

## **NUGGET TEMPE DENGAN SUBSTITUSI TEPUNG KACANG MERAH SEBAGAI PANGAN KAYA ZAT BESI**

[TEMPEH NUGGET WITH RED BEAN FLOUR SUBSTITUTION AS IRON  
RICH FOOD]

**RETNO AYU NURHAYATUN\*, FITRI KOMALA SARI, KARTIKA PIBRIYANTI**

Program Studi Gizi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Darussalam Gontor,  
Jl. Raya Siman KM. 5, Siman, Ponorogo, Jawa Timur, Indonesia, 63471.

### **ABSTRAK**

Tempe adalah makanan khas Indonesia yang terbuat dari biji kedelai yang difermentasi dengan jamur *Rhizopus oligosporus*. Tempe memiliki daya simpan yang singkat, sehingga membutuhkan pengolahan lanjutan untuk memperlama daya simpan. *Nugget* yang sering beredar di pasaran adalah *nugget* dengan bahan baku daging atau ikan, sedangkan *nugget* dengan bahan baku tempe jarang dijumpai. Kacang merah merupakan sumber yang baik untuk karbohidrat kompleks, protein, vitamin B, kalsium, fosfor dan zat besi. Salah satu cara pemanfaatannya adalah dengan mengolahnya menjadi tepung. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh substitusi tepung kacang merah terhadap *nugget* tempe sebagai pangan kaya zat besi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental dengan rancangan acak lengkap (RAL) satu faktor dengan 5 (lima) kelompok perlakuan, 4 (empat) kelompok eksperimen dan 1 (satu) kelompok kontrol. Analisis statistik yang digunakan adalah *one way ANOVA* dan dilanjutkan dengan uji *post hoc tukey* dengan derajat kepercayaan 95%. Hasil yang diperoleh yaitu substitusi tepung kacang merah terhadap *nugget* tempe tidak berpengaruh signifikan terhadap kadar proksimat dan uji mutu hedonik tekstur dengan *p value* >0.05. Namun berpengaruh signifikan terhadap uji hedonik secara keseluruhan dan mutu hedonik warna, aroma, rasa serta kadar zat besi dengan *p-value* <0.05. Kesimpulan dari hasil penelitian ini adalah substitusi tepung kacang merah berpengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan, mutu hedonik, dan kadar zat besi *nugget* tempe.

Kata Kunci: kadar proksimat, *nugget*, tempe, tepung kacang merah, zat besi

### **ABSTRACT**

*Tempeh is a typical Indonesian food made from fermented soybeans with the fungus Rhizopus oligosporus. Tempeh has a short shelf life and thus requires further processing to extend shelf life. Nuggets in the market are commonly nuggets contain- meat or fish, while tempeh as raw materials is rarely found. Red beans are a good source of complex carbohydrates, protein, vitamins B, calcium, phosphorus and iron, that could be processed into flour. The purpose of this study is to analyze the effect of red bean flour substitution against tempeh- nuggets as food rich in iron. The method used was the experimental method with a completely randomized design (CRD) of the factors with 5 (five) treatment groups, 4 (four) experimental groups and 1 (one) control group. The statistical analysis was using one way anova followed by a post hoc tukey test with 95% confidence level. Result showed that- red bean flour substitution towards tempeh nuggets have no significant effect on the levels of proximate and texture from hedonic quality test with p value >0.05. However, there were significant effect to the overall hedonic test and hedonic quality of color, aroma, taste and iron levels with p value >0.05. The conclusion of this study is a red bean flour substitution significantly affect the level of preference, hedonic quality and of iron levels.*

Keywords : *proximate test, nugget, tempeh, red bean flour, iron.*

---

\* Penulis Korespondensi:  
ra.nurhayatun@gmail.com

## PENDAHULUAN

Beberapa jenis kacang-kacangan seperti kacang kedelai, kacang tanah, kacang hijau, kacang merah dapat diolah menjadi produk olahan pangan sebelum dikonsumsi. Kacang-kacangan memiliki derajat cerna yang rendah karena mengandung unsur-unsur yang sulit dicerna oleh tubuh. Untuk meningkatkan derajat cerna dan menghilangkan unsur-unsur yang merugikan seperti asam fitat dan bau langu yang kurang disukai, perlu ada tindakan lanjutan seperti dimasak, dihaluskan, dan dengan proses fermentasi atau peragian. Salah satu contoh produk fermentasi adalah tempe (Tirtawinata, 2006).

Menurut Badan Standardisasi Nasional (2012), Indonesia merupakan negara produsen tempe terbesar di Asia. Produksi olahan kedelai di Indonesia terdiri atas 50% kedelai yang digunakan untuk memproduksi tempe, 40% untuk tahu, 10% lainnya untuk produk-produk seperti tauco, kecap, dan lain-lain. Tempe adalah makanan tradisional khas Indonesia yang terbuat dari biji kedelai atau bahan lain yang difermentasi dengan ragi tempe. Tempe difermentasi dengan menggunakan jamur *Rhizopus oligosporus* (Siregar, *et al.*, 2016). Proses fermentasi pada kapang tempe membentuk suatu enzim pencernaan sehingga zat gizi dalam tempe lebih mudah dicerna dibanding zat gizi dalam kacang kedelai (Ramayulis & Susiyanto, 2013). Tempe sangat mudah ditemui di Indonesia, namun seringkali dikatakan sebagai makanan murahan padahal tempe mengandung elemen yang baik bagi tubuh, yaitu asam lemak, vitamin, mineral, dan antioksidan. Dalam 100 g tempe terdapat 20,8 g protein, 13,5g karbohidrat, 8,8 g lemak, dan 4 mg zat besi (BSN, 2012).

Zat besi merupakan mineral mikro yang paling banyak terdapat dalam tubuh manusia dan hewan (Almatsier, 2010). Zat besi berjumlah sekitar 0,1% dari unsur mineral dalam tubuh dan jumlah total zat besi di dalam tubuh manusia dewasa sekitar 4g (Lean, 2013). Zat besi dalam tubuh dapat berkombinasi dengan protein sehingga mampu menerima dan melepaskan oksigen dan karbondioksida. Jumlah zat besi dalam tubuh bervariasi menurut umur, jenis kelamin, status gizi, dan jumlah besi cadangan

(Darawati, 2014). Banyak orang mengira bahwa bayam adalah sumber zat besi yang baik, tetapi bayam mengandung bahan yang menyebabkan zat besi lebih sulit diserap. Sumber zat besi yang baik adalah makanan hewani seperti daging, ayam, dan ikan (Almatsier, 2010). Sumber lainnya adalah hati, kacang-kacangan, sereal yang telah difortifikasi, tepung kedelai, padi-padian, dan sayuran hijau gelap (Lean, 2013).

Berdasarkan beberapa studi klinis kualitas nilai gizi kedelai meningkat selama proses fermentasi sehingga mudah diabsorpsi dan dicerna, kandungan vitamin B12 dan asam folat juga meningkat serta mengandung enzim fitase yang berperan dalam degradasi asam fitat. Asam fitat merupakan inhibitor zat besi dan Zn, sehingga konsumsi tempe dapat mencegah terjadinya anemia pada seseorang (Kurnia, *et al.*, 2010). Asam fitat akan diurai oleh enzim fitase yang ada dalam kapang tempe sehingga mineral-mineral tertentu seperti besi, seng dan kalsium lebih mudah dimanfaatkan oleh tubuh (Limando, *et al.*, 2016). Asam fitat terkandung secara alami di dalam kacang-kacangan. Perendaman selama 24 jam dan perebusan dapat menurunkan kandungan asam fitat. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Pangastuti, *et al.* (2013), tepung dengan perlakuan perebusan 90 menit memiliki kandungan asam fitat terendah.

*Nugget* merupakan makanan yang populer di kalangan masyarakat dunia khususnya Indonesia dan banyak tersedia di *minimarket* maupun *supermarket*, namun *nugget* yang sering dijumpai adalah *nugget* berbahan baku daging ayam dan ikan sedangkan *nugget* dengan bahan baku tempe belum banyak dijumpai di pasaran. *Nugget* merupakan salah satu produk pangan cepat saji yang dikenal baik oleh masyarakat berbagai kalangan khususnya anak-anak dan remaja. Bahan pengikat yang digunakan untuk bahan perekat adalah tepung. Tepung digunakan sebagai perekat karena kandungan pati didalamnya mengandung fraksi amilosa yang berperan penting dalam mengikat molekul air dan membentuk stabilitas gel (Syamsudin & Caronge, 2015)

Kacang merah merupakan salah satu jenis kacang-kacangan dengan produksi yang baik di Indonesia. Berdasarkan data dari Badan

Pusat Statistik (2018), produksi kacang merah di Indonesia mencapai 13.596 ton pada tahun 2017. Kacang merah biasa dimanfaatkan sebagai pelengkap pembuatan bubur, sup, kolak, dan campuran dalam mengolah sayuran, campuran salad, dan aneka kue (Tarigan, *et al.*, 2015). Tepung kacang merah digunakan sebagai sumber protein. Kacang merah adalah sumber yang baik untuk karbohidrat kompleks, serat, vitamin B terutama asam folat dan vitamin B1, kalsium, fosfor, zat besi, dan protein. Setiap gram kacang merah kering yang telah direbus dapat menyediakan protein sebesar 19% dan 21% dari AKG (Angka Kecukupan Gizi) Protein yang dianjurkan untuk laki-laki dengan usia 20-45 tahun, sedangkan untuk laki-laki dan perempuan usia 20-45 tahun kacang merah juga menyumbang asam folat sebanyak 75% dan 85% dari AKG yang dianjurkan (Siregar, *et al.*, 2016). Selain itu, Kacang merah mengandung lektin, yang membantu penyerapan nutrisi di usus halus (Lean, 2013).

Kurangnya informasi mengenai pembuatan dan karakteristik tepung kacang merah di Indonesia membuat aplikasi dalam pembuatan produk pangan belum teroptimalkan (Pangastuti, *et al.*, 2013). Berdasarkan paparan tersebut, penulis telah meneliti tentang “*nugget* tempe dengan substitusi tepung kacang merah sebagai pangan kaya zat besi”.

## METODOLOGI

### Bahan dan alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan *nugget* tempe adalah tepung terigu, tempe, tepung kacang merah dari toko Hasil Bumiku, Yogyakarta. Bahan-bahan untuk pembuatan *nugget* kecuali tepung kacang merah dibeli di pasar terdekat yaitu pasar Banaran. Bahan-bahan yang digunakan untuk uji proksimat antara lain, dietil eter sebagai pelarut lemak yang dibeli dari CV. Chemix Pratama, Yogyakarta. Asam borat 4%, HCl 0,02N, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, CUSO<sub>4</sub>, larutan BCGMR, akuades, NaOH.

Alat yang digunakan untuk analisis proksimat dan zat besi adalah *soxhlet* set, *kjeldahl* set, spektrofotometri UV-Vis, tanur, oven, formulir uji organoleptik dan formulir *informed consent*.

### Tahap pembuatan *nugget* tempe

Tahap awal pembuatan *nugget* tempe adalah mempersiapkan semua bahan yang dibutuhkan, kemudian ditimbang sesuai standar resep yang sudah dibuat. Tempe dipotong dadu, ditimbang sebanyak 250 g lalu dikukus selama 30 menit lalu didinginkan kemudian dihaluskan menggunakan *food processor*. Setelah itu dicampur dengan bahan pendukung dan bumbu serta tepung kacang merah sebagai bahan substitusi, diaduk hingga adonan rata kemudian diletakkan dalam cetakan (loyang) untuk kemudian dikukus selama 30 menit. Setelah matang dibiarkan dingin dalam suhu ruang, kemudian dipotong-potong menjadi persegi panjang. Lalu adonan yang sudah dikukus dicelupkan ke dalam adonan telur, digulingkan di atas tepung panir kemudian disimpan dalam kulkas selama ±1 jam untuk merekatkan tepung panir sampai digoreng.

### Metode penelitian

Metode yang digunakan adalah metode Rancang Acak Lengkap (RAL) satu faktor dengan 5 (lima) kelompok perlakuan dan 3 (tiga) kali ulangan. Empat kelompok perlakuan sebagai kelompok eksperimen diberi substitusi tepung kacang merah, dan 1 (satu) kelompok kontrol tidak diberi tepung kacang merah. Lima kelompok perlakuan memiliki substitusi yang berurutan, yaitu sampel R dengan substitusi tepung kacang merah 0%, sampel A dengan substitusi tepung kacang merah 25%, sampel Y dengan substitusi tepung kacang merah 50%, sampel U dengan substitusi tepung kacang merah 75%, dan sampel N dengan substitusi tepung kacang merah 100%.

Data yang diambil berupa data primer. Data uji organoleptik yang dihasilkan dari 30 panelis semi terlatih melalui form uji organoleptik (uji hedonik dan uji mutu hedonik), data uji proksimat dan uji kadar zat besi yang didapat dari hasil uji laboratorium sebanyak 3 (tiga) kali ulangan setiap sampelnya dianalisis dengan uji statistik *one way* ANOVA untuk melihat ada tidaknya perbedaan yang signifikan antara kelompok. Kemudian dilanjutkan dengan uji *post hoc* Tukey dengan derajat kepercayaan 95%

untuk melihat ada tidaknya perbedaan yang nyata antara kelompok perlakuan

Penelitian dan penyelesaian penulisan ini dilakukan dari Desember 2019 hingga Maret 2020. Pembuatan *nugget* tempe dan uji organoleptik yang meliputi uji hedonik dan uji mutu hedonik dilakukan di Laboratorium Teknologi Pangan dan Laboratorium Uji Sensoris, Program Studi Gizi, Universitas Darussalam Gontor, Ngawi. Uji proksimat dilakukan di Laboratorium Pusat Studi Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. Uji kadar zat besi dilakukan di Laboratorium CV. Chemix Pratama, Bantul, Yogyakarta.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Uji organoleptik

Warna dari suatu produk makanan memiliki pengaruh yang besar. Warna merupakan salah satu parameter dalam uji organoleptik. Warna menentukan tingkat penerimaan terhadap produk. Semakin bagus dan menarik warna yang ditampilkan dari sebuah produk, maka akan meningkatkan daya tarik produk tersebut. Suatu produk yang bergizi, memiliki rasa yang enak dan tekstur yang baik tidak akan dimakan jika memiliki warna yang tidak baik dan dianggap menyimpang dari warna yang seharusnya (Winarno, 2004). Menurut Zahara, *et al.*, (2015) semakin banyak substitusi tepung kacang merah, maka warna semakin gelap dan kurang diminati oleh panelis. Hasil penelitian ini selaras dengan Asfi, *et al.*, (2017) yang menyatakan bahwa proporsi tepung kacang merah berpengaruh nyata terhadap kesukaan warna yang dihasilkan.

Aroma yang disukai dapat meningkatkan penerimaan dan kesukaan seseorang terhadap makanan (Rahayu, *et al.*, 2019). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Kasih & Purwidiani, (2019) yang menyatakan bahwa substitusi tepung kacang merah berpengaruh nyata dan memberikan aroma yang berbeda terhadap produk pangan. Semakin banyak substitusi tepung kacang merah, kesukaan panelis terhadap aroma semakin berkurang. Berdasarkan hasil penelitian Asfi, *et al.*, (2017) penambahan tepung kacang merah berpengaruh nyata terhadap

aroma yang dihasilkan. Aroma tepung kacang merah yang khas merupakan akibat terjadinya reaksi *maillard*, yaitu reaksi antara gula pereduksi dengan protein yang terkandung dalam tepung kacang merah dan bahan lainnya.

Rasa merupakan respon terhadap stimulus kimiawi oleh organ manusia, yaitu lidah sebagai alat pengecap (Rahayu, *et al.*, 2019). Menurut Zahara, *et al.*, (2015), semakin banyak tepung kacang merah yang digunakan, semakin nyata rasa kacang merah. Hal ini sejalan dengan penelitian Kasih & Purwidiani (2019), yang menyatakan bahwa penambahan tepung kacang merah memberikan rasa yang berbeda pada produk pangan.

Tekstur didefinisikan sebagai manifestasi sensoris dari struktur atau bagian dari suatu produk, oleh indera kinestetik dalam otot tangan, jari-jari, rahang dan lidah (Rahayu, *et al.*, 2019). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Zahara, *et al.*, (2015) dan Kasih & Purwidiani (2019) yang menyatakan bahwa substitusi tepung kacang merah tidak berpengaruh nyata terhadap tekstur suatu produk. Namun hasil penelitian Asfi, *et al.*, (2017), menyatakan bahwa rasio tepung kacang merah berpengaruh nyata terhadap tekstur *cookies*. Semakin sedikit substitusi tepung kacang merah maka makin disukai tekstur yang dihasilkan.

Hasil rata-rata mutu hedonik warna yang tertera pada Tabel 2 berkisar antara 1,40 - 2,90 (kuning keemasan - coklat muda). Semakin banyak substitusi tepung kacang merah, semakin gelap warna yang dihasilkan. Warna coklat yang terdapat pada *nugget*, disebabkan karena terjadinya reaksi *maillard* yaitu reaksi pencoklatan non enzimatis antara gugus amino pada protein dengan gula reduksi (Winarno, 2004). Menurut Kasih & Purwidiani (2019), warna sebuah produk dipengaruhi oleh bahan yang digunakan, serta proses pemanasan yang memberikan pigmen warna.

Tabel 1. Hasil uji hedonik

Kode	Keterangan	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur	Rata-Rata
R	substitusi tepung kacang merah 0%	2 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	2,5 <sup>ab</sup>	2,5 <sup>ab</sup>	2,3
A	substitusi tepung kacang merah 25%	2,3 <sup>ab</sup>	2,3 <sup>ab</sup>	2 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	2,2
Y	substitusi tepung kacang merah 50%	3,2 <sup>c</sup>	3 <sup>bc</sup>	3,4 <sup>bc</sup>	3,1 <sup>b</sup>	3,2
U	substitusi tepung kacang merah 75%	3,1 <sup>bc</sup>	3,2 <sup>c</sup>	3,4 <sup>bc</sup>	2,9 <sup>ab</sup>	3,2
N	substitusi tepung kacang merah 100%	2,6 <sup>abc</sup>	2,9 <sup>bc</sup>	3,5 <sup>c</sup>	3,1 <sup>b</sup>	3,0

Keterangan : (a, b, c, d) Notifikasi yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata pada uji *Tukey* dengan nilai signifikan 0,05 pada baris yang berbeda.  
Skala hedonik : 1=Sangat suka; 2=Suka; 3=Agak suka; 4=Netral; 5=Tidak suka; 6=Sangat tidak suka

Tabel 2. Hasil uji mutu hedonik

Kode	Keterangan	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur
R	substitusi tepung kacang merah 0%	1,40 <sup>a</sup>	2,17 <sup>a</sup>	1,93 <sup>ab</sup>	2,23 <sup>a</sup>
A	substitusi tepung kacang merah 25%	1,83 <sup>ab</sup>	2,03 <sup>a</sup>	1,70 <sup>a</sup>	2,47 <sup>a</sup>
Y	substitusi tepung kacang merah 50%	2,90 <sup>c</sup>	3,07 <sup>b</sup>	2,40 <sup>ab</sup>	2,60 <sup>a</sup>
U	substitusi tepung kacang merah 75%	2,50 <sup>bc</sup>	3,10 <sup>b</sup>	2,60 <sup>b</sup>	2,17 <sup>a</sup>
N	substitusi tepung kacang merah 100%	2,37 <sup>bc</sup>	3,60 <sup>b</sup>	2,43 <sup>ab</sup>	2,60 <sup>a</sup>

Keterangan : (a, b, c, d) Notifikasi yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata pada uji *Tukey* dengan nilai signifikan 0,05 pada baris yang berbeda.  
Warna : 1. Kuning keemasan 2. Coklat 3. Coklat muda 4. Coklat tua 5. Coklat kehitaman ; Aroma : 1. Khas tempe 2. Khas tepung kacang merah 3. Khas tempe dan tepung kacang merah 4. Netral 5. Tidak beraroma ; Rasa : 1. Sangat gurih 2. Gurih 3. Agak gurih 4. Tidak gurih 5. Hambar ; Tekstur : 1. Padat 2. Renyah 3. Agak renyah 4. Sangat renyah 5. Tidak renyah

Berdasarkan hasil rata-rata pada Tabel 2, bahwa rata-rata uji mutu hedonik aroma berkisar antara 2,03 - 3,60 (khas tepung kacang merah - netral). Semakin banyak substitusi tepung kacang merah, semakin kuat pula aroma khas tepung kacang merah. Hasil uji ANOVA menunjukkan adanya pengaruh substitusi tepung

kacang merah dan perbedaan yang signifikan terhadap aroma *nugget* tempe. Hasil ini sesuai dengan penelitian Kasih & Purwidiani, (2019), Asfi, *et al.*, (2017) dan Zahara, *et al.*, (2015) yang menyatakan bahwa, substitusi tepung kacang merah berpengaruh nyata dan memberikan perbedaan yang signifikan terhadap aroma produk pangan.

Hasil rata-rata uji mutu hedonik rasa berkisar antara 1,70 - 2,6 (gurih - agak gurih). Hasil uji ANOVA menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan terhadap rasa *nugget* tempe dengan substitusi tepung kacang merah. Semakin banyak substitusi tepung kacang merah, semakin tidak gurih rasa yang dihasilkan. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Agustia, *et al.* (2016), Asfi, *et al.* (2017), dan Zahara, *et al.* (2015) yang menyatakan bahwa substitusi tepung kacang merah berpengaruh dan menghasilkan perbedaan yang signifikan terhadap kualitas rasa pangan.

Berdasarkan Tabel 2, hasil rata-rata uji mutu hedonik tekstur berkisar antara 2,17 - 2,60 (renyah - agak renyah). Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh serta perbedaan yang signifikan terhadap kualitas tekstur *nugget* tempe dengan substitusi tepung kacang merah. Tidak adanya perbedaan dapat terjadi karena *nugget* berasal dari bahan dasar yang sama yaitu tempe, dimana tempe sendiri memiliki tekstur yang agak padat sehingga tekstur keseluruhan *nugget* tempe hampir sama. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Kasih & Purwidiani (2019) bahwa substitusi tepung kacang merah berpengaruh tidak nyata terhadap tekstur produk pangan. Hasil penelitian

ini tidak sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Asfi, *et al.* (2017) yang menyatakan bahwa substitusi tepung sagu berpengaruh nyata terhadap tekstur yang dihasilkan.

#### Uji kadar proksimat

Tabel 3 memaparkan hasil analisis kadar proksimat. Air dalam bahan pangan sangatlah penting, karena sedikit banyaknya kadar air dalam produk makanan dapat mempengaruhi perkembangan bakteri dan proses pembusukan produk tersebut. Rendah dan tinggi kadar air yang terkandung dalam produk disebabkan oleh adanya kandungan asam fitat dalam kacang merah yang mengikat air, sehingga kandungan air dalam produk pangan menyusut. Hasil penelitian ini tidak sejalan dengan hasil penelitian Agustia, *et al.* (2016) dan Asfi, *et al.* (2017) yang menyatakan bahwa substitusi tepung kacang merah berpengaruh nyata terhadap kadar air produk pangan. Berdasarkan Standarisasi Nasional Indonesia (SNI) *nugget* ayam dengan bahan campuran, jumlah kadar air maksimal dalam *nugget* adalah 60% b/b (BSN, 2014) semua sampel *nugget* memiliki kadar air <60%, yang berarti seluruh hasil penelitian sudah memenuhi standar kadar air dalam *nugget* menurut SNI.

Tabel 3. Hasil uji proksimat

Kode	Keterangan	Kadar air (%)	Kadar abu (%)	Kadar protein (%)	Kadar lemak (%)	Kadar karbohidrat (%)
R	Substitusi tepung kacang merah 0%	44,833 <sup>a</sup>	52,426 <sup>a</sup>	52,426 <sup>a</sup>	0,304 <sup>a</sup>	24,360 <sup>a</sup>
A	Substitusi tepung kacang merah 25%	39,833 <sup>a</sup>	40,093 <sup>a</sup>	40,093 <sup>a</sup>	0,290 <sup>a</sup>	41,649 <sup>a</sup>
Y	Substitusi tepung kacang merah 50%	38,167 <sup>a</sup>	45,874 <sup>a</sup>	45,874 <sup>a</sup>	0,295 <sup>a</sup>	34,016 <sup>a</sup>
U	Substitusi tepung kacang merah 75%	34,500 <sup>a</sup>	35,391 <sup>a</sup>	35,391 <sup>a</sup>	0,297 <sup>a</sup>	43,452 <sup>a</sup>
N	Substitusi tepung kacang merah 100%	38,667 <sup>a</sup>	43,332 <sup>a</sup>	43,332 <sup>a</sup>	0,290 <sup>a</sup>	35,788 <sup>a</sup>

Keterangan : (a, b, c, d) Notifikasi yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata pada uji *Tukey* dengan nilai signifikan 0,05 pada baris yang berbeda.

Tabel 3 menyajikan data hasil rata-rata kadar abu kelima sampel. Hasil analisis uji statistik ANOVA kadar abu menunjukkan tidak adanya perbedaan yang signifikan antara sampel dengan  $p\text{-value} > 0,05$ . Hasil ini sejalan dengan penelitian Agustia, *et al.* (2016) yang menyatakan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan terhadap kadar abu *nugget* tempe dengan substitusi tepung kacang merah pada mie pati sagu. Hasil ini berbanding terbalik dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Asfi, *et al.* (2017) bahwa substitusi tepung kacang merah berpengaruh nyata terhadap kadar abu *crackers*.

Hasil rata-rata pengujian kadar protein dapat dilihat pada Tabel 3 Hasil uji statistik ANOVA menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan terhadap kadar protein *nugget* tempe dengan substitusi tepung kacang. Hasil ini tidak sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Fauziyah, *et al.* (2017), Asfi, *et al.* (2017) dan Agustia, *et al.* (2016) yang menyatakan bahwa, substitusi tepung kacang merah meningkatkan kadar protein produk pangan karena kacang merah mengandung protein yang tinggi.

Berdasarkan SNI *nugget* ayam campuran, kandungan protein minimal adalah 9% b/b (BSN, 2014). Mengacu pada hasil penelitian ini, dapat dinyatakan bahwa seluruh sampel *nugget* tempe sudah memenuhi standar kadar protein yang sudah ditetapkan dalam pemenuhan AKG protein remaja/hari yaitu 81%, 71% dan 67%. Kebutuhan protein remaja/hari berkisar antara 8 - 15 g (Kemenkes, 2019).

Hasil analisis ANOVA terhadap kadar lemak *nugget* tempe dengan substitusi tepung kacang merah tidak menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan terhadap kadar lemak *nugget* tempe dengan substitusi tepung kacang merah. Hasil ini tidak sesuai dengan hasil penelitian Agustia, *et al.* (2016) dan Fauziyah, *et al.* (2017) yang menyatakan bahwa, semakin tinggi substitusi tepung kacang merah semakin tinggi pula kadar lemak yang dihasilkan oleh suatu pangan.

Maksimal kadar lemak yang terdapat dalam *nugget* ayam campuran menurut BSN (2014) adalah 20% b/b. Berdasarkan standar

tersebut, dapat dinyatakan bahwa seluruh sampel *nugget* tempe hasil penelitian ini telah memenuhi standar SNI *nugget* dengan kadar lemak  $< 20\%$ . Berdasarkan AKG lemak remaja/hari yaitu 70g/hari (Kemenkes, 2019), rata-rata setiap sampel menyumbang pemenuhan lemak sebanyak 0,4% dari AKG lemak.

Tabel 3 menunjukkan bahwa kadar karbohidrat *nugget* tempe dengan substitusi tepung kacang merah, berkisar antara 24,360% - 43,452%. Hasil uji statistik ANOVA tidak menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan dan pengaruh substitusi tepung kacang merah terhadap *nugget* tempe dengan nilai  $p\text{-value} > 0,05$ . Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Agustia, *et al.*, (2016) yang mengatakan bahwa, substitusi tepung kacang merah tidak menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan terhadap kadar karbohidrat pangan. Hasil penelitian Fauziyah, *et al.*, (2017) menyatakan bahwa, substitusi tepung kacang merah memberikan perbedaan terhadap kadar karbohidrat produk yang dihasilkan.

Berdasarkan hasil penelitian *nugget* tempe dengan substitusi tepung kacang merah terhadap kadar karbohidrat, disimpulkan bahwa seluruh sampel *nugget* tempe sudah memenuhi SNI karbohidrat *nugget* dengan nilai maksimal 25% b/b (BSN, 2014). Berdasarkan data dari Kemenkes, (2019) AKG karbohidrat remaja/hari adalah 300g. Hasil penelitian menunjukkan bahwa, sampel A dan U menyumbang pemenuhan karbohidrat remaja/hari paling tinggi disusul dengan sampel N yaitu 14% dan 12% AKG karbohidrat.

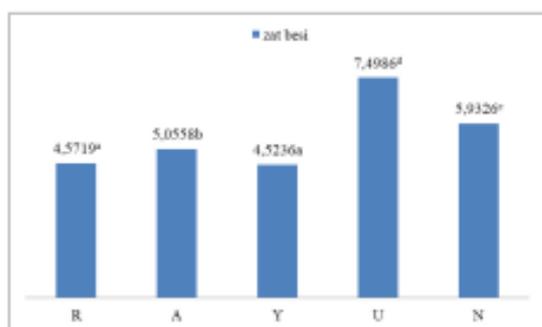
### Kadar zat besi

Hasil rata-rata zat besi pada Gambar 1 menunjukkan bahwa, sampel *nugget* tempe dengan substitusi tepung kacang merah 75% memiliki kadar zat besi paling tinggi yaitu 7,4986%. Zat besi pada *nugget* tempe dengan substitusi tepung kacang merah 100% lebih rendah dari *nugget* tempe dengan 75% substitusi tepung kacang merah. Hasil uji statistik ANOVA menunjukkan bahwa, substitusi tepung kacang merah memberikan pengaruh yang nyata dan perbedaan yang signifikan terhadap kadar zat

besi *nugget* tempe dengan nilai *p-value* <0,05. Semakin banyak substitusi tepung kacang merah, semakin tinggi pula kadar zat besi dalam *nugget* tempe. Hal ini disebabkan karena kadar zat besi tepung kacang merah lebih tinggi dari tepung terigu berturut-turut yaitu 10 mg/100 g dan 1,3 mg/100 g.

Berdasarkan hasil penelitian terkait zat besi *nugget* tempe yang disubstitusi tepung kacang merah, semua sampel memiliki kontribusi dalam pemenuhan kebutuhan zat besi remaja yang berkisar antara 30% hingga 50% AKG zat besi remaja. Berdasarkan data Kemenkes (2019), AKG zat besi remaja berkisar antara 8 mg - 15 mg per hari. Melihat dari hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa sampel yang disubstitusi dengan tepung kacang merah mengandung zat besi lebih banyak dibanding *nugget* tempe tanpa substitusi tepung kacang merah. Hasil ini selaras dengan hasil penelitian Chairannisa (2015) bahwa penambahan tepung kacang merah dalam pembuatan biskuit dapat meningkatkan kadar zat besi yang terkandung di dalamnya.

Sampel Y merupakan sampel dengan substitusi tepung kacang merah 50%. kadar zat besi *nugget* sampel R menurun, yang berarti tidak sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa semakin banyak substitusi tepung kacang merah semakin tinggi pula kadar zat besi yang terkandung di dalamnya.



Gambar 1. Kadar zat besi

Keterangan : (a, b, c, d) Notifikasi yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata pada uji *Tukey* dengan nilai signifikan 0,05 pada baris yang berbeda.

## KESIMPULAN

Substitusi tepung kacang merah terhadap *nugget* tempe berpengaruh signifikan terhadap mutu hedonik dan tingkat kesukaan panelis secara keseluruhan. Namun tidak berpengaruh terhadap mutu tekstur *nugget* tempe dengan *p-value* >0.05. Substitusi tepung kacang merah tidak memberikan pengaruh terhadap kadar proksimat *nugget* tempe dengan *p-value* >0.05. Substitusi tepung kacang merah berpengaruh signifikan dan memberikan perbedaan yang nyata terhadap kadar zat besi *nugget* tempe.

## SARAN

Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan formulasi yang sama berkaitan dengan daya simpan *nugget* tempe dengan substitusi tepung kacang merah. Produk hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan intervensi pada kasus anemia gizi besi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustia, F. A., Subardjo, P. Y. & Sitasari, A., 2016. Formulasi Dan Karakterisasi Mie Bebas Gluten Tinggi Protein Berbahan Pati Sagu yang Disubstitusi Tepung Kacang-Kacangan. *Gizi Pangan*, 11(3), Pp. 183-190.
- Almatsier, S. 2010. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. 9 Red. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Asfi, W. M., Harun, N. & Zalfiatri, Y., 2017. Pemanfaatan Tepung Kacang Merah dan Pati Sagu Pada Pembuatan Crackers. *JOM Faperta*, 4(1), Pp. 1-7.
- Badan Standarisasi Nasional. 2012. *Tempe: Persembahan Indonesia Untuk Dunia*. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2014. *SNI 6683:2014: Nugget Ayam*. Jakarta.
- Badan Pusat Statistik. 2018. *Produksi Kacang Merah Di Indonesia*. Available at: <https://www.bps.go.id>. (22 Maret 2020).
- Chairannisa, C. 2015. *Daya Terima Biskuit Dengan Modifikasi Tepung Biji Nangka, Tepung Kacang Merah, Dan Tepung Pisang Serta Kontribusinya Terhadap Kecukupan Energi, Protein, Lemak, Dan Zat Besi Remaja*. Skripsi Red. Fakultas Kesehatan

- Masyarakat, Universitas Sumetra Utara. Medan.
- Darawati, M. 2014. Ilmu Gizi Teori Dan Aplikasi. Buku Kedokteran EGC, P. 87. Jakarta
- Fauziyah, A., Marliyati, S. A. & Kustiyah, L. 2017. Substitusi Tepung Kacang Merah Meningkatkan Kandungan Gizi, Serat Pangan, Dan Kapasitas Antioksidan Beras Analog Sorgum. *Gizi Pangan*, 12(2), Pp. 147-152.
- Kasih, D. R. K. & Purwidiani, N. 2019. Pengaruh Proporsi Tepung Jagung Dan Tepung Kacang Merah Terhadap Sifat Organoleptik Serta Kandungan Gizi Brownies Kukus. *Jurnal Tata Boga*, 8(2), Pp. 371-379.
- Kemendes, 2019. Peraturan Menteri Kesehatan RI No.28 Tahun 2019 Tentang Angka Kecukupan Gizi Yang Dianjurkan Untuk Masyarakat Indonesia. Kementerian Kesehatan RI. Jakarta.
- Kurnia, P., Sarbini, D. & Rahmawaty, S. 2010. Efek Fortifikasi Fe Dan Zn Pada Biskuit Yang Diolah Dari Kombinasi Tempe Dan Bekatul Untuk Meningkatkan Kadar Albumin Anak Balita Kurang Gizi Dan Anemia. *Jurnal Eksplanasi*, Vol.5(No.2), Pp. 1-13.
- Lean, M. E. 2013. Ilmu Pangan, Gizi Dan Kesehatan. Pustaka Pelajar. Yogyakarta.
- Limando, I., Soewito, M. B., & Yuwono, A. 2016. Perancangan Buku Visual Tentang Tempe Sebagai Salah Satu Makanan Masyarakat Indonesia. Fakultas Seni Design, Universitas Kristen Petra. Surabaya.
- Pangastuti, H. A., Affandi, D. R. & Ishartani, D. 2013. Karakterisasi Sifat Kimia Dan Fisik Tepung Kacang Merah Dengan Beberapa Perlakuan Pendahuluan. *Jurnal Teknosains Pangan*, Vol.2(No.1), Pp. Pg 20-27.
- Rahayu, W. P., Nurosiyah, S. & Widyanto, R. 2019. Evaluasi Sensori. 2 Red. Universitas Terbuka. Banten.
- Ramayulis, R. & Susiyanto. 2013. Fakta Ajaib Khasiat Tempe. Penebar Plus. Jakarta.
- Siregar, R., Nilawati, S. N., Rotua, M. & Surata, I. G. 2016. Buku Ajar Gizi Kuliner Dasar. Cetakan 2016 Red. Buku Kedokteran EGC. Jakarta.
- Syamsudin, L. N., & Caronge, M. W. 2015. Analisis Kesukaan Terhadap Karakteristik Olahan Nugget Yang Disubstitusi Rumput Laut Dan Tepung Sagu. *Pendidikan Teknologi Pertanian*, VOL. 1.
- Tarigan, J. F. A., Aritonang, E. Y. & Sudaryati, E. 2015. Daya Terima Nugget Ikan Lele Yang Memanfaatkan Tepung Kacang Merah Dan Kandungan Gizinya. Pp. Pg 1-8.
- Tirtawinata, T. C. 2006. Makanan Dalam Perspektif Al Qur'an Dan Ilmu Gizi. Balai Penerbit Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Jakarta.
- Winarno, F. 2004. Kimia Pangan Dan Gizi. 11 Red. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Zahara, N. M., Faridah, A. & Syarif, W. 2015. Pengaruh Substitusi Tepung Kacang Merah Terhadap Kualitas Cookies, Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Padang.