

**ANALISA PROKSIMAT DAN KADAR KALSIUM PADA *SOYGURT* KEDELAI HITAM
YANG DIPERKAYA DENGAN TEPUNG CANGKANG TELUR BEBEK SEBAGAI
SUMBER KALSIUM**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS ILMU KEPERAWATAN DAN KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SEMARANG
SEMARANG
MEI, 2019**

**ANALISA PROKSIMAT DAN KADAR KALSIUM PADA SOYGURT KEDELAI HITAM
YANG DIPERKAYA DENGAN TEPUNG CANGKANG TELUR BEBEK SEBAGAI
SUMBER KALSIUM**

***PROXIMATE ANALYSIS AND CALCIUM VALUE OF BLACK SOYGURT WITH DUCK
EGGSHELL POWDER AS A SOURCE OF CALCIUM***

Wifaayatul Ainiyah, Nurrahman, Nurhidajah

Program S1 Teknologi Pangan

Universitas Muhammadiyah Semarang

Email: nia28072014@gmail.com

Abstrak

Angka Kecukupan Kalsium yang dianjurkan untuk orang Indonesia usia remaja hingga dewasa mencapai 1000-1200 mg/hari, namun tingkat konsumsi kalsium di Indonesia hanya mencapai 254 mg/hari (Permenkes RI Nomor 75 Tahun 2014). Susu adalah salah satu produk sumber kalsium, namun beberapa orang tidak dapat mengkonsumsi susu berbahan hewani dan beralih ke susu dengan bahan nabati. Susu kedelai menjadi susu nabati yang sering diproduksi dan mudah dijumpai. Kelemahan pada kedelai sendiri yaitu mempunyai kadar kalsium yang rendah, oleh karena itu diperlukannya penambahan sumber kalsium dari bahan lain. Cangkang telur memiliki kandungan kalsium yang tinggi sebesar 38%. Tujuan penelitian ini untuk memperoleh formulasi yang tepat antara *soygart* kedelai hitam yang diperkaya dengan tepung cangkang telur bebek dan mengetahui nilai proksimat dan kadar kalsium pada *soygart* kedelai hitam. *Soygart* kedelai hitam penambahan tepung cangkang telur bebek dibuat dengan formulasi 0,2,4 dan 6%. Hasil analisis terbaik pada uji proksimat yaitu pada formulasi penambahan tepung cangkang telur bebek 2% dengan hasil pada masing-masing parameter: kadar air (84,97%), kadar abu (0,71%), kadar protein (20,73% per bk) dan lemak (13,5% per bk) yang telah mencukupi SNI pada yoghurt, sementara kadar kalsium tertinggi pada penambahan tepung cangkang telur bebek 6% sebesar 1,35%.

Kata Kunci : Kedelai hitam, proksimat, dan kadar kalsium.

Abstract

Calcium Adequacy Rate that recommended of Ministry of Health are reached 1000-1200 mg/day, but consumption calcium rate Indonesian people only 254 mg/day (Permenkes RI nomor 75 Tahun 2014). Milk is one of the major source of calcium, there are groups of people have allergy to contents of animal-based milk products, so development of plant-based milk products. Soy milk is popular plant-based milk that popular and very easily to find. But soy milk have susceptibility which is contain very poor calcium value, therefore needed calcium from another source. Eggshell has high calcium value (38%). This research purposes are to investigate the best soygurt formula with addition of duck eggshell powder with calcium enrichment and effects of duck eggshell powder addition to soygurt black soy milk proximate properties, and calcium value. Soygurt black soy milk are made with 0,2,4 and 6% formulation addition of duck eggshell powder. The best result obtained from is soygurt from black soy milk with 2% addition of eggshell powder in proximate attribute with each result in every parameters: water content (84,97%), ash (0,71%), protein (20,73% dry weight) and fat (13,5% dry weight) which sufficient yoghurt standard (SNI). Meanwhile the highest calcium value is 6% addition of eggshell powder (3,40%).

Keywords : Black soy, proximate and calcium value.

PENDAHULUAN

Salah satu dari susu nabati adalah kedelai hitam. Beberapa kandungan pada susu menyebabkan reaksi alergi pada beberapa orang seperti *lactose intolerance*, susu nabati berbahan kedelai dapat menjadi alternatif sebagai pengganti susu yang berasal dari hewani. Kurang dimanfaatkannya kedelai hitam (*Glycine soja L. merrit*) karena warnanya yang kurang menarik dan produk olahan yang di hasilkan hanya sebatas bahan baku kecap. Seiring perkembangan bioteknologi dibidang pangan, yoghurt yang bersumber dari hewani kini dapat dikembangkan bahan nabati berasal dari kedelai yang disebut *soygurt*. *soygurt* lebih disukai karena memiliki tekstur dan rasa yang lebih baik daripada susu kedelai biasa. Kedelai hitam mempunyai kandungan gizi dan antioksidan lebih tinggi dari kedelai kuning, namun kandungan kalsium pada kedelai lebih rendah dari susu sapi yaitu 9,8 mg/245 g (Hajirostamloo, 2009), sehingga diperlukan penambahan kalsium.

Tepung cangkang telur bebek dapat dijadikan sebagai sumber kalsium, karena mengandung 38% kalsium didalamnya. Karakteristik *soygart* juga berperan dalam meningkatkan bioavailabilitas kalsium karena adsorpsi kalsium akan menjadi lebih mudah dengan kondisi pH yang rendah dan makanan yang mengandung lemak. Faktor lain dari kedelai yang meningkatkan daya cerna kalsium yaitu kandungan asam amino esensial lisin (Linder, 1992; Almatsier, 2006). Cangkang telur bebek dengan perendaman pelarut CH₃COOH menghasilkan rendemen yang lebih banyak, bersifat ramah lingkungan dan mempunyai kadar kalsium lebih tinggi dibandingkan pelarut yang lain (Yonata, 2017). Disamping itu penggunaan cangkang telur bebek bertujuan untuk pemanfaatan limbah pangan. Peningkatan penduduk di Indonesia memicu pada meningkatnya produksi hasil pertanian, hal tersebut menyebabkan pula kenaikan pada jumlah konsumsi telur, sementara 10% dari berat telur merupakan limbah berupa cangkang (Mahreni, *et al.*, 2012). *Soygart* kedelai hitam dengan penambahan kalsium cangkang telur bebek ini diharapkan dapat menjadi produk baru unggul dan diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai karakteristik kimia dan sensoris *soygart* susu kedelai hitam.

METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kimia dan Laboratorium Pengolahan Pangan Universitas Muhammadiyah Semarang, serta Laboratorium Kimia, Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro Semarang. Waktu penelitian dimulai pada bulan Mei 2018 sampai selesai.

Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi kedelai hitam varietas Detam I, cangkang telur bebek, starter, gula, tepung maizena dan bahan kimia untuk pengujian proksimat.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah neraca analitik, incubator, waterbath, disc mill, AAS dan buret.

Prosedur Penelitian

a. Pembuatan Tepung Cangkang Telur Bebek dengan modifikasi metode Agustini *et al.* (2011) dan Lekahena *et al.* (2014)

Cangkang telur yang telah dibersihkan kemudian dilakukan reduksi ukuran yang berfungsi untuk mempermudah perendaman. Cangkang telur kemudian direndam dalam aquades 100°C selama 15 menit. Kemudian cangkang yang telah disaring kembali direndam

dalam CH₃COOH dengan perbandingan cangkang : pelarut CH₃COOH sebesar 1 : 2 dalam waterbath dengan suhu 60°C selama 3jam. Cangkang telur hasil perendaman dicuci dengan aquades dan dikeringkan dengan suhu 50°C dalam cabinet dryer selama 3 jam. Setelah kering kemudian ditepungkan menggunakan *disc mill* selanjutnya diayak menggunakan ayakan 100 mesh. Luaran yang dihasilkan yaitu Tepung cangkang telur.

b. Pembuatan *Soygurt* kedelai hitam penambahan cangkang telur bebek dengan metode Astuti et al., (2012)

Pembuatan *soygurt* dengan metode: pembuatan susu kedelai dengan penambahan gula, susu skim dan tepung maizena, kemudian panaskan susu kedelai dengan suhu 90°C selama 15 menit sambil diaduk. Selanjutnya, dinginkan susu hingga suhu 37°C, Inokulasi Starter (*Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus*) dengan persentase starter yoghurt 5%.

Metode Pengujian

a. Kadar Air (AOAC, 2005)

Cawan krus dipastikan bersih, dimasukkan ke oven pada suhu 105 - 110°C selama 30 menit lalu didinginkan dalam desikator selama 30 menit, timbang dan catat berat cawan kosong lalu masukkan desikator. Kemudian timbang sampel ±2 g, kemudian oven selama 3 jam lalu kembali dimasukkan ke dalam desikator, dan ditimbang. Pengeringan dengan oven dilakukan lagi setiap setengah jam, didinginkan dan ditimbang hingga bobot konstan. Kadar air dihitung dengan persamaan berikut:

$$\text{Kadar air} = \frac{\text{Bobot awal} - \text{Bobot konstan}}{\text{Bobot awal}} \times 100\%$$

b. Kadar Abu (AOAC, 2005)

Cawan porselen dipastikan bersih, dimasukkan ke oven pada suhu 105 - 110°C selama 30 menit lalu didinginkan dalam desikator selama 30 menit, timbang dan catat berat cawan kosong lalu masukkan desikator. Kemudian timbang sampel ± 2 g. Cawan kemudian dipijarkan dan diabukan dalam tanur pada suhu 600°C selama 4 jam. Tanur dimatikan dan cawan porselen didinginkan dalam desikator kemudian ditimbang. Kadar abu dihitung dengan persamaan berikut:

$$\text{Kadar abu} = \frac{((\text{Cawan} + \text{abu}) - \text{Botol kosong})}{\text{Bobot sampel}} \times 100\%$$

c. Kadar Protein (AOAC, 2005)

Penentuan kadar protein dengan metode semi mikrokjeldhal. sampel ditimbang sebanyak 1 g dan 2 g serbuk katalis ($\text{CuSO}_4 : \text{Na}_2\text{SO}_4 = 1.2 : 1$) dimasukkan ke dalam labu Kjeldhal, kemudian ditambahkan 2,5 ml larutan H_2SO_4 pekat. Sampel didestruksi dalam ruang asam sampai warna hijau jernih. Setelah dingin, hasil destruksi didestilasi dengan menggunakan alat Kjeltex. Nitrogen anorganik hasil destruksi dimasukkan ke dalam tabung suling dengan pembilas aquades, dan diletakan dalam alat Kjeltex, alat Kjeltex dihidupkan, maka secara otomatis, tabung suling yang berisi sampel nitrogen anorganik akan terisi dengan larutan NaOH 6 N sampai warna cairan coklat kehitaman. Destilat ditampung dalam erlenmeyer berisi H_3BO_3 2%, destilasi dilakukan selama 4 menit atau volume 15 ml dihentikan, kemudian dititrasi dengan H_2SO_4 0,02 N hingga warna larutan menjadi ungu. Sebelun dilakukan titrasi terhadap hasil destilat, H_2SO_4 terlebih dahulu dilakukan standarisasi dengan Na_2CO_3 . Berikut adalah rumus perhitungan kadar protein:

$$\text{Kadar protein} = \frac{B - A \times N \times 14,007 \times 6,25}{C} \times 100\%$$

Keterangan:

A = Jumlah titrasi sampel (ml)

B = Jumlah titrasi blanko (ml)

C = Berat sampel (g)

Kadar Nitrogen (%)

$$= \frac{(\text{HCl sampel} - \text{HCl blanko}) \text{ml} \times N \text{ HCl} \times 14,0007}{\text{mg contoh}} \times 100\%$$

d. Kadar Lemak (AOAC, 2005)

Penentuan kadar lemak dengan metode soxhlet, prinsip dari metode soxhlet yaitu mengekstrak lemak dengan pelarut heksan kemudian heksan diuapkan, dan lemak dapat ditimbang dan dihoting persentasenya. Labu lemak dikeringkan dalam oven bersuhu 105°C selama 30 menit lalu didinginkan dalam desikator 15 menit lalu ditimbang.

Sampel ditimbang 5 g lalu dibungkus kertas saring dan dimasukkan dalam selongsong lemak dan ditutup dengan kapas bebas lemak dan dimasukkan dalam ekstraktor tabung soxhlet. Labu lemak disiram dengan pelarut lemak kemudian dipasang pada alat destilasi soxhlet. Labu lemak yang sudah disiapkan kemudian dipasang pada alat destilasi diatas pemanas listrik 80 T. Refluks dilakukan minimal 5 jam hingga pelarut turun

ke labu lemak dan berwarna jernih. Pelarut pada labu lemak kemudian didestilasi, selanjutnya labu yang berisi hasil ekstraksi lemak dipanaskan dalam oven pada suhu 105°C selama 60 menit atau sampai beratnya konstan. Kemudian labu lemak didinginkan dalam desikator selama 20 – 30 menit dan ditimbang. Berikut adalah persamaan yang digunakan untuk menghitung kadar lemak:

$$\text{Kadar lemak (\%)} = \frac{\text{Berat awal} - \text{Berat Akhir}}{\text{Berat sampel}} \times 100$$

e. Analisa Kadar Kalsium Metode AAS (AOAC, 1984)

Sampel ditimbang 5 g didalam krus porselen. Kemudian diarangkan dengan hot plate dan dinginkan dengan desikator selama 30 menit. Sampel kering dimasukkan kedalam tanur pada suhu 550⁰ C selama 3 jam kemudian dibiarkan mendingin dalam desikator. Sampel yang telah menjadi abu larutkan dengan aquadest dengan HNO₃ 1:1 sebanyak 10 ml, kemudian dipanaskan hingga volume 5 ml. Campuran tersebut kemudian disaring sehingga didapatkan filtrat pada labu ukur 25 ml. Filtrat hasil penyaringan ditambahkan akuades hingga batas ukur, lalu dianalisis dengan AAS.

Analisis Data

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 1 faktor. Setiap perlakuan dilakukan 4 kali pengulangan. Data hasil pengujian kadar kalsium dan yang diperoleh dianalisis menggunakan metode statistik One way ANOVA (*Analysis of Varians*). Apabila data ada pengaruh dimana *p-value* < 0,05 maka dilanjutkan uji Duncan menggunakan SPSS.

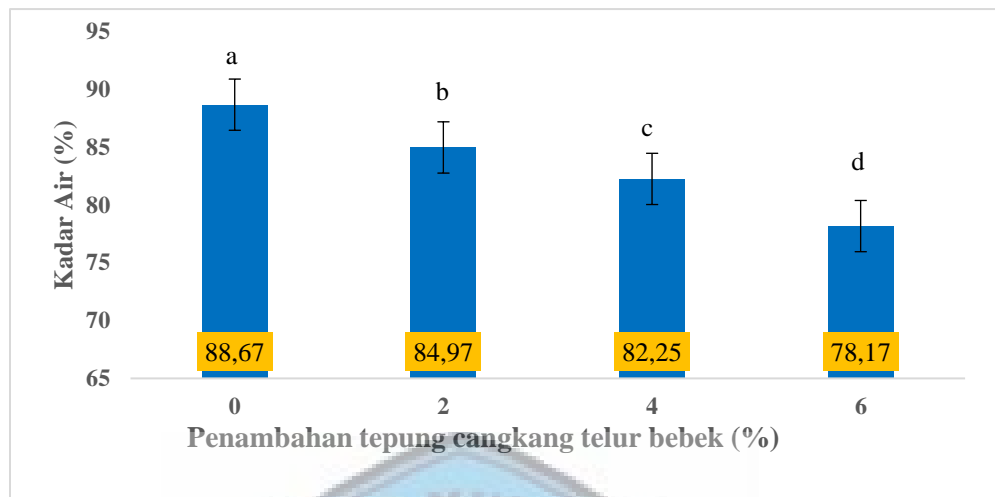
HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Proksimat

1. Kadar Air

Hasil keseluruhan kadar air mencapai 78,1 hingga 88,6%. Uji Anova menunjukkan bahwa *p* < 0,05 (0,00) dapat disimpulkan bahwa perlakuan penambahan tepung cangkang telur bebek berpengaruh sangat nyata terhadap kadar air dan pada uji Duncan menunjukkan kecenderungan adanya perbedaan antar perlakuan. Perbedaan kadar air pada masing–masing konsentrasi

dipengaruhi oleh banyaknya jumlah air pada produk dan kadar air pada bahan bakunya (Pratama, 2011).



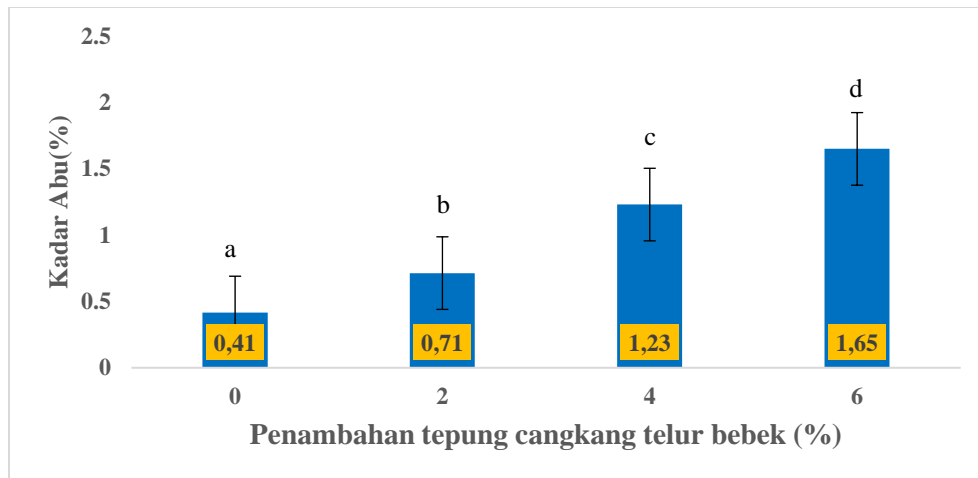
Keterangan: Superskrip yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda nyata ($p < 0,05$).

Gambar 1. Rerata hasil analisis kadar air pada *soygurt* kedelai hitam penambahan tepung cangkang telur bebek

Pada Gambar 1 diketahui adanya perbedaan perlakuan penambahan tepung cangkang telur bebek memiliki kecenderungan kadar air menurun. Hal tersebut diakibatkan oleh semakin banyak total padatan pada produk, semakin padat produk. Maka, kadar air semakin menurun. Jumlah air pada *soygurt* kedelai hitam dengan konsentrasi penambahan tepung cangkang telur bebek 4 dan 6% di bawah dari jumlah minimal yang seharusnya terdapat pada *plain soygurt* yaitu 84,7% (USDA, 2013). Semakin menurunnya jumlah kadar air, menyebabkan adanya pemekatan pada *soygurt*. Sehingga kandungan lain seperti karbohidrat dan lemak akan meningkat (Suryana, 2013).

2. Kadar Abu

Berdasarkan analisis varians penambahan tepung cangkang telur bebek memberi pengaruh sangat nyata terhadap kadar abu dari *soygurt* kedelai hitam nilai p yaitu 0,00 ($p < 0,05$). Sedangkan pada uji Duncan menunjukkan bahwa perlakuan satu dengan yang lainnya ada perbedaan. Kadar abu akan dipengaruhi oleh adanya mineral-mineral yang terdapat pada produk. Hasil analisa kadar abu cenderung meningkat, berbanding lurus dengan semakin tingginya konsentrasi tepung cangkang telur bebek yang ditambahkan pada *soygurt* kedelai hitam.

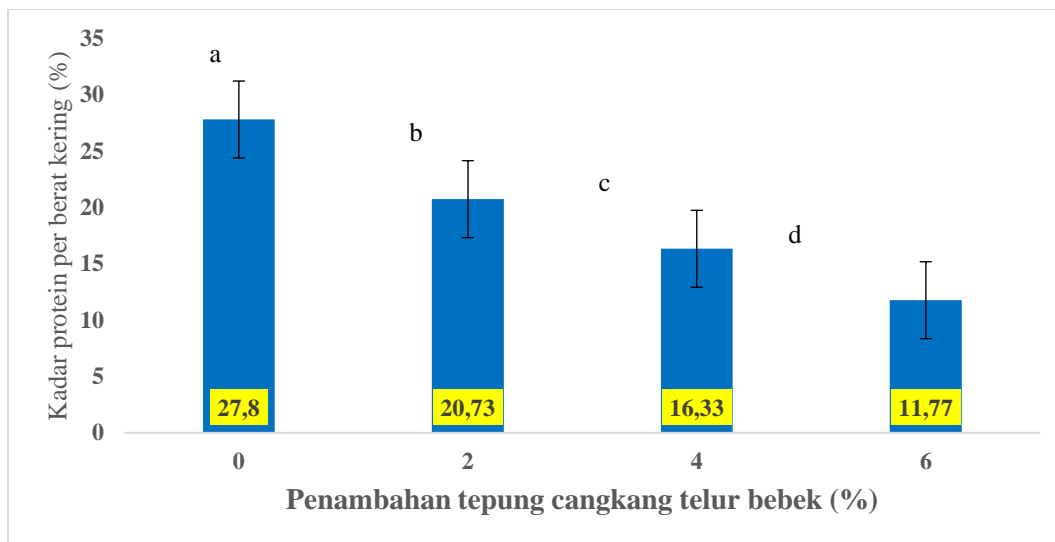


Gambar 2. Rerata hasil analisis kadar abu pada *soygurt* kedelai hitam penambahan tepung cangkang telur bebek

Menurut syarat mutu yoghurt tanpa perlakuan panas setelah fermentasi SNI (2981 : 2009), kadar abu yang ditetapkan maksimal 1,0%. Namun, pada *soygurt* kedelai hitam dengan penambahan konsentrasi tepung cangkang telur bebek 4 dan 6% melebihi ketentuan standart mutu yoghurt. Kadar abu suatu bahan menggambarkan banyaknya mineral yang tidak terbakar menjadi zat yang dapat menguap (Ningrum, 1999). Adanya kecenderungan peningkatan kadar abu pada setiap perlakuan penambahan tepung cangkang telur bebek dapat disebabkan oleh kandungan pada tepung cangkang telur bebek. Penyusun komponen cangkang telur terbesar yaitu mineral, 38% mineral yang tersusun pada cangkang telur yaitu terdiri dari kalsium (Masuda, 2005).

3. Kadar Protein

Hasil analisa protein menunjukkan bahwa rerata kadar protein pada tiap – tiap perlakuan berturut – turut mencapai 27,8, 20,73, 16,33, dan 11,77% dari berat kering (bk). Nilai rerata tertinggi pada perlakuan penambahan protein 0% atau kontrol yaitu 27,8% dan rerata terendah pada perlakuan penambahan tepung cangkang telur 6% yaitu 11,77% (bk). Hasil uji Anova pada kadar protein bahwa $p < 0,05$ (0,00) yang dapat disimpulkan bahwa perlakuan penambahan tepung cangkang telur bebek berpengaruh sangat nyata terhadap kadar protein pada *soygurt* kedelai hitam. Sementara pada uji Duncan menunjukkan bahwa *soygurt* kedelai hitam berbeda pada tiap – tiap perlakuan.



Gambar 3. Rerata hasil analisis kadar protein pada *soygurt* kedelai hitam penambahan tepung cangkang telur bebek

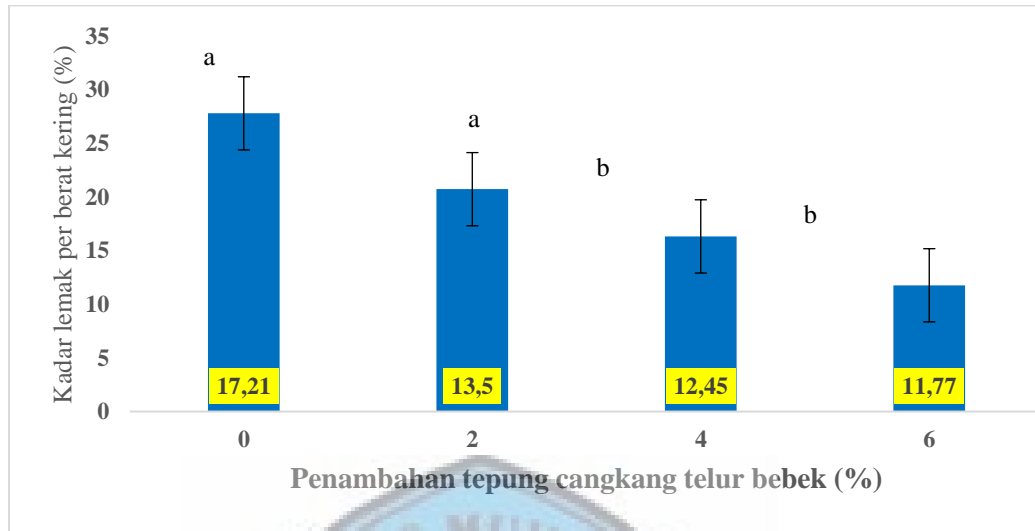
penambahan tepung cangkang telur bebek

Adanya penurunan protein seiring meningkatnya persentase penambahan tepung cangkang telur juga sejalan dengan penelitian Rachmawati dan Nisa (2015), Agustini *et al.*, (2011) yang disebabkan kandungan mineral pada cangkang telur yang tinggi namun memiliki protein yang rendah sehingga semakin tinggi penambahan persentase cangkang telur menyebabkan protein pada produk ikut menurun. Selain itu, kecenderungan penurunan protein juga selaras dengan penelitian Edam (2016), adanya penurunan kadar protein disebabkan tingginya kandungan mineral yang tidak larut berasosiasi dengan protein pada bahan sehingga secara keseluruhan nilai gizi suatu produk akan meningkatkan kadar abu dan menurunkan kadar protein. Hal tersebut juga membuktikan dengan penurunan kadar protein seiring penambahan konsentrasi tepung cangkang telur yang ditambahkan, maka pada tepung cangkang telur bebek tidak terdapat protein.

4. Kadar Lemak

Berdasarkan uji Anova menunjukkan $p < 0,05$ (0,00) dapat disimpulkan bahwa adanya perlakuan penambahan tepung cangkang telur bebek berpengaruh sangat nyata terhadap kadar lemak pada *soygurt* kedelai hitam. Pada hasil uji Duncan dapat diartikan bahwa kadar lemak pada *soygurt* kedelai hitam dengan konsentrasi penambahan 0% atau kontrol tidak ada perbedaan dengan penambahan 2%, Kadar lemak berdasarkan perhitungan berat kering (bk) juga menunjukkan adanya penurunan kadar lemak pada setiap kenaikan konsentrasi

penambahan tepung cangkang telur bebek dengan kadar lemak 17,21% hingga 11,77% per berat kering (bk) dapat dilihat pada Gambar 3.



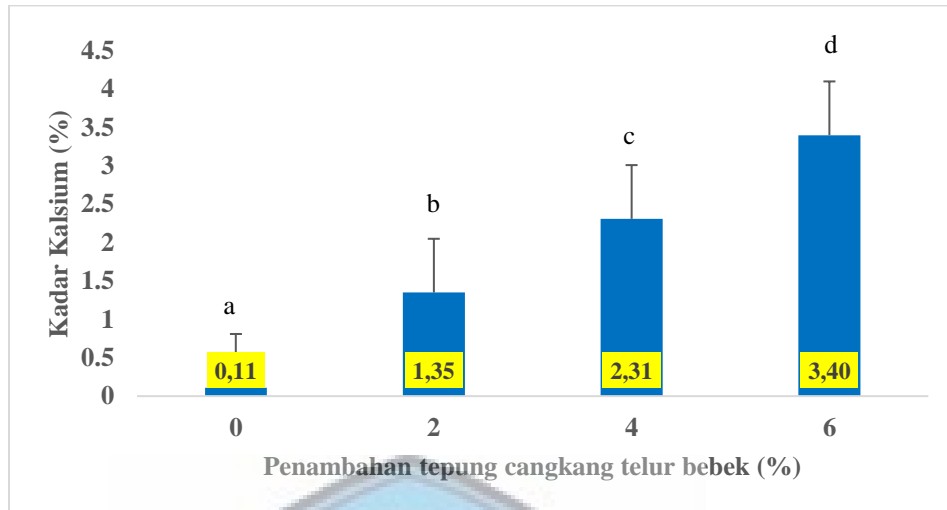
Gambar 4. Rerata hasil analisis kadar lemak pada *soygurt* kedelai hitam penambahan tepung cangkang telur bebek

Hasil penelitian ini juga didukung oleh penelitian Fauzi (2018) bahwa setiap penambahan padatan tidak terlalu menyebabkan penurunan terhadap kadar lemak pada yoghurt. Hal tersebut dikarenakan selama fermentasi lemak akan terhidrolisis menjadi senyawa yang lebih sederhana yang dihasilkan oleh bakteri asam laktat dengan diproduksinya enzim lipase. Enzim lipase ini berfungsi untuk memecah lemak menjadi asam lemak dan gliserol sehingga lemak terhidrolisis yang kemudian menyebabkan penurunan kadar lemak pada bahan baku yaitu kedelai hitam yang dari awal memang sudah mengandung kadar lemak yang rendah.

B. Kadar Kalsium

Hasil analisa kadar kalsium pada *soygurt* kedelai hitam dengan penambahan tepung cangkang telur bebek pada konsentrasi yang berbeda menunjukkan bahwa, semakin besar penambahan tepung cangkang telur bebek maka semakin besar kandungan kalsium yang terdapat pada *soygurt*. penelitian ini juga sebanding dengan penelitian Mahmudah (2009) dan Mahadika *et al.*, (2017) dalam penelitiannya masing – masing menggunakan penambahan tepung tulang ikan lele dan tepung cangkang rajungan yang ditambahkan pada produk biskuit dan cookies. Sumber kalsium yang tinggi pada cangkang telur bebek dikarenakan adanya proses

perendaman dengan pelarut dan penepungan sehingga dapat meningkatkan persentase mineral pada tepung cangkang telur bebek, serta menurunkan senyawa organik (Yonata, 2017).



Gambar 5. Rerata hasil analisis kadar kalsium pada *soygurt* kedelai hitam penambahan tepung cangkang telur bebek

Berdasarkan uji Anova didapatkan bahwa $p < 0,05$ (0,00), sehingga dapat disimpulkan bahwa penambahan tepung cangkang telur bebek berpengaruh sangat nyata terhadap kadar kalsium pada *soygurt*. Setelah itu dilakukan uji lanjut dengan uji Duncan yang menyatakan bahwa ada perbedaan pada setiap perlakuan. Faktor yang meningkatkan penyerapan kalsium yaitu adanya pH yang rendah, kandungan fosfor yang seimbang, adanya kandungan protein lisin yang mencukupi dan kebutuhan tubuh terhadap kalsium (Ferreira dan Areas, 2010).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil analisa proksimat terbaik terdapat pada perlakuan penambahan tepung cangkang telur bebek 2%. Rata – rata pada hasil analisa uji proksimat pada penambahan tepung cangkang telur 2% berturut – turut yaitu: kadar air (84,97%), kadar abu (0,71%), kadar protein (20,73% / bk) dan kadar lemak (13,5%/ bk). Ada pengaruh pemberian tepung cangkang telur bebek terhadap kadar air, abu, protein dan lemak pada *soygurt* kedelai hitam.
2. Hasil uji kalsium menunjukkan kadar kalsium tertinggi terdapat pada perlakuan penambahan tepung cangkang telur bebek sebesar 6% (3,4%). Ada pengaruh pemberian tepung cangkang telur bebek terhadap kadar kalsium pada *soygurt* kedelai hitam

DAFTAR PUSTAKA

- Almatsier, S. 2006. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Agustini, T.W., Susana E.R., Bambang A.W., dan Johannes H. 2011. Pemanfaatan Cangkang Kerang Simping (*Amusium pleuronectes*) sebagai Sumber Kalsium pada Produk Ekstrudat. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan*, Vol XIV(2): 123-131.
- Edam, Mariati. 2016. Fortifikasi Tepung Tulang Ikan terhadap Karakteristik Fisiko-Kimia Bakso Ikan. *Jurnal Penelitian Teknologi Industri*. Vol 8 (2): 83 – 90.
- Fauzi, Rizal. 2018. *Pengaruh Konsentrasi Galaktosa dan Lama Waktu Fermentasi terhadap Sifat Kimia dan Fisik Yoghurt* [Skripsi]. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Medan.
- Ferreira, T. A dan Areas, J. A.G. 2010. Calcium Bioavailibility of Raw Extruded Amaranth Grains. *Cienc. Tecnol. Aliment.*, Campinas, 30 (2): 532 – 538.
- Hajirostamloo, B. 2009. *Comparison of Nutritional and Chemical Parameters of Soymilk and Cow milk*. *World Academy of Science*. Engineering and Technology Page: 33.
- Lekahena, V., Didah N.F., Rizal S., dan R. Peranginangin. 2014. Karakterisasi Formula Nanokalsium hasil Ekstraksi Tulang Ikan Nila Menggunakan Larutan Asam dan Basa. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, Vol 25 (1): 9-17.
- Linder MC. 1992. *Biokimia Nutrisi dan Metabolisme dengan Pemakaian secara Klinis*. UI Press, Jakarta.
- Mahardika, T. H., Dewi, E. N., dan Amalia, Ulfah. 2017. Pengaruh Penambahan Tepung Cangkang Rajungan dalam Pembuatan Cookies Kaya Kalsium. *Jurnal Perikanan dan Bioteknologi* Vol.6 (3): 2442 – 4145.
- Mahreni, Sulistyowati, E., Sampe, S., dan Chandra, W. 2012. Pembuatan Hidroksi Apatit dari Kulit Telur. Di dalam: *Proseding Seminar Nasional Teknik Kimia*. Yogyakarta.
- Masuda, Y. 2005. Hen's Egg Shell Calcium. *Nutrition Journal* 15 (1): 95 – 100.
- Rachmawati, W. A dan Nisa, F. C. 2015. Fortifikasi Kalsium Cangkang Telur pada Pembuatan Cookies (Kajian Konsentrasi Tepung Cangkang Telur dan Baking Powder). *Jurnal Pangan dan Agroindustri* Vol.3 No.3: 1050-1061.
- Suryana, I.G. 2013. *Pengaruh Penambahan Jenis Susu terhadap Karakteristik Yoghurt Kacang Kedelai* [Artikel Ilmiah]. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- USDA. 2013. *Nutrient Data for 16252, Silk Plain Soy Yoghurt, USDA National Nutrient for Standar Reference Release*. Agricultural Research Service, Departmene of Agriculture. United States, Washington DC.