menjadi elastis sehingga mudah dibentuk dan tekstur produk yang dihasilkan menjadi renyah (Anshari, 2010). Tepung biji mangga tidak memiliki kandungan gluten. Kemungkinan ini yang menyebabkan tekstur kukis biji mangga yang dihasilkan kurang bagus dengan permukaan yang kasar dan banyak pori-pori.

Berdasarkan uji normalitas yang dilakukan dengan taraf signifikan 0,05 menunjukkan hasil tidak normal dan tidak homogen, sehingga dilanjutkan dengan uji *Kruskal Wallis*. Hasil dari uji *Kruskal Wallis* diperoleh nilai ($p=0,003$) dimana $<0,05$ yang berarti menerima H_1 dan

menolak H_0 yang berarti ada pengaruh antara substitusi tepung biji mangga terhadap daya terima tekstur kukis biji mangga. Karena ada pengaruh, maka dilanjutkan dengan uji Duncan. Hasil dari uji Duncan dengan taraf signifikansi 0,05 menunjukkan bahwa substitusi tepung biji mangga 0% berbeda nyata terhadap substitusi lainnya kecuali dengan substitusi tepung biji mangga 5%. Substitusi tepung biji mangga 5% menunjukkan bahwa tidak berbeda nyata dengan substitusi tepung biji mangga lainnya. Sedangkan substitusi tepung biji mangga 15% dan 10% hanya berbeda nyata terhadap substitusi tepung biji mangga 0%.

Kesukaan Keseluruhan

Berdasarkan hasil uji daya terima keseluruhan kukis biji mangga yang paling disukai yaitu kukis tanpa substitusi tepung biji mangga yaitu dengan nilai rata-rata 5,8 (suka) dibandingkan dengan substitusi tepung biji mangga 5%, 10%, dan 15%. Nilai rata-rata pada substitusi tepung biji mangga 5% yaitu 5,4 (agak suka) dan untuk substitusi tepung biji mangga 10% dan 15% memiliki rata-rata yang sama yaitu 4,98 (suka).

Berdasarkan hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa semakin tinggi substitusi tepung biji mangga, semakin rendah daya terima panelis dari keseluruhan produk kukis biji mangga. Hal ini kemungkinan disebabkan karena warna yang terlalu coklat, aroma khas biji mangga yang berkurang, rasa yang sepat, dan tekstur pada kukis yang kurang renyah pada kukis yang disubstitusi tepung biji mangga.

Berdasarkan uji normalitas yang dilakukan dengan taraf signifikansi 0,05 menunjukkan hasil tidak normal, sehingga dilanjutkan dengan uji *Kruskal Wallis*. Hasil dari uji *Kruskal Wallis* diperoleh nilai ($p=0,000$) dimana $<0,05$ yang berarti menerima H_1 dan menolak H_0 yang berarti ada pengaruh antara substitusi tepung biji mangga terhadap daya terima keseluruhan kukis biji mangga. Karena ada pengaruh, maka dilanjutkan dengan uji Duncan. Hasil dari uji DMRT dengan taraf signifikansi 0,05 menunjukkan bahwa substitusi tepung biji mangga 0% berbeda nyata terhadap substitusi lainnya kecuali dengan substitusi tepung biji mangga 5%. Substitusi tepung biji mangga 5% menunjukkan bahwa tidak berbeda nyata terhadap substitusi tepung biji mangga lainnya. Sedangkan substitusi tepung biji mangga 15% dan

10% hanya berbeda nyata terhadap substitusi tepung biji mangga 0%.

KESIMPULAN

Hasil analisis tingkat uji kekerasan kukis biji mangga berkisar antara 116,76 N sampai dengan 145,29 N dan hasil tingkat uji kerapuhan kukis berkisar antara 5,04 N sampai dengan 7,02 N. Tidak diperoleh perbedaan yang nyata antar perlakuan, baik pada kekerasan maupun kerapuhan. Warna, aroma, rasa, tekstur, dan kesukaan keseluruhan yang paling disukai yaitu pada kukis substitusi 0% (kontrol). Terdapat pengaruh substitusi tepung biji mangga terhadap daya terima kukis pada parameter warna, aroma, rasa, tekstur, dan kesukaan keseluruhan. Produk substitusi yang direkomendasikan adalah substitusi 5% tepung biji mangga karena pada parameter kekerasan, kerapuhan, aroma, rasa, tekstur dan keseluruhan tidak berbeda nyata dari produk kukis 100% tepung terigu.

Untuk penelitian selanjutnya, perlu diteliti kandungan gizi yang menjadi parameter. Selain itu perlu juga ditemukan metode yang baik untuk mengurangi cita rasa yang kurang disukai dari tepung biji mangga.

DAFTAR PUSTAKA

- Anshari, H. 2010. Pemanfaatan Biji Cempedak Sebagai Alternatif Pengganti Tepung Terigu, PKM, Universitas Negeri Malang, Malang.
- Ari, I. 2007. Cookies Tepung Garut (*Maranta arundinacea* L) dengan Pengkayaan Serat Pangan. Skripsi. Jurusan Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Awolu, O. O., Sudha, M. L., and Manohar, B. 2018. Influence of defatted mango kernel seed flour addition on the rheological characteristics and cookie making quality of wheat flour. *Food Sci Nutr.* 6:2363–2373
- Rosida, D. F., 2011. Reaksi *Maillard* Mekanisme dan Peran Dalam Pangan dan Kesehatan. Yayasan Humaniora. Yogyakarta.
- Demam, J. M. 1997. Kimia Makanan. Bandung: Penerbit ITB. Bandung.

- Fellows, P. J. 2000. Food Processing Technology, Principles and Practice. Woodhead Publishing Ltd. Cambridge.
- Hanuji, R. R. 2017. Pengaruh Perbandingan Tepung Terigu dengan Tepung Kacang Koro Pedang (*canavalia enisformis*) dan Konsentrasi *Baking Powder* Terhadap Karakteristik Kukis Koro. Artikel Tugas Akhir. Teknologi Pangan Fakultas Teknik Universitas Pasundan Bandung.
- Ifesan, B. O. T., 2017. Chemical Properties of Mango Kernel and Seed and Production of Biscuit From Wheat-Mango Kernel Flour Blends. International Journal of Food and Nutrition Research Vol 1 (5): 1-9.
- Kisnawaty, S. W. dan Kurnia, P. 2017. Pengaruh Substitusi Tepung Biji Nangka Pada Pembuatan Kukis Ditinjau Dari Kekerasan Dan Daya Terima. Seminar Nasional Gizi 2017 Program Studi Ilmu Gizi UMS "Strategi Optimasi Tumbuh Kembang Anak". Surakarta. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Mahmud, M. K. dan N. A Zulfiyanto. 2009. Tabel Komposisi Pangan Indonesia. PT Elex Media Komputindo. Jakarta.
- Manley, D. J. R. 2001. Biscuit, Cracker, and Cookie Recipes For The Food Industry. Woodhead Publishing Limited, Abington. England.
- Okwu, D. E. 2004. Phytochemicals and vitamins content of indigenous spices of South Eastern Nigeria. Journal of Sustainable Agriculture and Environment, 6 (1): 30-37.
- Pitriawati, R. 2008. Sifat Fisik dan Organoleptik Snack Ekstrusi Berbahan Baku Grits Jagung yang Disubstitusi dengan Tepung Putih Telur. Skripsi. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Pratama, A. N. B. 2018. Studi Sifat Fisik Kimia Dodol dengan substitusi Tepung Bini Mangga dari Tiga Varietas Selama Penyimpanan. Skripsi. Fakultas Pertanian Peternakan, Universitas Muhammadiyah Malang. Malang.
- Prihandani, S. S. 2016. Efektivitas Ekstrak Biji Mangga Harumanis terhadap *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Shigella* sp., dan *Escherichia coli*. Jurnal Veteriner. Vol. 17 (1): 45-50.
- Putri D. D., Nurmagustina, D. E. dan Chandra, A.A. 2014. Kandungan Total Fenol dan Aktivitas Antibakteri Kelopak Buah Rosela Merah dan Ungu Sebagai Kandidat *Feed Additive* Alami Pada Broiler. Jurnal Penelitian Pertanian Terapan. 14 (3): 174-180.
- Puravankara D., Bohgra, V. and Sharma, R.S. 2000. Effect of antioxidant principles isolated from mango (*Mangifera indica* L) seed kernels on oxidative stability of buffalo ghee (butterfat). Journal of the Science of Food and Agriculture, 80 (4): 522-526.
- Rahayu, W. P. 1998. Diktat Penuntun Praktikum Penilaian Organoleptik. Fakultas Teknologi Pertanian Bogor. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Rauf, R. 2015. Kimia Pangan. Andi Offset: Yogyakarta.
- Soekarto, S. T. 1985. Penilaian Organoleptik (untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian). Penerbit Bharata Karya Aksara, Jakarta.
- Suarni, S. 2009. Prospek Pemanfaatan Tepung Jagung Untuk Kue Kering (Kukis). Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian 28 (2): 63-71.
- Torres-León, C., Rojas, R., Contreras-Esquivel, J. C., Serna-Cock, L., Belmares-Cerda, R. E. and Aguilar, C. N. 2016. Mango seed: Functional and nutritional properties. Trends in Food Science & Technology, 55: 109-117.
- Wenzhao, L., Guangpeng, L., Baoling, S., Xianglei, T., and Xu, S. 2013. Effect of sodium Stearoyl Lactylate on Refinement of Crisp Bread and The Microstructure of Dough. Advance Journal of Food Science and Technology, 5 (6): 682-687.
- Widya, D. 2003. Proses Produksi dan Karakteristik Tepung Biji Mangga Jenis Arum Manis (*Mangifera indica* L). Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Winarno, F. G. 2004. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Yanuarti, A. R., dan M. D. Afsari. 2016. Profil Komoditas Barang Kebutuhan Pokok dan Barang Penting Komoditas Terigu. Jakarta.

Yatnatti, S., Vijayalakshmi, D., and Chandru, R. 2014. Processing and Nutritive Value of Mango Seed Kernel Flour. *Curr Res Nutr Food Sci*, 2 (3): 170-175.