

PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG CANGKANG TELUR BEBEK DAN ENDAPAN DAUN PANDAN (*Pandanus Amaryllifolius Roxb.*) SEBAGAI SUMBER KALSIUM DAN ANTIOKSIDAN TERHADAP ORGANOLEPTIK DAN NILAI GIZI COOKIES UNTUK CEMILAN ANAK-ANAK

[The Influence of Adding Duck Eggshell Flour and Pandan Leaf Residue (*Pandanus Amaryllifolius Roxb.*) as a Source of Calcium and Antioxidants on the Organoleptic and Nutritional Values of Cookies for Children's Snacks]

Elita Brilliant Nadya Paramitha^{1*}, Hermanto¹, Restu Libriani²

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

²Jurusan Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Halu Oleo

Email: ebrilliant29@gmail.com Telp: 0822 9391 6757

Diterima tanggal 12 Juli 2023,
Disetujui tanggal 6 Desember 2023

ABSTRACT

This research aimed to investigate the influence of adding duck eggshell flour and pandan leaf extract residue (*Pandanus amaryllifolius Roxb.*) to cookie products on the preference of panelists and the content of calcium and antioxidants. The study employed a Completely Randomized Design (CRD) consisting of 5 treatment: C0 (100% wheat flour: 0% duck eggshell flour: 0% pandan leaf extract residue), C1 (93% wheat flour: 5% duck eggshell flour: 2% pandan leaf extract residue), C2 (86% wheat flour: 10% duck eggshell flour: 4% pandan leaf extract residue), C3 (79% wheat flour: 15% duck eggshell flour: 6% pandan leaf extract residue), and C4 (72% wheat flour: 20% duck eggshell flour: 8% pandan leaf extract residue). The research findings revealed that panelists favored cookies with treatment C3 (15% duck eggshell flour addition and 6% pandan leaf extract residue), with an average preference for color at 3.70 (liked), aroma at 3.62 (liked), taste at 3.71 (liked), and texture at 3.59 (liked). The selected cookies had a moisture content of 4.42%, ash content of 1.42%, protein content of 9.66%, fat content of 12.79%, carbohydrate content of 75.13%, calcium content of 1.15%, and an antioxidant IC₅₀ value of 300.10 ppm, classified as weak. The addition of duck eggshell flour and pandan leaf extract residue influenced the organoleptic characteristics of cookies. Cookies produced from the best treatment met the Indonesian National Standard (SNI) requirements.

Keywords: eggshell flour, pandan leaf extract residue, cookies

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh penambahan tepung cangkang telur bebek dan endapan daun pandan (*Pandanus amaryllifolius Roxb.*) pada produk cookies terhadap tingkat kesukaan panelis dan kandungan kalsium dan antioksidan. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 jenis perlakuan yaitu C0 (100% tepung terigu :0% tepung cangkang telur bebek : 0% endapan daun pandan), C1 (93% tepung terigu :5% tepung cangkang telur bebek : 2% endapan daun pandan), C2 (86% tepung terigu :10% tepung cangkang telur bebek :4% endapan daun pandan), C3 (79% tepung terigu :15% cangkang telur bebek : 6% endapan daun pandan) dan C4 (72% tepung terigu : 20% tepung cangkang telur bebek :8% endapan daun pandan). Hasil penelitian menunjukkan bahwa panelis menyukai cookies dengan perlakuan C3 (penambahan tepung cangkang telur bebek 15% dan endapan daun pandan 6%), dengan rerata kesukaan warna 3,70 (suka), aroma 3,62 (suka), rasa 3,71 (suka) dan tekstur 3,59 (suka). Cookies terpilih memiliki kadar air 4,42%, kadar abu 1,42%, kadar protein 9,66%, kadar lemak 12,79%, kadar karbohidrat 75,13%, kadar kalsium 1,15% dan Nilai IC₅₀ antioksidan sebesar 300,10 ppm tergolong lemah. Penambahan tepung cangkang telur bebek dan endapan daun pandan dapat mempengaruhi sifat organoleptik cookies.. Cookies yang dihasilkan dari perlakuan terbaik telah memenuhi standar SNI.

Kata kunci: Tepung cangkang telur bebek, endapan daun pandan, cookies

PENDAHULUAN

Konsumsi telur di Indonesia meningkat dari tahun ke tahun sehingga produksi telur juga meningkat. Menurut data BPS (2012) produksi telur unggas di Indonesia tahun 2012 sebesar 1.059.266 ton, dan menurut Direktorat Jenderal peternakan (2015) meningkat pada tahun 2015 sebesar 1.795.711 ton (Yonata *et al.*, 2017). Produksi telur yang semakin meningkat ini menimbulkan semakin banyaknya limbah cangkang telur yang dihasilkan. Limbah cangkang telur yang dibiarkan terus menerus dapat menimbulkan pencemaran lingkungan karena pada cangkang telur mengandung senyawa CaCO_3 , yang dapat menyebabkan terjadinya polusi yang disebabkan oleh aktivitas mikroba di lingkungan. Cangkang telur bebek sebagai sumber kalsium (Ca) dan KH_2PO_4 sintesis sebagai sumber Fosfat (PO_4). Senyawa kalsium fosfat ini memiliki sifat kimia yang sama dengan senyawa kalsium fosfat yang ditemukan dalam tulang, sehingga dapat digunakan sebagai bahan substitusi tulang (Deepak *et al.*, 2005).

Umumnya masyarakat menganggap cangkang telur sebagai limbah yang tidak terpakai. Belum banyak diketahui masyarakat bahwa cangkang telur juga mengandung kalsium dengan kadar yang sangat tinggi (Titi dan Sofia, 2017). Sebuah studi oleh Brun *et al.* (2013) menunjukkan bahwa kalsium dalam cangkang telur adalah sebesar 381 mg Ca/g percangkang. Penelitian sebelumnya oleh Schaafsma *et al.* (1999) juga menunjukkan bahwa kandungan Ca pada cangkang telur adalah sebesar 385 sampai 401 mg yaitu sekitar 38%. Dengan kadar ini, maka berdasarkan Angka Kecukupan Gizi yang dikeluarkan oleh Kementerian Kesehatan (2013), maka satu sampai dua cangkang telur saja sudah memenuhi kebutuhan kalsium setiap harinya.

Konsumsi kalsium di Indonesia masih tergolong rendah dibandingkan dengan Angka Kecukupan Gizi kalsium yang berkisar antara 1000 – 1200 mg/hari. Selain itu, konsumsi kalsium pada anak sekolah di Indonesia juga masih rendah. Sebuah penelitian menunjukkan hasil bahwa sebanyak 97% siswa mengalami defisit tingkat berat, 1% mengalami defisit tingkat ringan, dan 2% mengalami defisit tingkat sedang, dengan rata-rata konsumsi sebesar 246,5 mg per hari. Hal tersebut belum sesuai dengan anjuran asupan kalsium bagi anak usia 9–12 tahun, yaitu sebesar 1.000–1.200 mg kalsium per hari. Asupan zat gizi sangat penting bagi tumbuh kembang anak sekolah dasar, terutama dalam proses metabolisme tubuh sehingga menghasilkan energi untuk beraktivitas. Asupan zat gizi yang kurang akan berdampak buruk terhadap status gizi anak. Selanjutnya, status gizi yang buruk menyebabkan aktivitas fisik yang tidak optimal. Penelitian menyebutkan bahwa anak atau seseorang dengan tingkat aktivitas fisik yang tinggi membutuhkan asupan zat gizi penting, seperti zat gizi makro dan zat gizi mikro (Thontowi *et al.*, 2019).

Dewasa ini, penggunaan antioksidan sintetik sering digunakan karena harganya yang relatif murah dan efektif dalam mencegah oksidasi pada makanan. Namun penggunaan antioksidan sintetik dalam jangka waktu yang lama dan secara berlebihan dapat bersifat karsinogenik atau dapat menyebabkan kanker. Oleh karena itu

penggunaan antioksidan alami yang berasal dari tumbuhan lebih disarankan karena lebih aman dari pada penggunaan antioksidan sintetik. Salah satu tumbuhan yang mengandung antioksidan yaitu daun pandan (*Pandanus amaryllifolius*). Selain sebagai antioksidan daun pandan juga berperan sebagai bahan pewarna hijau, pemberi aroma pada makanan serta daun pandan juga dapat digunakan sebagai pengawet alami makanan dan juga sebagai antibakteri pada makanan (Ana dan Resmi, 2014).

Cookies merupakan salah satu jenis makanan yang banyak disukai oleh sebagian masyarakat, baik anak-anak maupun orang dewasa (Rosida *et al.*, 2012). Saat ini anak-anak banyak mengkonsumsi berbagai produk cemilan yang mengandung banyak pengawet, penyedap rasa atau bahkan tidak memiliki nilai gizi sama sekali, hal tersebut sangat berdampak bagi kesehatan serta pertumbuhan anak, maka dari itu perlu adanya penambahan nutrisi pada cookies agar baik dikonsumsi pada anak-anak dan untuk membantu pertumbuhan tulang dan gigi pada anak-anak. Penambahan tepung cangkang telur bebek sebagai sumber kalsium untuk anak-anak dan endapan daun pandan sebagai antioksidan untuk anak-anak diharapkan dapat menambah kandungan kalsium dan antioksidan pada cookies.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah limbah cangkang telur bebek, daun pandan yang tua, telur, tepung terigu, margarin, gula bubuk, telur, susu skim dan *baking powder*. Bahan kimia yang digunakan untuk analisis kalsium, antioksidan dan proksimat yaitu, alkohol 96% (teknis), NaOH 2,35% (teknis), reagen biuret (teknis), n-heksan (teknis), H₂SO₄ 1, 25% (teknis), larutan *stock* DPPH (Sigma) 50 ppm..

Tahapan Penelitian

Pembuatan Tepung Cangkang Telur Bebek (King'ori, 2011)

Cangkang telur dicuci sampai bersih kemudian direbus selama 15 menit dengan tujuan untuk membunuh bakteri *salmonella* pada cangkang telur. Setelah itu cangkang telur bebek ditiriskan untuk mengurangi kadar air lalu dikeringkan dengan menggunakan oven dengan suhu 60°C selama 2 jam. Setelah itu cangkang telur diblender sampai menjadi tepung lalu diayak dengan ukuran 80 mesh.

Pembuatan Endapan Daun Pandan (Sri dan Zulfakar, 2008)

Daun pandan ditimbang sebanyak 25 gram lalu dicuci sampai bersih. Setelah itu, daun pandan dilakukan blanching selama 1 menit pada suhu 100 °C untuk inaktivasi enzim yang tidak diinginkan. Kemudian daun pandan dipotong-potong kecil dengan ukuran 1 cm. Lalu daun pandan diblender. Setelah itu daun pandan disaring

menggunakan kertas saring dan dimasukkan dalam wadah dan diamkan selama 30 menit kemudian diambil endapannya.

Pembuatan Cookies (Visita dan Putri, 2014)

Tahapan pembuatan *cookies* yaitu margarine sebanyak 65 g dan gula halus 50 g dicampurkan dengan mixer kecepatan medium selama 8 menit. Ditambahkan 20 g kuning telur dan dicampurkan menggunakan alat mixer dengan kecepatan medium selama 2 menit. Ditambahkan 100 g tepung terigu, 15 g susu bubuk, 2 g *baking powder* dan selanjutnya dicampurkan dengan mixer kecepatan rendah selama 1 menit. Kemudian diaduk dengan sendok selama 5 menit. Adonan dicetak dan dipanggang menggunakan oven dengan suhu 150 °C selama 20 menit.

Penilaian Organoleptik (Setyaningsih et al., 2010)

Uji organoleptik ini bermaksud untuk mengetahui tingkat penerimaan panelis terhadap kualitas organoleptik produk *cookies*. Penilaian organoleptik meliputi penilaian kesukaan terhadap warna, aroma, rasa dan tekstur *cookies*. Uji organoleptik dilakukan dengan mengisi lembar respon panelis oleh 25 panelis tidak terlatih, panelis memberikan skor sesuai tanggapan panelis terhadap produk *cookies* dengan skala yang digunakan adalah 5= sangat suka, = suka, 3= agak suka, 2 = tidak suka, dan 1 = sangat tidak suka.

Analisis Data

Analisis data pada penelitian dapat diperoleh dari hasil uji organoleptik mengenai analisis kandungan dari gizi pada *cookies*. Data hasil analisis dapat menggunakan sidik ragam (*Analysis of Variance*). Jika berpengaruh nyata terhadap variabel pengamatan, maka dapat dilanjutkan dengan menggunakan uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Organoleptik

Berdasarkan hasil rekapitulasi analisis ragam (ANOVA) pada produk *cookies* penambahan tepung cangkang telur bebek dan endapan daun pandan terhadap penilaian organoleptik yang terdiri dari penilaian warna, aroma, rasa, dan tekstur keseluruhan diperoleh hasil dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil rekapitulasi analisis ragam pada produk *cookies* dari tepung cangkang telur bebek dan endapan daun pandan terhadap parameter organoleptik terhadap nilai warna, aroma, rasa, dan tekstur.

Variabel pengamatan	Analisis ragam
Organoleptik warna	**
Organoleptik aroma	**
Organoleptik rasa	*
Organoleptik tekstur	**

Keterangan: ** Berpengaruh sangat nyata
* Berpengaruh nyata

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam pada Tabel 1, menunjukkan bahwa penilaian organoleptik warna dan tekstur berpengaruh sangat nyata, sedangkan pada aroma dan rasa berpengaruh nyata terhadap produk *cookies* dengan konsentrasi penambahan tepung cangkang telur bebek dan endapan daun pandan yang berbeda-beda.

Warna

Hasil penilaian organoleptik terhadap kualitas warna produk *cookies* diketahui bahwa nilai yang didapatkan sangat berbeda nyata pada hasil penilaian organoleptik warna. Kemudian dilanjutkan pada uji lanjut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT_{0,05}). Hasil penilaian organoleptik warna pada *cookies* tepung cangkang telur bebek dan endapan daun pandan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil penerimaan organoleptik warna pada *cookies* tepung cangkang telur bebek dan endapan daun.

Perlakuan	Rerata Organoleptik Warna	Kategori
C0 (TT 100: TCTB 0: EDP 0)	3,35 ^a ± 0,06	Agak Suka
C1 (TT 93: TCTB 5: EDP 2)	3,41 ^{ab} ± 0,05	Agak Suka
C2 (TT 86: TCTB 10: EDP 4)	3,55 ^{bc} ± 0,06	Suka
C3 (TT 79: TCTB 15: EDP 6)	3,70 ^d ± 0,10	Suka
C4 (TT 72: TCTB 20: EDP 8)	3,64 ^{cd} ± 0,04	Suka

Keterangan : Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata pada uji DMRT 0,05 taraf kepercayaan 95%. Kode yang diberikan pada huruf di atas (TT= Tepung Terigu, TCTB= Tepung Cangkang Telur Bebek, EDP= Endapan Daun Pandan)

Berdasarkan data pada Tabel 2, diperoleh informasi bahwa pada perlakuan perbedaan konsentrasi penambahan tepung cangkang telur bebek dan endapan daun pandan pada produk *cookies* terhadap penilaian organoleptik warna diperoleh rerata penilaian panelis tertinggi pada perlakuan C3 yaitu dengan penambahan tepung cangkang telur bebek 15 % dan endapan daun pandan 6 % sebesar 3,70 kategori suka dan yang terendah pada perlakuan C0 yaitu dengan penambahan tepung cangkang telur bebek 0 % dan endapan daun pandan 0 % sebesar 3,35 kategori agak suka.

Warna pada perlakuan C3 lebih disukai oleh panelis. Penambahan tepung cangkang telur bebek dan endapan daun pandan dalam pembuatan *cookies* dapat merubah warna *cookies* dari coklat keemasan menjadi warna kehijau-hijauan yang cerah dan menarik. Warna kehijauan-hijauan pada *cookies* berasal dari daun pandan yang mengandung klorofil. Hal ini sesuai dengan pernyataan Miftahur dan Rita (2014) Interaksi antara jumlah karagenan dan endapan daun pandan wangi pada warna dipengaruhi oleh endapan daun pandan dan endapan daun kelor yang berwarna hijau karena adanya klorofil pada daun kelor dan daun pandan wangi yang merupakan

pigmen berwarna hijau yang terdapat dalam kloroplas. Menurut Khuluq *et al.* (2007) dijelaskan bahwa kandungan pigmen yang tinggi pada bahan yang diekstrak mempengaruhi tingkat kecerahan.

Aroma

Hasil penilaian organoleptik terhadap kualitas aroma produk *cookies*. Hasil yang diperoleh dari analisis ragam pada produk *cookies* dari tepung cangkang telur bebek dan endapan daun pandan diketahui bahwa nilai yang didapatkan sangat berbeda nyata pada hasil penilaian organoleptik aroma. Kemudian dilanjutkan pada uji lanjut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT_{0,05}). Hasil penilaian organoleptik aroma pada *cookies* tepung cangkang telur bebek dan endapan daun pandan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil penerimaan organoleptik aroma pada *cookies* tepung cangkang telur bebek dan endapan daun.

Perlakuan	Rerata Organoleptik Aroma	Kategori
C0 (TT 100: TCTB 0: EDP 0)	3,31a ± 0,05	Agak Suka
C1 (TT 93: TCTB 5: EDP 2)	3,37ab ± 0,02	Agak Suka
C2 (TT 86: TCTB 10: EDP 4)	3,45ab ± 0,08	Agak Suka
C3 (TT 79: TCTB 15: EDP 6)	3,62c ± 0,08	Suka
C4 (TT 72: TCTB 20: EDP 8)	3,50bc ± 0,12	Suka

Keterangan : Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata pada uji DMRT 0,05 taraf kepercayaan 95%. Kode yang diberikan pada huruf di atas (TT= Tepung Terigu, TCTB= Tepung Cangkang Telur Bebek, EDP= Endapan Daun Pandan).

Berdasarkan data pada Tabel 3, diperoleh informasi bahwa pada perlakuan perbedaan konsentrasi penambahan tepung cangkang telur bebek dan endapan daun pandan pada produk *cookies* terhadap penilaian organoleptik aroma diperoleh rerata penilaian panelis tertinggi pada perlakuan C3 yaitu dengan penambahan tepung cangkang telur bebek 15 % dan endapan daun pandan 6 % sebesar 3,62 kategori suka dan yang terendah pada perlakuan C0 yaitu dengan penambahan tepung cangkang telur bebek 0 % dan endapan daun pandan 0 % sebesar 3,31 kategori agak suka.

Aroma pada perlakuan C3 lebih disukai panelis. Menurut (Yonata *et al.*, 2017). Dikatakan bahwa cangkang telur beraroma amis. Adanya pencampuran bahan terutama daun pandan dapat meminimalisir aroma amis dari cangkang telur bebek sehingga aroma amis berkurang pada *cookies* dan juga pemberian endapan daun pandan pada penelitian ini juga memberikan aroma wangi khas pandan pada *cookies* sehingga lebih menarik daya suka panelis terhadap aroma pada *cookies* tepung cangkang telur bebek dan endapan daun pandan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Miftahur dan Rita (2014) interaksi antara jumlah karagenan dan endapan daun pandan wangi pada kesukaan aroma dipengaruhi oleh penggunaan jumlah endapan daun pandan wangi yang membuat aroma *jelly drink* daun kelor wangi.

Rasa

Hasil penilaian organoleptik terhadap kualitas rasa produk *cookies*. Hasil yang diperoleh dari analisis ragam pada produk *cookies* dari tepung cangkang telur bebek dan endapan daun pandan diketahui bahwa nilai yang didapatkan berbeda nyata pada hasil penilaian organoleptik rasa. Kemudian dilanjutkan pada uji lanjut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT_{0,05}). Hasil penilaian organoleptik rasa pada *cookies* tepung cangkang telur bebek dan endapan daun pandan dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil penerimaan organoleptik warna pada *cookies* tepung cangkang telur bebek dan endapan daun.

Perlakuan	Rerata Organoleptik Rasa	Kategori
C0 (TT 100: TCTB 0: EDP 0)	3,35a ± 0,08	Agak Suka
C1 (TT 93: TCTB 5: EDP 2)	3,41a ± 0,05	Agak Suka
C2 (TT 86: TCTB 10: EDP 4)	3,59b ± 0,02	Suka
C3 (TT 79: TCTB 15: EDP 6)	3,71c ± 0,02	Suka
C4 (TT 72: TCTB 20: EDP 8)	3,60b ± 0,08	Suka

Keterangan : Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata pada uji DMRT 0,05 taraf kepercayaan 95%. Kode yang diberikan pada huruf di atas (TT= Tepung Terigu, TCTB= Tepung Cangkang Telur Bebek, EDP= Endapan Daun Pandan)

Berdasarkan data pada Tabel 4, diperoleh informasi bahwa pada perlakuan perbedaan konsentrasi penambahan tepung cangkang telur bebek dan endapan daun pandan pada produk *cookies* terhadap penilaian organoleptik rasa diperoleh rerata penilaian panelis tertinggi pada perlakuan C3 yaitu dengan penambahan tepung cangkang telur bebek 15 % dan endapan daun pandan 6 % sebesar 3,71 kategori suka dan yang terendah pada perlakuan C0 yaitu dengan penambahan tepung cangkang telur bebek 0 % dan endapan daun pandan 0 % sebesar 3,35 kategori agak suka.

Rasa pada perlakuan C3 lebih disukai panelis. Penambahan endapan daun pandan memberikan rasa khas pada *cookies*, hal ini disebabkan karena aroma wangi dari daun pandan mempengaruhi cita rasa dari *cookies*, hal tersebut sesuai pernyataan Rampengan *et al.*, (1985) bahwa cita rasa dari bahan pangan sesungguhnya terdiri dari tiga komponen, yaitu bau, rasa, dan rangsangan mulut (Rampengan *et al.*, 1985). Menurut Miftahur dan Rita (2014) Interaksi antara jumlah karagenan dan endapan daun pandan wangi pada rasa dipengaruhi oleh endapan daun pandan yang mempunyai rasa wangi khas pandan. *Selain itu juga penambahan endapan daun pandan dapat meningkatkan skor kesukaan panelis terhadap rasa dibandingkan dengan cookies tanpa penambahan endapan daun pandan.* Rasa *cookies* yang ditimbulkan pada seluruh perlakuan yaitu spesifik *cookies* pada umumnya Hal tersebut disebabkan karena bahan baku yg diberikan untuk pemberian rasa *cookies* seperti gula, susu bubuk, margarin, dan garam dengan takaran sama (Mahadika *et al.*, 2017).

Tekstur

Hasil penilaian organoleptik terhadap kualitas tekstur produk *cookies*. Hasil yang diperoleh dari analisis ragam pada produk *cookies* dari tepung cangkang telur bebek dan endapan daun pandan diketahui bahwa nilai yang didapatkan sangat berbeda nyata pada hasil penilaian organoleptik tekstur. Kemudian dilanjutkan pada uji lanjut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT_{0,05}). Hasil penilaian organoleptik tekstur pada *cookies* tepung cangkang telur bebek dan endapan daun pandan dapat dilihat pada tabel 5 .

Tabel 5. Hasil penerimaan organoleptik warna pada *cookies* tepung cangkang telur bebek dan endapan daun.

Perlakuan	Rerata Organoleptik Tekstur	Kategori
C0 (TT 100: TCTB 0: EDP 0)	3,40a ± 0,12	Agak Suka
C1 (TT 93: TCTB 5: EDP 2)	3,36a ± 0,08	Agak Suka
C2 (TT 86: TCTB 10: EDP 4)	3,52bc ± 0,07	Suka
C3 (TT 79: TCTB 15: EDP 6)	3,59c ± 0,05	Suka
C4 (TT 72: TCTB 20: EDP 8)	3,28a ± 0,08	Agak Suka

Keterangan : Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata pada uji DMRT 0,05 taraf kepercayaan 95%. Kode yang diberikan pada huruf di atas (TT= Tepung Terigu, TCTB= Tepung Cangkang Telur Bebek, EDP= Endapan Daun Pandan)

Berdasarkan data pada Tabel 5, diperoleh informasi bahwa pada perlakuan perbedaan konsentrasi penambahan tepung cangkang telur bebek dan endapan daun pandan pada produk *cookies* terhadap penilaian organoleptik tekstur diperoleh rerata penilaian panelis tertinggi pada perlakuan C3 yaitu dengan penambahan tepung cangkang telur bebek 15 % dan endapan daun pandan 6 % sebesar 3,59 dan yang terendah pada perlakuan C4 yaitu dengan penambahan tepung cangkang telur bebek 20 % dan endapan daun pandan 8 % sebesar 3,28.

Panelis memberikan penilaian kesukaan lebih tinggi terhadap tekstur *cookies* dengan penambahan tepung cangkang telur bebek 15 % dan endapan daun pandan 6 % karena menghasilkan cita tekstur yang renyah pada *cookies*. Kerenyahan merupakan salah satu parameter dalam pengujian produk *cookies*. Kerenyahan pada produk pangan dapat dihubungkan dengan kadar air. Hal ini disebabkan karena semakin banyak air yang diuapkan pada saat pemanggangan akan terbentuk rongga-rongga udara sehingga produk yang dihasilkan semakin renyah (Amertaningtyas, 2011). Salah satu ciri tekstur yang sering diacu adalah kekerasan. Prinsip dari pengukuran kekerasan yaitu besarnya gaya yang diperlukan untuk memecahkan produk (Sugiyono *et al.*, 2013).

Analisis Nilai Gizi pada Produk *Cookies*

Berdasarkan hasil uji organoleptik, maka dapat ditentukan bahwa *cookies* terpilih terdapat pada perlakuan C3 dengan komposisi (79% tepung terigu : 15% tepung cangkang telur bebek : 6% endapan daun pandan). Panelis

memberikan skor penilaian tertinggi terhadap warna sebesar 3,70 (suka), aroma sebesar 3,62 (suka), rasa sebesar 3,72 (suka) dan tekstur sebesar (3,59). Dari perlakuan uji organoleptik *cookies* terpilih maka dapat dilakukan analisis proksimat meliputi kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, kadar karbohidrat, kadar kalsium, dan kadar antioksidan. Adapun nilai gizi yang didapatkan yaitu dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Pengaruh formulasi tepung cangkang telur bebek dan endapan daun pandan terhadap penilaian nilai gizi pada *cookies*

Komponen	Kode Sampel		Syarat SNI
	Kontrol (C0)	Terpilih (C3)	
Kadar air (%)	3,52 %	4,42 %	Maksimum 5%
Kadar abu (%)	0,31 %	1,42 %	Maksimum 1,5%
Kadar protein (%)	7,24 %	9,66 %	Minimum 9 %
Kadar lemak (%)	12,81 %	12,79 %	Minimum 9,5 %
Kadar Karbohidrat (%)	78,73 %	75,13 %	Minimum 70 %
Kadar kalsium (%)	0,03 %	1,15 %	

Keterangan : C0 (Tepung terigu 100% : tepung cangkang telur bebek 0% : endapan daun pandan 0%) ; C3 (Tepung terigu 79% : tepung cangkang telur bebek 15% : endapan daun pandan 6%).

Kadar Air

Berdasarkan Tabel 6 menunjukkan hasil analisis nilai gizi kandungan kadar air pada *cookies* tertinggi terdapat pada perlakuan C3 (4,42 %), sedangkan pada perlakuan C0 memiliki kandungan kadar air yang lebih rendah (3,25 %). Tingginya kandungan air pada perlakuan C3 diduga karena kadar air masih terikat oleh kandungan mineral yang ada pada produk lain seperti pada endapan daun pandan yang berbentuk cair sehingga menambah kadar air pada *cookies* dan sebaliknya jika tidak ada penambahan endapan daun pandan maka kadar airnya semakin sedikit. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Debora *et al.*, (2016) bahwa kadar air produk akan mempengaruhi kadar air awal bahan baku tersebut. Produk *cookies* pada penelitian ini sudah memenuhi standar mutu yang ditetapkan oleh SNI (1992) dengan persyaratan maksimum 5%.

Kadar Abu

Tabel 6 menunjukkan hasil analisis nilai gizi kandungan kadar abu pada *cookies* terdapat pada perlakuan C3 (1,42 %), sedangkan C0 mendapatkan nilai terendah (0,31 %). Tingginya kandungan abu pada perlakuan C3 disebabkan karena adanya penambahan cangkang telur bebek, diketahui cangkang telur mengandung mineral berupa kalsium, semakin tinggi penambahan cangkang telur pada *cookies* maka kandungan mineral semakin tinggi sehingga kadar abu pun semakin tinggi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Amandasari (2009), semakin banyaknya kandungan mineral yang dikandung di dalam bahan baku, maka akan semakin banyaknya kadar abu yang terdapat di dalam bahan tersebut. Produk *cookies* pada penelitian ini sudah memenuhi standar mutu yang ditetapkan oleh SNI (1992) dengan persyaratan maksimum 1,5%.

Kadar Protein

Berdasarkan Tabel 6 menunjukkan hasil analisis nilai gizi kandungan Kadar protein pada *cookies* tertinggi diperoleh pada perlakuan C3 (9,66 %), sedangkan pada perlakuan C0 mendapatkan nilai terendah (7,24 %). Tingginya kandungan protein pada perlakuan C3 disebabkan karena di dalam cangkang telur terdapat protein meski dalam jumlah sedikit. Menurut Umar (2000) cangkang telur mengandung hampir 95,1% terdiri atas garam – garam organik, 3,3% bahan organik (terutama protein), dan 1,6% air. Sedangkan pada perlakuan C0 tidak adanya penambahan dari tepung cangkang telur bebek sehingga kadar proteinnya sedikit. Menurut Huda *et al.*, (2010) menyatakan bahwa kadar protein yang rendah menunjukkan kandungan sumber protein yang sedikit dalam fortifikasi yang digunakan dalam pembuatan kerupuk. Produk *cookies* pada penelitian ini sudah memenuhi standar mutu yang ditetapkan oleh SNI (1992) dengan persyaratan minimum 9%.

Kadar Lemak

Tabel 6 menunjukkan hasil analisis nilai gizi kadar lemak pada *cookies* tertinggi diperoleh pada perlakuan C3 (13,36 %), sedangkan nilai terendah di peroleh pada perlakuan C0 (12,42 %). Tingginya kandungan protein pada perlakuan C0 disebabkan karena kandungan lemak pada tepung terigu lebih tinggi dibandingkan tepung cangkang telur bebek. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sitohang *et al.*, (2015) bahwa penurunan kadar lemak disebabkan karena kadar lemak pada tepung terigu yang lebih tinggi dibandingkan dengan kadar lemak pada tepung sukun. Sedangkan rendahnya kandungan protein pada perlakuan C3 disebabkan karena lemak yang terdapat pada tepung cangkang telur bebek sangat rendah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Rahmawati dan Nisa (2015), kadar lemak pada tepung cangkang telur sangat rendah, sehingga kadar lemak pada *cookies* banyak dipengaruhi oleh penambahan margarin. Produk *cookies* pada penelitian ini sudah memenuhi standar mutu yang ditetapkan oleh SNI (1992) dengan persyaratan minimum 9,5%.

Kadar Karbohidrat

Berdasarkan Tabel 6 menunjukkan hasil analisis nilai gizi kadar karbohidrat pada *cookies* tertinggi diperoleh pada perlakuan C0 (79,11 %), sedangkan nilai terendah diperoleh pada perlakuan C3 (74,56 %). Tingginya kandungan protein pada perlakuan C0 disebabkan karena pada perlakuan C0 tidak terdapat penambahan tepung cangkang telur bebek dan ini juga dikarenakan kandungan karbohidrat yang tinggi pada tepung terigu. Hal ini sesuai pernyataan Damodaran dan Paraf (1997) Tepung terigu merupakan hasil endapan dari proses penggilingan gandum (*T. sativum*) yang tersusun oleh 67-70% karbohidrat, 10-14% protein, dan 1-3% lemak. Sedangkan rendahnya kandungan karbohidrat pada perlakuan C3 disebabkan karena tepung cangkang telur tidak memiliki kandungan karbohidrat. Menurut Menurut Umar (2000) cangkang telur mengandung hampir 95,1% terdiri atas garam – garam organik, 3,3% bahan organik (terutama protein), dan 1,6% air. Sebagian besar bahan organik terdiri

atas persenyawaan Kalsium karbonat (CaCO_3) sekitar 98,5% dan Magnesium karbonat (MgCO_3) sekitar 0,85%. Jumlah mineral di dalam cangkang telur beratnya 2,25 gram yang terdiri dari 2,21 gram kalsium, 0,02 gram magnesium, 0,02 gram fosfor serta sedikit besi dan Sulfur (Stadelman dan Owen, 1989). Produk *cookies* pada penelitian ini sudah memenuhi standar mutu yang ditetapkan oleh SNI (1992) dengan persyaratan minimum 70%.

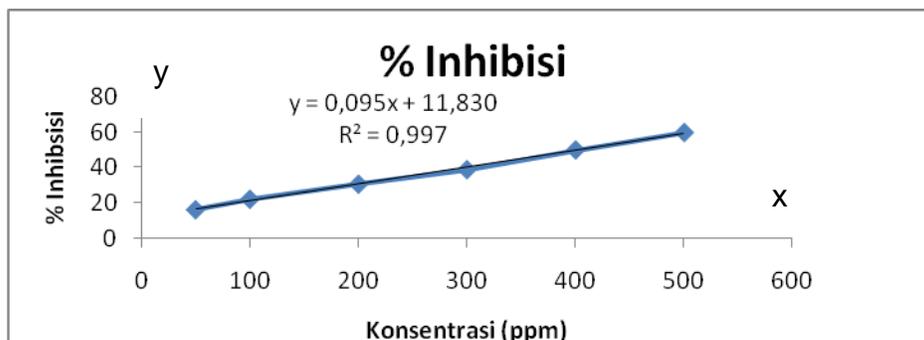
Kadar Kalsium

Berdasarkan Tabel 6 menunjukkan hasil analisis nilai gizi kadar kalsium pada *cookies* tertinggi diperoleh pada perlakuan C3 (1,15 %), sedangkan nilai terendah pada perlakuan T0 (0,03 %). Tingginya kandungan kalsium pada perlakuan C3 disebabkan karena tepung cangkang telur mengandung kalsium yang tinggi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Yonata *et al.*, (2017) tepung cangkang telur mengandung kalsium karbonat sekitar 90%, sehingga semakin tinggi penambahan tepung cangkang telur bebek pada *cookies* maka semakin tinggi pula kandungan kalsiumnya. Sedangkan rendahnya kandungan kalsium pada perlakuan C0 disebabkan karena tidak adanya penambahan tepung cangkang telur bebek pada *cookies* sehingga kandungan kalsiumnya rendah. Kadar kalsium pada perlakuan C3 telah memenuhi standar BPOM No. 13 2016 untuk suatu pangan dikatakan sumber kalsium. Suatu makanan dapat dikatakan sumber kalsium jika memenuhi 15% dari acuan label gizi (ALG) per 100g bahan. ALG dari kalsium untuk kategori umum yaitu sebesar 1100 mg, sehingga jika minimal suatu produk mengandung 165 mg/100g telah dapat dikatakan makanan sumber kalsium.

Aktivitas Antioksidan

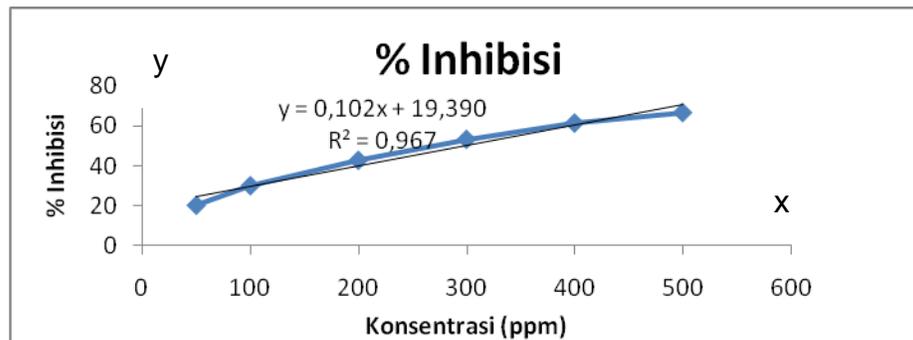
Berdasarkan hasil uji organoleptik, maka dapat ditentukan bahwa *cookies* terpilih terdapat pada perlakuan C3 dengan komposisi (79% tepung terigu : 15% tepung cangkang telur bebek : 6% endapan daun pandan). Panelis memberikan skor penilaian tertinggi terhadap warna sebesar 3,70 (suka), aroma sebesar 3,62 (suka), rasa sebesar 3,72 (suka) dan tekstur sebesar (3,59). Dari perlakuan uji organoleptik *cookies* terpilih maka dapat dilakukan uji aktivitas antioksidan. Adapun nilai aktivitas antioksidan dapat dilihat pada Gambar 5 dan 6.

Kontrol (C0)



Gambar 1. Aktivitas antioksidan pada *cookies* (kontrol)

Perlakuan Terbaik (C3)

Gambar 2. Aktivitas antioksidan pada *cookies* (perlakuan terbaik)

Berdasarkan analisis antioksidan perlakuan C3 (79% tepung terigu : 15% tepung cangkang telur bebek : 6% endapan daun pandan) memiliki aktivitas antioksidan lebih tinggi dengan nilai dengan nilai IC_{50} sebesar 300,10 ppm dibandingkan perlakuan C0 (79% tepung terigu : 15% tepung cangkang telur bebek : 6% endapan daun pandan) yang memiliki nilai IC_{50} sebesar 401,79 ppm. Semakin kecil nilai IC_{50} maka semakin tinggi aktivitas antioksidan pada *cookies*. Menurut Molyneux (2004) IC_{50} merupakan konsentrasi larutan substrat atau sampel yang mampu memproduksi aktivitas DPPH sebesar 50% atau IC_{50} dapat dikatakan bilangan yang menunjukkan konsentrasi endapan (ppm) yang mampu menghambat proses oksidasi sebesar 50%. Nilai IC_{50} yang semakin kecil menunjukkan semakin tingginya aktivitas antioksidan. Nilai rata-rata IC_{50} pada perlakuan C3 menunjukkan bahwa antioksidannya termasuk dalam kategori lemah, hal ini karena nilai IC_{50} pada perlakuan C3 hanya sebesar 300,10 ppm. Hal ini sesuai dengan pernyataan Molyneux (2004) bahwa suatu senyawa dikatakan memiliki aktivitas antioksidan sangat kuat jika nilai IC_{50} kurang dari 50 ppm, antioksidan kuat untuk IC_{50} bernilai 51-100 ppm, antioksidan sedang jika nilai IC_{50} 101-150 ppm dan antioksidan lemah jika nilai IC_{50} bernilai 151-200 ppm.

KESIMPULAN

Penambahan tepung cangkang telur bebek dan endapan daun pandan dapat mempengaruhi sifat organoleptik *cookies*. Tingkat kesukaan panelis terbaik terhadap penilaian organoleptik yang meliputi warna, aroma, rasa dan tekstur yaitu pada perlakuan C3 (penambahan tepung cangkang telur bebek 15% dan endapan daun pandan 6%), dengan rerata kesukaan warna sebesar 3,70 (suka), aroma sebesar 3,2 (agak suka), rasa sebesar 3,71 (suka) dan tekstur sebesar 3,59 (suka). *Cookies* perlakuan terbaik (penambahan tepung cangkang telur bebek 15% dan endapan daun pandan 6%) memiliki kadar air sebesar 4,42%, kadar abu sebesar 1,42%, kadar protein sebesar 9,66%, kadar lemak sebesar 12,79%, kadar karbohidrat sebesar 75,13%, kadar kalsium sebesar 1,15% dan Nilai IC_{50} antioksidan sebesar sebesar 300,10 ppm tergolong lemah. *Cookies* yang dihasilkan dari perlakuan terbaik telah memenuhi standar SNI.

DAFTAR PUSTAKA

- Amertaningtyas D, dan Jaya F. 2011. Sifat Fisiko-Kimia Mayonnaise Dengan Berbagai Tingkat Konsentrasi Minyak Nabati Dan Kuning Telur Ayam Buras. *J. Ilmu-ilmu Peternakan*. 21(1): 1-6.
- Ana M, dan Resmi A. 2014. Pengembangan Potensi Endapan Daun Pandan (*Pandanus amaryllifolius Roxb*) Sebagai Anti Aging Anti Bakteri. *Pharmaciana*. 4(2): 185-192.
- Badan Pusat Statistik Jakarta Pusat. 2012. Produksi Telur di Indonesia Tahun 2012. Jakarta Pusat. Badan Pusat Statistik.
- BPOM (Peraturan Kepala Badan Pengawasan Obat dan Makanan) No. 13. 2016. Pengawasan Klaim Pada Label dan Iklan Pangan Olahan.
- Brun RL, Lupo M, Delorenzi DA, Di Loreto VE, Rigalli A. 2013. Chicken Eggshell as Suitable Calcium Source at Home. *International Journal of Food Science and Nutrition*. 64(6): 740-743.
- Debora T, Afrianto E, dan Pratama IR. 2016. Fortifikasi Tepung Ikan Julung-Julung Sebagai Sumber Kalsium Terhadap Tingkat Kesukaan Donat. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 7(1): 48-53.
- Deepak K, Pattanayak, Divya P, Upadhyay Sujal, Prasad RC, Rao BT, dan Rama Mohan TR. 2005. Synthesis and Evaluation of Hydroxyapatite Ceramics. *Journal of Trends Biomater. Artif. Organs*. 18(2): 87-92.
- Huda N, Leng AL, Yee CX, dan Herpandi. 2010. Chemical Composition, Colour And Linear Expansion Properties Of Malaysian Commercial Fish Crackers (Keropok). *Asian Journal Of Food And Agro-Industry*. 3(5): 473-482.
- Khuluq ADSB, Widjanorko, Murtini, ES. 2007. Endapan dan Betasianin Daun Darah (*Alternanthera dentata*) (Kajian Perbandingan Pelarut Air:Etanol 1 dan Suhu Endapan). *Jurnal Teknologi Pertanian*. 8(3): 172-181.
- King'ori AM. 2011. A Review of the Uses of Poultry Egg Shells and Shell Membranes. *International Journal of Poultry Science*. 10(11): 908-912.
- Miftahur R dan Rita I. 2014. Pengaruh Jumlah Karagenan Dan Endapan Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius*) Terhadap Sifat Organoleptik *Jelly Drink* Daun Kelor (*Moringa oleifera*). *e-journal boga*. 3(3): 96-105.
- Molyneux P. 2004. The use of the stable free radical diphenylpicryl-hydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity. *Songklanakarin Journal Science Technology*. 26(2): 211-219.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 75 Tahun 2013 Tentang Angka Kecukupan Gizi. Lembaga Negara Republik Indonesia Tahun 2013. Jakarta.
- Rahmawati WA, Nisa FC. 2015. Fortifikasi Kalsium Cangkang Telur Pada Pembuatan *Cookies* (Kajian Konsentrasi Tepung Cangkang Telur Dan Baking Powder). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3(3): 1050-1061.
- Rampengan VJ, Pontoh dan Sembel. 1985. *Dasar-Dasar Pengawasan Mutu Pangan Badan Kerjasama Perguruan Tinggi Negeri Indonesia Bagian Timur*. Ujung Pandang.
- Rosida T, Susilowati DA, Manggarani. 2012. Pembuatan Cookies Kelapa (Kajian Proporsi Tepung Terigu : Tepung Ampas Kelapa Dan Penambahan Kuning Telur). Jurusan Teknologi Pangan. FTI UPN Veteran. Jawa Timur.
- Schaafsma A. dan Beelen GM. 1999. Eggshell Powder a Comparable or Better Source of Calcium than Purified Calcium Carbonate. *Journal of The Science of Food and Agriculture*. 79: 1596-1600.
- Setyaningsih D, Apriyanto A, Sari MP. 2010. *Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Agro*. Bogor. IPS Pes.

- SNI (01-2973-1992). Syarat Mutu *Cookies*. Standar Nasional Indonesia, Jakarta.
- Sri YC, dan Zulfakar TS. 2008. Minuman Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) Sebagai Minuman Sehat. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Sudaryani T. 2006. *Kualitas Telur*. Jakarta. Penebar Swadaya.
- Sugiyono, Esther M, Aton Y. 2013. Pembuatan Crackers Jagung dan Pendugaan Umur Simpannya dengan Pendekatan Air Kritis. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 24(2): 129-137.
- Thontowi MJ, Santoso, dan Sapja A. 2019. Asupan Protein dan Kalsium Serta Aktivitas Fisik Pada Anak Usia Sekolah Dasar . *Ilmu Gizi Indonesia*. 02(02): 79-88.
- Titi NR dan Shofia H. 2017. Potensi Cangkang Telur Sebagai Sumber Kalsium dengan Pendekatan Pengaruh Sterilisasi dengan Perebusan Terhadap Kadar Kalsium dan *Salmonella* Sp. Prosiding Seminar Nasional Tahunan sains dan Matematika, Sains dan Teknologi. Universitas Terbuka.
- Umar. 2000. Kualitas Fisik Telur Ayam Kampung di Pasar Tradisional, Swalayan dan Peternak di kotamadya Bogor. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Visita BF, dan Putri WDR. 2014. Pengaruh Penambahan Bubuk Mawar Merah (*Rosa Damascene* Mill) Dengan Jenis Bahan Pengisi Berbeda Pada *Cookies*. *J. Pangan dan Agroindustri*. 2(1): 39-46.
- Yonata, Diode, Siti A., dan Wikanastri, H. 2017. Kadar Kalsium dan Karakteristik Fisik Tepung Cangkang Telur Unggas dengan Perendaman Berbagai Pelarut. *Jurnal Pangan Dan Gizi*.. 7(2): 82-93.