

**PEMANFAATAN TEPUNG CANGKANG TELUR AYAM DALAM
PENGEMBANGAN *COOKIES* SORGUM YANG TINGGI KALSIUM**

***THE UTILIZATION OF CHICKEN EGG SHELL FLOUR IN THE DEVELOPMENT OF HIGH
CALCIUM SORGHUM COOKIES***

Yayan Kurniawan Olomia¹⁾, Agus Bahar Rachman²⁾ *, Widya Rahmawaty Sanam³⁾,

^{1,2,3)}Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Negeri Gorontalo

*Penulis korespondensi E-mail: agusrachman@ung.ac.id

ABSTRACT

Cookies are practical food because they can be eaten at any time due to their relatively long shelf life and can be enjoyed by all ages. The addition of chicken eggshell flour to cookie products has the potential to increase the nutritional content of good calcium because it has a 94% calcium carbonate component. The purpose of this study was to determine the physical, chemical and organoleptic characteristics of cookies with the addition of eggshell flour. The method used was a one-factor Completely Randomized Design (CRD), namely eggshell flour concentration. The results of the research that has been carried out texture (hardness) ranges from 1930-2585.5 g. force, moisture content ranged from 4.64-2.84%, protein content ranged from 7.76-6.10%, calcium content ranged from 2.7-8.0 mg/100gr, and ash content ranged from 1.08-1.49%, organoleptic characteristics including color not significantly different with values ranging from 6.13-6.05 (like), aroma decreased in the range of 6.58-6.33 (very like-like), taste decreased with values ranging from 5.40-4.83 (somewhat like), and texture decreased with a range of 5.08-3.93 (somewhat like-neutral). The best treatment of this study is using 20% concentration of eggshell flour.

Keywords: Cookies, Eggshell, Calcium, Sorghum

ABSTRAK

Cookies adalah makanan yang praktis karena dapat dimakan kapan saja karena umur simpan yang relatif lama dan dapat dinikmati oleh semua umur. Penambahan tepung cangkang telur ayam pada produk *cookies* berpotensi untuk meningkatkan kandungan gizi kalsium yang baik sebab memiliki komponen kalsium karbonat 94%. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui karakteristik fisik, kimia dan organoleptik pada *cookies* dengan penambahan tepung cangkang telur. Metode yang dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor yakni konsentrasi tepung cangkang telur. Hasil penelitian yang telah dilakukan tekstur (kekerasan) berkisar 1930-2585,5 g.force, kadar air berkisar 4,64-2,84%, kadar protein berkisar 7,76-6,10%, kadar kalsium berkisar 2,7-8,0 mg/100gr, dan adapun kadar abu berkisar 1,08-1,49%, karakteristik organoleptik diantaranya warna tidak berbeda nyata dengan nilai berkisar 6,13-6,05 (suka), aroma mengalami penurunan berkisar 6,58-6,33 (sangat suka-suka), rasa mengalami penurunan dengan nilai berkisar 5,40-4,83 (agak suka), dan tekstur mengalami penurunan dengan kisaran 5,08-3,93 (agak suka-netral). Adapun perlakuan terbaik dari penelitian ini adalah menggunakan konsentrasi 20% tepung cangkang telur.

Kata kunci: *Cookies*, Cangkang Telur, Kalsium, Sorgum

PENDAHULUAN

Cookies adalah makanan dapat dimakan kapan saja karena umur simpan yang relatif lama dan dapat dinikmati oleh semua umur. *Cookies* merupakan makanan ringan yang tinggi gula dan lemak namun rendah nutrisi (Wulandari, 2016). Bentuk *cookies* yang kecil akan habis dalam dua sampai tiga kali gigitan dan *cookies* dimakan cemilan (Wahidmurni, 2017). Kurangnya nutrisi pada *cookies* yang menggunakan bahan dasar tepung terigu, oleh sebab itu ditambahkan tepung sorgum untuk meningkatkan nutrisi pada *cookies*.

Tepung sorgum adalah tepung yang berasal dari biji sorgum. Sorgum juga mengandung serat tidak larut atau serat kasar, dan potongan seratnya seimbang dengan kandungan jagung yakni 10,11% dan kandungan jagung yaitu 11,02%. Begitu juga dengan kandungan pati pada sorgum sebesar 80,42% sedangkan kandungan pati pada jagung sebesar 79,95% (Srianis, *et al*, 2014). Namun, yang membuat tepung sorgum tidak populer seperti tepung terigu, tepung sorgum tidak mengandung gluten.

Cangkang telur ayam merupakan sisa sampingan dari industri telur yang dihasilkan dalam jumlah besar setiap tahunnya. Potensi cangkang telur ayam memiliki potensi yang tinggi terhadap sumber

kandungan gizi kalsium yang baik sebab memiliki komponen kalsium karbonat 94%, kalium fosfat 1% serta magnesium karbonat 1% (Ayu & Choirun, 2015). Komposisi utama cangkang telur, ialah CaCO_3 yang ialah garam kalsium yang paling sering digunakan sebab 40% dari komponennya mudah diabsorpsi. Satu butir cangkang telur ayam rasa mengandung kalsium 108 mg/ g (Nuraeni,*et al*, 2022). Kalsium merupakan mineral esensial yang diperlukan untuk kesehatan tulang dan gigi, serta berbagai fungsi biologis tubuh manusia (Bayraktar 2021) selain penambahan tepung cangkang telur ayam yang tinggi akan kalsium dapat juga ditambahkan tepung sorgum untuk menambah kandungan gizi yang ada pada *cookies*.

BAHAN DAN METODE

Bahan

- a. Bahan yang digunakan dalam pembuatan produk ini meliputi tepung sorgum, tepung cangkang telur, margarin, gula pasir, telur
- b. Bahan Analisa yang digunakan meliputi Asam Sulfat (H_2SO_4), asam klorida (HCl), Amonium Hidroksida (NH_4OH), Natrium Kalium Edetat (Na_2EDTA).
- c. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak

Lengkap (RAL) dengan menggunakan perbedaan konsentrasi penambahan tepung cangkang telur ayam setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Berdasarkan penelitian sebelumnya oleh (Ayu & Choirun, 2015) memperoleh nilai perlakuan terbaik 15% tepung cangkang telur ayam pada pembuatan *cookies*.

Kode sampel	tepung cangkang telur
C0	-
C1	10%
C2	15%
C3	20%

Metode

- Pembuatan Tepung cangkang telur ayam (Ayu & Choirun, 2015)
Cangkang telur ayam sebanyak 1kg dicuci dengan air yang mengalir hingga bersih kemudian direbus selama 15 menit dengan suhu 70°C lalu dioven selama 2 jam pada suhu 60°C. setelah itu di haluskan menggunakan grinder dan di ayak menggunakan ayakan 100 mesh untuk menghasilkan tepung cangkang telur
- Pembuatan *Cookies* (Ayu & Choirun, 2015)

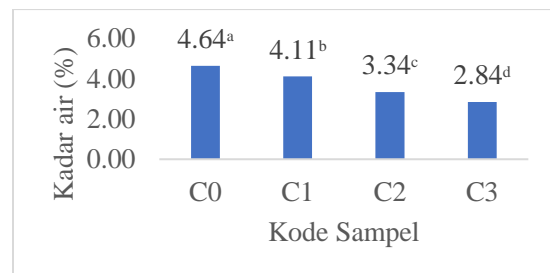
Pembuatan *cookies* dimulai dengan mencampurkan margarin dan gula halus hingga mencapai konsistensi yang mengembang. Selanjutnya, ditambahkan tepung terigu, putih telur, tepung sorgum, maizena, susu bubuk, dan ekstrak vanila, dan diaduk hingga homogen. Setelah itu, tepung cangkang telur ayam ditambahkan sesuai dengan perlakuan yang telah ditentukan. Kemudian, adonan dicetak dan dipanggang pada suhu 150°C selama 20 menit. Setelah matang, *cookies* didinginkan sebelum disajikan.

Paramater Uji

- Uji Kadar Kalsium (Taufik et al., 2018)
- Uji Kekerasan (Handayani et al., 2023)
- Uji Kadar Abu (Nurlaela et al., 2021)
- Uji Kadar Protein (Legowo et al., 2005)
- Uji Kadar Air (AOAC, 2005)
- Uji Organoleptik (Setyaningsih et al, 2010)

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Kadar Air



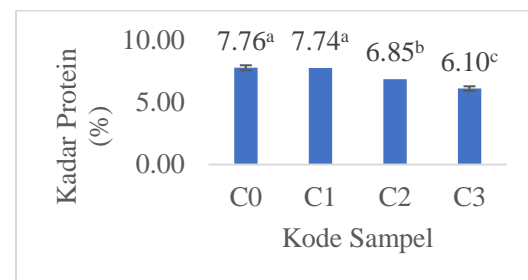
Pengujian ANOVA dengan tingkat signifikansi $\alpha=0,05$ menunjukkan penambahan tepung cangkang telur ayam berpengaruh nyata terhadap kadar air (sig < 0,05). Hasil uji DMRT menunjukkan bahwa setiap perlakuan berbeda nyata terhadap kadar air *cookies*. Hal ini dibuktikan dengan adanya perubahan nilai kadar air yang signifikan pada *cookies* sorgum dengan penambahan tepung cangkang telur.

Kadar air *cookies* sorgum perlakuan C0, C1, C2, dan C3 sesuai dengan SNI 2973 (2022), maksimal kadar air biskuit yaitu 5%. Pada perlakuan C3 menghasilkan *cookies* dengan kadar air terendah (2,84%) dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Karakteristik *cookies* yang baik yaitu memiliki kadar air rendah. Tinggi rendahnya kadar air *cookies* dipengaruhi oleh presentase tepung cangkang telur. Semakin tinggi presentase tepung cangkang telur ayam maka semakin rendah kadar air yang dihasilkan.

Sebagian besar kandungan tepung cangkang telur ayam merupakan kalsium karbonat (94%) (Nursyahrhan & Fathuddin, 2019). Kalsium karbonat memiliki sifat tidak larut air sehingga tidak menyerap air secara langsung. Oleh karena itu, adanya penambahan presentase tepung cangkang

telur ayam menghasilkan *cookies* dengan kadar air yang rendah (Asviani & Ninsix, 2017). Pendapat tersebut juga diperkuat oleh Lesmana (2008), kalsium karbonat tidak larut dalam air sehingga tidak mengikat air secara langsung. Namun, kalsium karbonat dapat berinteraksi dengan molekul lainnya dalam adonan, seperti protein dan karbohidrat untuk membentuk ikatan yang stabil dan mengurangi kandungan air bebas. Pendapat tersebut selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh (Suryati, *et al* 2019), *cookies* dengan penambahan tepung cangkang telur ayam 15% , menghasilkan kadar air terendah yaitu 3,905%. Pendapat serupa disampaikan oleh Rahmawati & Nisa (2014), *cookies* dengan penambahan tepung cangkang telur ayam 15%, menghasilkan kadar air terendah yaitu 3,4%.

b. Protein



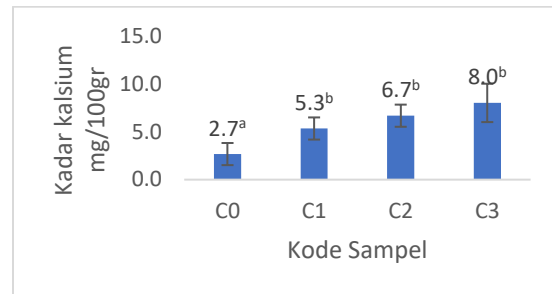
Pengujian ANOVA dengan tingkat signifikansi $\alpha=0,05$ menunjukkan penambahan tepung cangkang telur ayam berpengaruh nyata terhadap kadar protein

(sig < 0,05). Hasil uji DMRT menunjukkan bahwa perlakuan C3 berbeda nyata dengan C0, C1, dan C2. Hal ini membuktikan bahwa adanya perubahan nilai kadar protein yang signifikan pada *cookies* sorgum dengan penambahan tepung cangkang telur.

Kadar protein *cookies* sorgum perlakuan C0, C1, C2, dan C3 sesuai dengan SNI 2973 (2022), minimal kadar protein biskuit yaitu 4,5%. Akan tetapi, C3 menghasilkan *cookies* kadar protein terendah yang berbeda nyata dengan C0, C1, dan C2. Karakteristik *cookies* yang baik yaitu memiliki kadar protein tinggi. Tinggi rendahnya kadar protein *cookies* dipengaruhi oleh presentase tepung cangkang telur. Semakin tinggi presentase tepung cangkang telur ayam maka semakin rendah kadar protein yang dihasilkan. Hal ini disebabkan karena tepung cangkang telur ayam mengandung mineral yang tinggi, tetapi memiliki kadar protein yang rendah sehingga menyebabkan tepung cangkang telur ayam tidak berpengaruh secara signifikan dan menurunkan kadar protein pada *cookies* (Rahmawati & Nisa, 2014). Pendapat tersebut diperkuat dengan penelitian Rahmawati & Nisa (2014), penambahan presentase tepung cangkang telur ayam tertinggi (15%) menghasilkan

cookies dengan kadar protein terendah (6,4%).

c. Kalsium



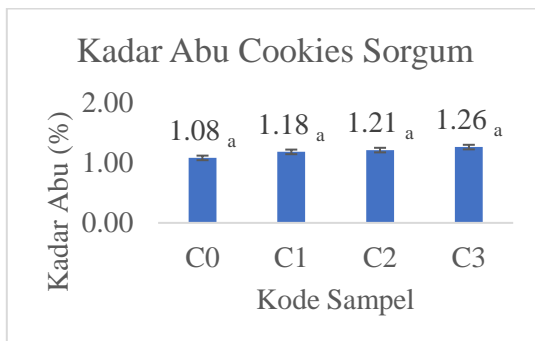
Pengujian ANOVA dengan tingkat signifikansi $\alpha=0,05$ menunjukkan penambahan tepung cangkang telur ayam berpengaruh nyata terhadap kadar kalsium (sig < 0,05). Dari hasil uji DMRT menunjukkan bahwa setiap perlakuan berbeda nyata terhadap kadar kalsium *cookies*. Hal ini ditunjukkan dari terjadinya perubahan nilai kadar kalsium yang signifikan pada *cookies* sorgum dengan penambahan tepung cangkang telur.

Tingginya kadar kalsium pada perlakuan C3 diperkirakan disebabkan oleh penambahan tepung cangkang telur; semakin banyak tepung cangkang telur ayam yang ditambahkan, semakin tinggi kadar kalsium yang dihasilkan. Hal ini sejalan dengan pernyataan Yonata et al. (2017), yang menyebutkan bahwa tepung cangkang telur ayam mengandung sekitar

90% kalsium karbonat, sehingga penambahan tepung cangkang telur ayam pada cookies akan meningkatkan kadar kalsium. Selain itu, penelitian sebelumnya oleh Brun et al. (2013) menunjukkan bahwa cangkang telur ayam mengandung sekitar 381 mg Ca per gram cangkang. Kadar kalsium ini, jika dikonversi ke bentuk CaCO_3 dalam cangkang telur, menunjukkan bahwa kalsium dalam cangkang telur ayam sekitar 39%, berbentuk kalsium karbonat (Schaafsma, 1999).

Sementara itu, perlakuan C0 menghasilkan kadar kalsium yang rendah karena tidak adanya penambahan cangkang telur ayam pada cookies, dan C0 lebih banyak menggunakan tepung sorgum. Menurut Mustika et al. (2019), sorgum mengandung kalsium sekitar 28 mg per 100 gram bahan pangan.

d. Kadar Abu



Hasil pengujian kadar abu dianalisis ANOVA dengan tingkat signifikan $\alpha=0,05$

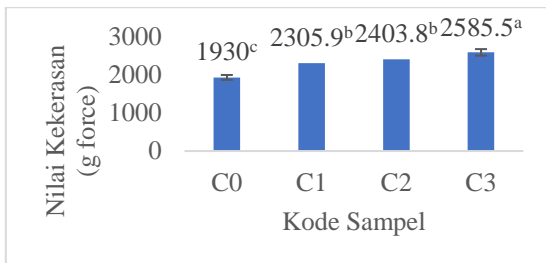
menunjukkan terdapat pengaruh nyata terhadap penambahan tepung cangkang telur ayam dengan nilai kadar abu cookies sorgum ($\text{sig} < 0,05$). Dari hasil uji DMRT didapatkan bahwa perlakuan semua perlakuan tidak berbeda nyata. Hal ini ditunjukkan dari terjadinya kenaikan kadar abu yang signifikan pada cookies sorgum dengan penambahan tepung cangkang telur.

Dapat dilihat dari grafik 4.5 diatas nilai kadar abu cookies sorgum pada perlakuan C3 lebih tinggi dari pada cookies sorgum dengan perlakuan C0 (control) tanpa penambahan tepung cangkang telur. Hal ini karena tepung cangkang telur ayam memiliki kandungan mineral yang tinggi, sehingga menyebabkan semakin tinggi kadar abu cookies yang dihasilkan. Nilai kadar abu yang ada pada Cangkang telur ayam sebesar 94,6% (Shahnila et al. 2022).

Hasil penelitian ini sejalan dengan yang dilaporkan oleh Chilek et al. (2018) yang melaporkan bahwa persentase kadar abu meningkat seiring dengan peningkatan tepung cangkang telur ayam yang ditambahkan pada roti. Shahnila et al. (2022) juga melaporkan bahwa terjadi peningkatan kadar abu biskuit yang ditambahkan tepung cangkang telur. Mineral utama yang terkandung dalam

sorgum meliputi kalsium, zat besi, fosfor, magnesium, zink, tembaga, mangan, molibdenum, dan kromium yang memiliki manfaat bagi kesehatan tubuh (Widowati, 2010). Kandungan abu yang tinggi pada suatu bahan dapat berasal dari kulit luar bahan pangan, proses penggilingan gandum menjadi tepung, atau adanya kontaminan (Hartanto, 2012). Semakin rendah kadar abu pada produk tepung, semakin baik kualitas tepung tersebut. Hal ini dikarenakan rendahnya kadar abu membantu menstabilkan adonan tepung (Pangastuti et al., 2013).

e. Kekerasan

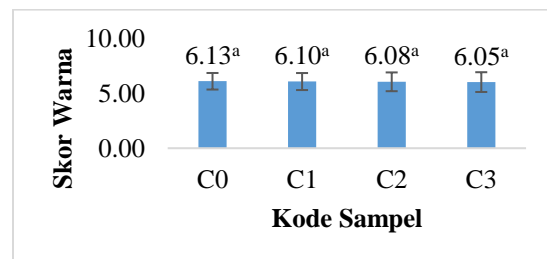


Hasil analisis statistik pada taraf signifikan 0,05 menunjukkan bahwa penambahan tepung cangkang telur ayam memberikan berpengaruh signifikan terhadap nilai kekerasan *cookies* sorgum. Dari hasil uji DMRT didapatkan bahwa perlakuan C0 berbeda nyata dengan seluruh perlakuan, sedangkan perlakuan C1 dan C2 tidak berbeda nyata namun berbeda nyata pada perlakuan C0 dan C3. Hal ini diduga disebabkan penambahan

tepung cangkang telur ayam membuat kadar air menurun sehingga mempengaruhi kekerasan *cookies* sorgum. Sesuai dengan penelitian yang dilakukan kadar air yang dihasilkan mengalami penurunan seiring dengan meningkatnya tepung cangkang telur. Pernyataan ini didukung oleh penelitian Amriani (2017) bahwa kekerasan produk akan meningkat dengan seiring menurunnya kadar air pada bahan. Selaras dengan penelitian Narumi (2019) penambahan tepung cangkang telur ayam dapat meningkatkan kekerasan *cookies* karena kandungan kalsium karbonat yang tidak dapat larut dan mengikat air.

f. Organoleptik

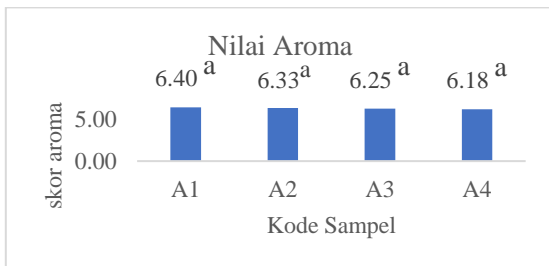
1. Warna



Hasil pengujian organoleptik warna dianalisis ANOVA dengan tingkat signifikan α -0,05 menunjukkan tidak terdapat pengaruh nyata pada penambahan tepung cangkang telur ayam terhadap nilai kesukaan warna *cookies* sorgum (sig < 0,05). Hal ini diduga disebabkan warna

dari tepung cangkang telur ayam berwarna putih kecoklatan mampu tertutupi oleh warna *cookies* setelah di panggang. *Cookies* yang dihasilkan memiliki warna kecoklatan akibat dari reaksi *maillard non enzimatis* yaitu karamelisasi yang disebabkan oleh pemanasan gula, penambahan tepung cangkang telur ayam tidak mampu mengubah warna secara signifikan sehingga panelis tidak mampu membedakan warna *cookies*. Berdasarkan (Wardani, *et al*, 2012) menjelaskan bahwa warna coklat yang dihasilkan disebabkan oleh reaksi pencoklatan yang disebabkan pemanasan gula melalui titik leburnya. Adapun warna *cookies* dari keempat perlakuan menghasilkan warna kecoklatan yang disukai oleh panelis. Hal ini didukung oleh pernyataan (Damayanti,*et al*, 2020) bahwa panelis cenderung menyukai *cookies* yang memiliki warna coklat.

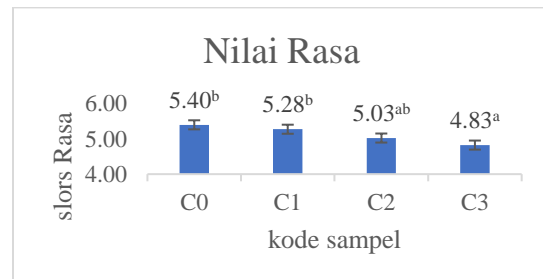
2. Aroma



Seluruh perlakuan tepung cangkang telur ayam tidak berpengaruh nyata terhadap aroma *cookies*. Aroma seluruh

perlakuan *cookies* disukai oleh panelis. Berdasarkan penelitian Paramitha *et al.* (2023), aroma tepung cangkang telur ayam yaitu amis. Tidak terciumnya aroma amis pada *cookies* sehingga tetap disukai oleh panelis karena tertutupi oleh aroma yang Aroma yang dihasilkan berasal dari margarin, telur, susu, serta proses pemanggangan (reaksi Maillard). Selama pemanggangan, reaksi Maillard menghasilkan aroma khas *cookies* yang disukai oleh panelis. Kandungan protein dalam bahan-bahan yang digunakan turut memperkuat aroma khas *cookies*. Selain itu, gelatinisasi pati selama pemanggangan memunculkan aroma khas *cookies* akibat terputusnya ikatan karbon yang membentuk senyawa volatil dan karbonil. Penambahan mentega juga berfungsi menambah aroma sehingga aroma tepung cangkang telur ayam menjadi tersamarkan. (Nuraeni *et al.*, 2022).

3. Rasa

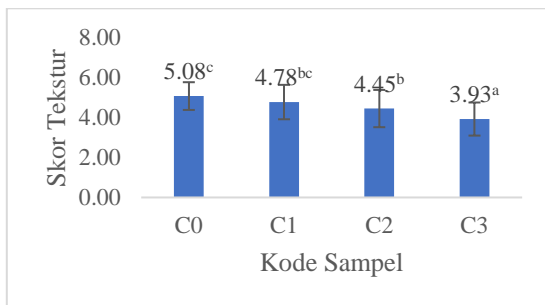


Hasil analisis statistik pada taraf ($\text{sig} < 0,05$) menunjukkan bahwa penambahan

tepung cangkang telur ayam memberikan berpengaruh signifikan terhadap nilai organoleptik rasa. Dari hasil uji DMRT didapatkan bahwa perlakuan C0, C1 dan C2 berbeda nyata dengan perlakuan C3. Hal ini ditunjukkan dari terjadinya penurunan nilai rasa menurut penilaian panelis terhadap *cookies* sorgum dengan penambahan tepung cangkang telur.

Cookies sorgum dengan perlakuan C0 (control) tanpa penambahan tepung cangkang telur ayam memiliki rasa yang disukai panelis dibandingkan dengan perlakuan lainnya, Hasil yang serupa juga diperoleh Shahnila et al. (2022), bahwa terjadi perubahan yang signifikan pada rasa biskuit yang disuplementasi dengan bubuk Cangkang telur ayam hingga 10%. Hasil ini konsisten dengan yang dilaporkan oleh Salem et al. (2012) bahwa fortifikasi tepung cangkang telur ayam menunjukkan perubahan rasa yang signifikan pada produk cake yang dihasilkan

4. Tekstur



Hasil pengujian organoleptik warna dianalisis ANOVA dengan tingkat signifikan $\alpha=0,05$ menunjukkan terdapat pengaruh nyata pada penambahan tepung cangkang telur ayam terhadap nilai kesukaan tekstur *cookies* sorgum ($\text{sig} < 0,05$). Dari uji DMRT menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi tepung cangkang telur ayam 0% tidak berbeda nyata dengan perlakuan tepung cangkang telur ayam 10%, namun berbeda nyata dengan perlakuan 15 dan 20%, adapun perlakuan penambahan tepung cangkang telur ayam 10% tidak berbeda nyata dengan perlakuan 15%, sedangkan perlakuan konsentrasi tepung cangkang telur ayam 20% berbeda nyata dengan seluruh perlakuan. Hal ini diduga disebabkan tepung cangkang telur ayam tidak mampu menyatu dengan adonan. Tekstur *cookies* dengan penambahan tepung cangkang telur ayam meninggalkan butiran-butiran yang tidak menyatu dalam adonan sehingga panelis tidak menyukai. Sesuai dengan penjelasan (Nuraeni, et al, 2022), bahwa tepung cangkang telur ayam tidak mampu menyatu dengan adonan. Oleh karena itu, panelis masih dapat merasakan butiran-butiran tepung cangkang telur ayam ketika di kunyah. Adapun tekstur *cookies* dari keempat

perlakuan menghasilkan tekstur yang renyah. Hal ini sesuai dengan penelitian (Damayanti, *et al*, 2020), bahwa penulis cenderung menyukai tekstur *cookies* yang renyah.

KESIMPULAN

1. Karakteristik fisik pada *cookies* sorgum yang dihasilkan pada pengujian tekstur (kekerasan) mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya konsentrasi tepung cangkang telur ayam yakni berkisar 1930-2585,5 g.force. Sedangkan karakteristik kimia pada *cookies* sorgum diantaranya kadar air mengalami penurunan dengan nilai berkisar 4,64-2,84%, kadar protein pada *cookies* sorgum mengalami penurunan dengan nilai berkisar 7,76-6,10%, kadar kalsium *cookies* sorgum mengalami peningkatan dengan nilai berkisar 2,7-8,0 mg/100gr, dan adapun kadar abu *cookies* sorgum mengalami peningkatan berkisar 1,08-1,49% seiring dengan meningkatnya konsentrasi tepung cangkang telur.
2. Karakteristik organoleptik pada *cookies* sorgum yang dihasilkan, diantaranya rasa mengalami penurunan dengan nilai berkisar 5,40-4,83 (agak suka), warna tidak berbeda nyata dengan nilai berkisar 6,13-6,05 (suka), aroma

mengalami penurunan berkisar 6,58-6,33 (sangat suka-suka), dan tekstur

DAFTAR PUSTAKA

- Amriani, 2017. Analisis Kandungan Zat Gizi Biskuit Ubi Jalar Ungu Sebagai Alternatif Perbaikan Gizi Di Masyarakat. Skripsi. Universitas Negeri Islam Alauddin Makassar.
- Asviani, T., & Ninsix, R. 2017. Pengaruh Penambahan Tepung Cangkang telur ayam Terhadap Karakteristik Mie Basah Yang Dihasilkan. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 6(1), 38-47.
- Ayu R, W. And Choirun N, F. 2015 'Fortifikasi Kalsium Cangkang telur ayam Pada Pembuatan *Cookies* (Kajian Konsentrasi Tepung Cangkang telur ayam Dan Baking Powder)', *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 3(3), Pp. 1050–1061.
- Badan Standardisasi Nasional 2022. 2973: Biskuit. Diakses Pada 17 Juni 2024 Dari <https://Akses-Sni.Bsn.Go.Id/Dokumen/2022/Sni%202973-2022/#P=1>
- Bayraktar, O. 2021 'Utilization Of Eggshell Membrane And Olive Leaf Extract For The Preparation Of Functional Materials', *Foods*, 10(4), Pp. 1–21.
- Brun, R. L., Lupo, M., Delorenzi, D.A., Di Loreto, V. E., & Rigalli, A. 2013. *International Journal Of Food Science And Nutrition : Chicken Eggshell As Suitable Calcium Source At Home.*
- Chilek T.Z.T., Kairuaman N.A., Ahmad F., Wahab R.A., Zamri A.I., Dan Mahmood A. 2018: Development Of White Bread Fortified With Calcium Derived From Eggshell Powder. *Malaysian Applied Biology*, 47: 29–39
- Damayanti, S., Bintoro, V.P. And Setiani,

- B. 2020 'Pengaruh Penambahan Tepung Komposit Terigu, Bekatul Dan Kacang Merah Terhadap Sifat Fisik Cookies', *Journal Of Nutrition College*, 9(3), Pp. 180–186.
- Hartanto, H. 2012 . Identifikasi Potensi Antioksidan Minuman Cokelat Dari Kakao Lindak Dengan Berbagai Cara Preparasi : Metode Radikal Bebas Dpph. (Skripsi). Surabaya. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Katolik Widya Mandala.
- Mustika, A. 2019. Pengaruh Teknik Perendaman Pada Pembuatan Tepung Sorgum Merah (*Sorgum L*) Ditinjau Dari Kualitas Butter *Cookies*. *Teknoboga*, 7(1).
- Narumi. 2019. Pengaruh Jenis Dan Konsentrasi Tepung Cangkang telur ayam Terhadap Karakteristik Fisik, Kimia Dan Organoleptik Cookies. Skripsi. Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
- Nuraeni, I., Proverawati, A., dan Prasetyo, T.J. 2022. Karakteristik Sensori Cookies Bersubsitusi Tepung Pisang Kepok dan Disuplementasi Tepung Cangkang Telur Ayam. *Journal of Nutrisition College*, 11(1), 74-86.
- Nursyahran, N., & Fathuddin, F. 2019. Pemanfaatan Limbah Tepung Cangkang telur ayam Sebagai Bahan Subsitusi Tepung Ikan Pada Bahan Baku Pakan Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*). *Agrokompleks*, 19(1), 58-65.
- Paramitha, E., B., N., Hermanto, Libriani, R. 2023. Pengaruh Penambahan Tepung Cangkang telur ayam Bebek Dan Endapan Daun Pandan (*Pandanus*). *Jurnal Riset Pangan*, 8 - 23.
- Pangastuti, H. A., Affandi, D. R., & Ishartani, D. 2013. Karakterisasi sifat fisik tepung kacang merah (*Phaseolus vulgaris L.*) dengan beberapa perlakuan pendahuluan. *Jurnal Teknosains Pangan*, 2(1), 20–29.
- Rahmawati, W. A., & Nisa, F. C. 2015. Fortifikasi Kalsium Cangkang telur ayam Pada Pembuatan Cookies (Kajian Konsentrasi Tepung Cangkang telur ayam Dan Baking Powder). *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 3(3), 1050-1061.
- Schaafsma A, Pakan I. 1999. Short-Term Effects Of A Chicken Egg Shell Powder Enriched Dairy-Based Productson Bone Mineral Density In Persons With Osteoporosis Or Osteopenia. *Bratisl Lek Listy*. 100 (12): 651-656
- Shahnaila, Arif, S., Pasha, I., Iftikhar, H., Mehak, F Dan Sultana R. 2022. Effects Of Eggshell Powder Supplementation On Nutritional And Sensory Attributes Of Biscuits. *Journal Of Food Sciences*, 40(1): 26-32
- Salem, I.S., Ammar, A.S.M., Dan Habiba, R.A. 2012. Effect Of Eggshell Powder Addition As A Source Of Calcium Fortification On Butter Cake Quality. *Journal Of Agricultural And Veterinary Sciences*. 5 (2): 109-118.
- Srianis, K., Suarni, N.K. And Ujianti, P.R. 2014 'Penerapan Metode Bermain Puzzle Geometri Untuk Meningkatkan Perkembangan Kognitif Anak Dalam Mengenal Bentuk', *E-Journal Pg-Paud*, 2(1), Pp. 1–11.
- Suryati, S., Maherawati, M., & Hartanti, L. 2019. Karakteristik Fisikokimia Dan Organoleptik *Cookies* Dengan

- Penambahan Puree Labu Kuning Dan Tepung Cangkang telur ayam Ayam. *Foodtech: Jurnal Teknologi Pangan*, 2(1), 12-25.
- Wahidmurni 2017 'Analisa Tingkat Kesukaan Produk *Cookies* Berbahan Dasar Tepung Sorgum', Pp. 2588–2593
- Wardani, D., Liwianti, E. And Junianto 2012 'Fortifikasi Tepung Tulang Tuna Sebagai Sumber Kalsium Terhadap Tingkat Kesukaan Donat', *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*, 3(4), Pp. 245–247.
- Widowati. 2010. Teknik Pengaplikasian Pupuk Organik. Agromedia. Jakarta
- Wulandari, F. 2016. 'Analisis Kandungan Gizi, Nilai Energi, Dan Uji Organoleptik Cookies Tepung Beras Dengan Substitusi Tepung Sukun', *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 5(3), Pp. 107–112. Available At: <https://doi.org/10.17728/jatp.183>
- Yonata, D., Siti, A., Dan Wikanastri, H. 2017. Kadar Kalsium Dan Karakteristik Fisik Tepung Cangkang telur ayam Unggas Dengan Perendaman Berbagai Pelarut. *Jurnal Pangan Dan Gizi*. 7(2): 82-93