

Nilai Gizi dan Sifat Organoleptik Yoghurt dari Rasio Tepung Tulang Ikan Nila (*Oreochromis sp*) dan Kacang Hitam (*Phaseolus vulgaris* 'Black turtle)

Raisah Triana¹, Dudung Angkasa², Reza Fadhillah³

^{1,2,3}Prodi Ilmu Gizi, Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan, Universitas Esa Unggul
Jln, Arjuna Utara Tol Tomang Kebun Jeruk, Jakarta 11510
dudung.angkasa@esaunggul.ac.id

ABSTRACT

Yogurt made from milk which is fermented by lactic acid bacteria. However, other plant protein source such as black bean (BB) is potential to be used and can be mixed with tilapia fish (TF) to formulate protein source yoghurt. This study aimed to examine the effect of ratio BB and TF toward the yoghurt's nutritional content and sensory properties. This experimental study comprised from five formulations of ratio of BB and TF flour, T0 (BB 0%: TF 0%) T1 (BB 0%: TF 25%), T2 (BB 5%: TF 20%), T3 (BB 10%: TF 15. %), and T4 (BB 15%: TF 10%). Sensory properties was tested by 34 semi-trained panelists and measured by Visual Analog Scale (VAS). Data was analyzed by One way Anova test. Result showed that T1 was the most preferred. There was a significant effect from ratio of BB and TF on sensory parameter (taste, aroma, color, texture and overall product) ($p < 0.05$). T1 had a viscosity of 53.49 cP, contained protein 8.06%, fat 0.85%, carbohydrates 10.85%, moisture 79.26%, ash 0.07%. The conclusion is ratio of BB and TF had an effect on the nutritional content and sensory properties.

Keywords: Yogurt, tilapia bone flour, black beans

PENDAHULUAN

WHO/FAO menyatakan bahwa probiotik sangat baik sebagai mikroorganisme bila dikonsumsi dengan jumlah yang cukup (Michael dkk, 2014) dengan adanya bakteri asam laktat yang mempunyai khasiat untuk kesehatan dan pengobatan. Probiotik yang baik bagi kesehatan adalah makanan atau minuman fermentasi. Sekitar 400 nama produk fermentasi di dunia, baik yang diproduksi secara tradisional maupun industri. Salah satunya adalah susu fermentasi. *Yoghurt* adalah susu yang diasamkan melalui proses

fermentasi dan hasil olahan berbentuk seperti bubur (Ginting dan Pasaribu, 2005). Umumnya fermentasi hasil campuran dua bakteri yaitu *Lactobacillus Bulgaricus* dengan temperatur optimal 42° – 45°C dan *Streptococcus Thermophilus* dengan temperatur optimal 38° – 42°C (Fitriani dkk, 2014).

Indonesia memiliki banyak bahan pangan yang masih sedikit diolah seperti ikan nila dan kacang hitam. Ikan nila yang merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang diminati oleh masyarakat Indonesia. Menurut DKP (2008), permintaan akan

daging fillet nila sangat tinggi, fillet ikan nila dalam bentuk beku untuk pasaran Amerika Serikat menduduki peringkat kedua setelah Cina (Haris, 2008). Di Indonesia, produksi ikan nila pada tahun 2013 sebanyak 909,016 ton atau sekitar 6.83% dari produksi perikanan. Tulang ikan nila merupakan bagian yang paling sering tidak dimanfaatkan. Dari produksi tersebut, daging ikan nila yang dimanfaatkan sekitar 60 – 70% dan sisanya berupa tulang, kulit, sirip, dan lainnya. Tulang ikan adalah salah satu hasil dari industri pengolahan ikan yang memiliki kandungan kalsium lebih banyak dari bagian tubuh ikan lainnya karena kalsium, fosfor, dan karbonat adalah unsur utama yang ada dalam tulang ikan. (Murniyati dkk, 2014). Bahkan, suatu perusahaan di Amerika Serikat, *International Seafood of Alaska* (ISA) memproduksi tepung tulang ikan dengan harapan mengandung tinggi mineral seperti kalsium dan fosfor serta dapat digunakan sebagai bahan alami untuk mengatasi penyakit osteoporosis pada wanita. Kacang hitam pun jarang dimanfaatkan sedangkan ia memiliki kandungan gizi yang cukup lengkap, seperti lemak, karbohidrat, protein, serta beberapa mineral penting yang diperlukan oleh tubuh. Kandungan protein dalam KH tergolong cukup tinggi yaitu 16,6% (Purnomo dkk, 2015). Berdasarkan informasi tersebut, peneliti bertujuan untuk

mengembangkan yoghurt dari kedua bahan tersebut dengan harapan tercipta klaim sumber protein.

METODE PENELITIAN

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain eksperimen dengan rancangan acak lengkap disertai *trial error*. Rancangan dengan dua faktor yaitu kacang hitam dan tulang ikan nila serta empat taraf perlakuan. Pelaksanaan penelitian dimulai Agustus hingga November 2018. Penelitian terdiri dari dua tahapan yaitu tahapan pengembangan produk dan tahapan analisis. Tahapan pengembangan yaitu pembuatan tepung tulang ikan nila dan pembuatan sari kacang hitam disajikan di Gambar 1.1 dan Gambar 1.2.

Alat dan Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan yoghurt yaitu, susu skim, tepung tulang ikan nila, KH, starter *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*, gula. Bahan-bahan yang digunakan untuk analisis yaitu akuades, larutan pengencer NaCl 0,85%, MRSA (*deMan Rogosa Sharpe Agar*), NaOH, PCA (*Plate Count Agar*) dan *phenolftalein* (PP). Alat-alat yang digunakan dalam pembuatan yoghurt yaitu panci, blender, kain penyaring, ayakan, kompor, oven, sendok pengaduk, ayakan,

water bath, garpu, sendok, *thermometer* makanan, dan kulkas. Alat-alat yang digunakan untuk analisis yaitu bunsen, buret, cawan petri, *hand refractometer*, Erlenmeyer, ose, otoklaf, pH meter, pipet, dan *Viscometer Brookfield*.

Formulasi *yoghurt*

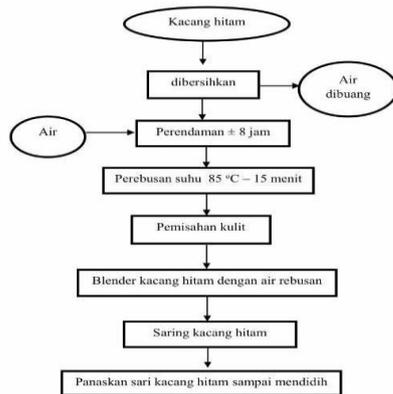
Pada tahapan ini dilakukan formulasi *yoghurt* dari perbandingan tepung tulang ikan nila dan KH dengan urutan proses pembuatan *yoghurt* sebagai berikut : panaskan terlebih dahulu susu skim, TTN dengan penambahan T0 (0 %), T1 (0 %), T2 (5 %), T3 (10 %), T4 (15 %), dan sari KH dengan penambahan T0 (0 ml), T1 (25 %), T2 (20 %), T3 (15 %), T4 (10 %) dengan suhu 90 °C selama 15 menit untuk mematikan *pathogen* yang terdapat pada susu. Kemudian masukkan starter *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* dengan perbandingan 1:1 dan masukkan gula. Setelah itu, inkubasi dengan suhu ruangan selama 24 jam agar bakteri asam laktat dapat terbentuk. Formulasi yogurt disajikan di Tabel 1. Pembentukan TTN, sari KH dan pembuatan *yoghurt* tersaji masing-masing pada Gambar 1.1, Gambar 1.2 dan Gambar 1.3

Tabel 1. Formulasi *Yoghurt*

Bahan	T0	T1	T2	T3	T4
Susu Skim (ml)	100	100	100	100	100
TTN (%)	0	0	5	10	15
KH (%)	0	25	20	15	10
Gula (%)	10	10	10	10	10
<i>Lactobacillus bulgaricus</i> (%)	5	5	5	5	5
<i>Streptococcus Thermophilus</i> (%)	5	5	5	5	5



Gambar 1.1 Pembuatan tepung tulang ikan merah



Gambar 1.2 Pembuatan sari kacang hitam

Gambar 1.3 Pembuatan *yoghurt*

Analisis Gizi, Sifat Sensori, Fisik dan Kimia

Analisis gizi berupa analisis proximate (protein, lemak, air, abu dan karbohidrat) sesuai AOAC (2005). Analisis sensori berupa sifat hedonik dan mutu hedonik dinyatakan dengan deskriptor yang dimodifikasi dari Barokah dkk (2018) dengan menggunakan metode VAS

(Pimentel dkk, 2016). Untuk parameter hedonic (aroma, rasa, tekstur, warna) dinyatakan dengan skala 0 (amat sangat tidak disukai) hingga 100 (amat sangat disukai). Mutu hedonik dinyatakan dengan skala 0-100 mm, dengan descriptor yaitu warna putih (0) hingga coklat (100), rasa sangat asam (0) hingga asam (100), aroma lemah (0) hingga kuat (100), tekstur cair (0) hingga kental (100). Sifat fisik berupa kekentalan diuji dengan viscometer sedangkan sifat kimia diukur dengan pH-meter.

Pengolahan dan analisis data

Hasil dari uji organoleptik (hedonik dan mutu hedonik) menggunakan uji *One Way Anova* karena data tersebut berbentuk komperatif lebih dari 2 sampel yang saling berhubungan (Jus'at 2014). Jika pada uji Anova menghasilkan nilai $p < 0.05$, maka dilanjutkan dengan menggunakan analisis *Post Hoc* menggunakan *Bonferroni*. Jika data tidak memenuhi syarat untuk uji parametrik (data tidak normal), maka dilakukan uji menggunakan alternatif uji *One Way Anova* yaitu uji Kruskal-Wallis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sensoris *yoghurt*

Hasil uji hedonik dan mutu hedonik terhadap parameter warna, rasa, aroma, dan tekstur *yoghurt* ditunjukkan oleh nilai

Mean±SD yang disajikan pada Tabel 2 dan Tabel 3 berikut:

Tabel 2. Nilai mean dan Standar Deviasi Sifat Hedonik *Yoghurt* dengan Perbandingan Tepung Tulang Ikan Nila Merah dan Kacang hitam

Parameter	Mean±SD					Sig
	T0	T1	T2	T3	T4	
Warna	69.88±15.97 ^a	44.53±22.4 ^b	59.32±24.15 ^c	32.24±19.7 ^d	64.32±18.81 ^{cd}	0.000
Rasa	62.88±17.94 ^b	74.03±11.86 ^b	66.65±14.2 ^{ab}	73.47±19.1 ^a	62.12±15.39 ^a	0.002
Aroma	49.82±22.57 ^c	64.97±23.03 ^c	56.15±24.86 ^{bc}	66.97±16.41 ^b	37.5±19.65 ^a	0.000
Tekstur	57.76±18.75 ^{bc}	73.44±14.67 ^c	68.74±18.03 ^c	65.88±15.47 ^b	48.06±24.04 ^a	0.000
Keseluruhan	54.94±17.45 ^{ab}	68.47±14.47 ^b	63.27±17.89 ^{ab}	61.38±16.41 ^a	54.47±18.82 ^a	0.004

Tabel 3. Nilai mean dan Standar Deviasi Mutu Hedonik *Yoghurt* dengan Perbandingan Tepung Tulang Ikan Nila Merah dan Kacang hitam

Parameter	Mean±SD					Sig
	T0	T1	T2	T3	T4	
Warna	49.15±25.62 ^a	63.94±18.76 ^b	48.44±23.45 ^a	52.94±20.7 ^{ab}	55.24±20.93 ^{ab}	0.031
Rasa	53.56±22.54 ^a	67.56±13.70 ^b	54.71±19.2 ^a	59.82±19.4 ^{ab}	56.56±21.19 ^a	0.026
Aroma	52.44±23.58 ^a	65.71±16.34 ^{bc}	65.71±16.34 ^a	72.18±17.77 ^c	57.21±23.46 ^{ab}	0.000
Tekstur	41.26±26.85 ^a	62.85±19.76 ^b	45.5±23.78 ^a	0.71±0.02 ^a	48.97±25.05 ^a	0.000
Keseluruhan	48.71±22.52 ^a	68.94±14.24 ^b	51.24±19.73 ^a	57.47±18.13 ^a	55.01±21.98 ^a	0.000

Warna

Warna adalah parameter atribut mutu yang dapat ditangkap oleh indera mata dan sangat penting dalam menentukan penerimaan konsumen. Suatu bahan pangan yang dinilai bergizi dan teksturnya sangat baik akan dimakan apabila memiliki warna yang seharusnya (Soekarto, 1985). Tabel 2 menunjukkan secara umum nilai hedonik formula berada pada rentang 32 hingga 64 yaitu rentang dari tidak disukai

hingga disukai. Sejalan dengan uji statistik yang menunjukkan ada perbedaan bermakna nilai hedonik antara kelima formula. Tabel 3 menunjukkan nilai rata-rata tertinggi yaitu sampel T1 dengan abu-abu tua (63.94). Warna abu-abu tua didapatkan karena kacang hitam yang digunakan cukup banyak yang mempengaruhi warna yang dihasilkan. Sedangkan warna *yoghurt* dengan dengan nilai rata-rata terendah yaitu sampel T2 dengan warna abu-abu tua (48.44). Warna

sampel T2 dengan kacang hitam 20% tidak berbeda jauh dari warna sampel T1 dengan kacang hitam 25%. Hal ini menunjukkan bahwa semakin meningkatnya penambahan KH dan menurunnya TTN maka akan mempengaruhi tingkat warna pada *yoghurt*. Berdasarkan teori, warna yang menarik dan cerah diasumsikan sebagai produk dengan kualitas yang baik, sebaliknya warna yang kusam memberikan kesan negatif terhadap suatu makanan (Andarwulan & Fitri, 2012). Dapat disimpulkan bahwa penambahan TTN dan KH ternyata mempengaruhi warna dari *yoghurt* yang dihasilkan.

Rasa

Rasa merupakan rangsangan yang diterima oleh indera pengecap (lidah) yang kemudian diinterpretasikan oleh otak menjadi suatu sensasi, yang selanjutnya akan memberikan respon tertentu terhadap rangsangan yang diberikan tersebut.

Uji statistic menunjukan ada perbedaan yang bermakna untuk parameter rasa pada hedonic dan mutu hedonic yoghurt. Secara deskriptif, nilai hedonic yoghurt berkisar antara 62.12 (netral) hingga 74.03 (suka). Nilai mutu hedonik rasa *yoghurt* yang dihasilkan tertinggi pada T1 (67.56) dan terendah pada T0 (53.56). Rasa yoghurt dipengaruhi karena adanya senyawa tertentu dalam yoghurt seperti senyawa asetal dehidat, diasetil, asam asetat, dan

asam-asam lainnya yang jumlahnya sangat sedikit. Senyawa ini dibentuk oleh *Streptococcus thermophilus* dari laktosa susu yang diproduksi juga oleh *Lactobacillus bulgaricus* yang memberikan rasa asam yang khas *yoghurt*. Temperatur yang berbeda akan memberikan rasa asam yang berbeda pula.

Aroma

Aroma merupakan bau yang diterima oleh hidung dan otak yang umumnya merupakan campuran empat bau utama yaitu harum, asam, tengik, dan hangus. Aroma dalam makanan dapat menentukan kelezatan pada makanan tertentu. Uji statistic menunjukkan ada perbedaan bermakna untuk aroma pada hedonic dan mutu hedonic yoghurt. Rata-rata aroma dinilai agak kuat oleh panelis. Semakin tinggi jumlah TTN yang ditambahkan maka nilai organoleptik aroma yang diperoleh cenderung menurun. Diduga hal ini disebabkan adanya bau langu dari kacang-kacangan seperti terjadi pada Kumalaningsih dkk (2016) yaitu aroma *yoghurt* pada sari kacang merah lebih tinggi, menghasilkan nilai kesukaan yang rendah karena adanya aroma langu dari sari kacang merah.

Tekstur

Tekstur suatu bahan akan mempengaruhi cita rasa yang ditimbulkan

oleh bahan pangan. Apalagi, perubahan tekstur bahan dapat mengubah rasa dan bau yang timbul karena dapat mempengaruhi kecepatan timbulnya rangsangan terhadap sel olfaktori dan kelenjar air. Tekstur dalam suatu produk pangan dapat berhubungan dengan kadar air, hal ini disebabkan karena semakin banyak air yang diuapkan pada saat pemanggangan akan terbentuk rongga-rongga udara sehingga menghasilkan produk diinginkan (Talahatu, 2011).

Hasil statistic menunjukkan perbedaan yang nyata untuk nilai hedonic dan mutu hedonic tekstur yoghurt. Tekstur *yoghurt* masih dapat diterima oleh panelis hal ini dikarenakan TTN yang bersifat halus dan KH bersifat sari (cair). Menurut Kumalaningsih (2016), bahwa tekstur *yoghurt* sari kacang merah juga dapat dipengaruhi oleh viskositas dan pH yang terkandung dalam *yoghurt*. Dapat disimpulkan bahwa penambahan TTN dan KH ternyata mempengaruhi tekstur dari *yoghurt* yang dihasilkan.

Sifat Fisik, Kimia dan Nilai gizi *yoghurt*

Tabel 4. Sifat fisik dan Nilai Gizi Yoghurt Tepung Tulang Ikan Nila Dan Kacang Hitam

Sifat Fisik & Kimia	Mean±SD			Sig	Syarat Mutu SNI
	T1	T2	T3		
Viskositas (cP)	53.49±0.00	53.51±0.00	53.56±0.00	-	-
Keasaman	4.91±0.00	5.05±0.00	5.05±0.00	-	4 – 5
Nilai Gizi					
Karbohidrat (%)	11.74±0.01 ^b	11.29±0.14 ^b	10.12±6.63 ^a	0.006	-
Lemak (%)	0.85±0.07 ^a	0.79±0.03 ^a	0.71±0.02 ^a	0.128	Maks 3.3
Protein (%)	8.06±0.63 ^a	8.11±0.21 ^{ab}	8.26±0.49 ^b	0.051	Min 2.7
Kadar Abu(%)	0.07±0.03 ^a	0.2±0.04 ^{ab}	0.25±0.05 ^b	0.055	Maks 1.0
Kadar Air (%)	79.26±0.06 ^a	79.59±0.03 ^b	80.4±0.05 ^c	0.000	-

Keterangan:

T0 : 0% TTIN : 0% KC, T1 : 0% TTIN : 25% KC, T2 : 5 % TTIN : 20% KC, T3 : 10% TTIN : 15% KC, T4 : 15% TTIN : 10% KC

Data yang disajikan dalam nilai *mean±SD*

Data yang diikuti oleh huruf *superscript* yang berbeda memiliki perbedaan yang signifikan

Data yang diikuti oleh huruf *superscript* yang sama memiliki perbedaan yang tidak signifikan

Viskositas

Pengukuran viskositas menggunakan Brokfield Viskometer. Berdasarkan hasil yang didapatkan, diketahui hasil viskositas pada sampel T1 sebesar 53.49 cP tidak jauh berbeda dengan sampel T2 sebesar 53.51 cP, dan sampel T3 sebesar 53.56 cP. Kekentalan ini dapat diakibatkan oleh adanya protein. Semakin tinggi kadar protein maka kekentalan *yoghurt* semakin tinggi. Pengikatan air oleh protein menghasilkan tekstur yang lebih lembut yang membuat tampak seragam. Protein yang terkoagulasi oleh asam akan membentuk gel sehingga tekstur *yoghurt* lebih kental (Fatmawati dan Prasetyo, 2013).

Berdasarkan analisis ini dapat diketahui bahwa faktor suhu ruangan. Semakin rendah suhu maka semakin tinggi viskositasnya dan semakin lamanya fermentasi memberi pengaruh terhadap viskositas. Hal ini disebabkan susu mengandung protein yang berupa kasein yang cukup tinggi sehingga sangat mudah terpengaruh oleh perubahan derajat keasaman. Pada saat pH lebih rendah maka kasein menjadi tidak stabil dan menggumpal (koagulasi) yang menentukan struktur *yoghurt* berbentuk semisolid. Sehingga semakin lama fermentasi maka semakin banyak pula gumpalan yang

terjadi sehingga viskositas semakin meningkat (Suprihana, 2012).

Derajat keasaman (pH)

Pengukuran derajat keasaman menggunakan pH meter. Berdasarkan hasil yang didapatkan, diketahui pH *yoghurt* T1 sebesar 4.91, T2 sebesar 5.05, dan T3 sebesar 5.05. Nilai tersebut hanya *yoghurt* T1 yang memenuhi standar SNI 01-2981-2009 yaitu dengan pH *yoghurt* 4 – 5. Derajat keasaman (pH) pada formulasi T2 dan T3 cenderung lebih tinggi yaitu 5.05 dibandingkan dengan formulasi T1 yaitu 4.91. *Yoghurt* dengan perbandingan TTN dan KH pada formulasi T2 dan T3 menimbulkan efek nilai pH meningkat. Hal ini diduga karena adanya efek penghambatan dari gula (sukrosa) dalam TTN. Meningkatnya pH *yoghurt* akan mengakibatkan kemampuan BAL dalam mendegradasi sukrosa menjadi asam laktat yang membuat tidak maksimal dan tidak sepenuhnya dimetabolisir menjadi asam laktat sehingga sukrosa akan banyak yang tersisa di dalam fermentasi yang mengakibatkan pH *yoghurt* mengalami peningkatan (Syaputra, 2015).

Kadar air

Pengujian kadar air menggunakan metode oven, yang mana prinsip pada metode tersebut adalah kehilangan bobot pada pemanasan 105°C dianggap sebagai

kadar air yang terdapat pada sampel. Berdasarkan metode oven, didapatkan hasil T1 memiliki kadar air sebesar 79.26%, T2 sebesar 79.60%, dan T3 sebesar 80.41%. Berdasarkan uji statistik terdapat perbedaan yang nyata untuk kadar air dari setiap formulasi *yoghurt*. Kadar air yang dihasilkan pada penelitian *yoghurt* memiliki nilai rata-rata tertinggi ada pada sampel T3 dibandingkan dengan sampel lainnya.

Kadar abu

Pengujian kadar abu menurut SNI 01-2981-2009 menggunakan metode oven dengan alat tanur listrik. Berdasarkan hasil yang dianalisis didapatkan hasil T1 sebesar 0.07%, T2 sebesar 0.2% dan T3 sebesar 0.25. Nilai tersebut hanya formulasi T1 yang telah memenuhi standar menurut SNI 01-2981-2009 yaitu maks. 0.1. Hasil statistik menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan pada penambahan TTN dan KH dari ketiga perlakuan terhadap kadar abu *yoghurt*.

Kadar abu yang terkandung dalam sampel T2 dan T3 cukup tinggi. Kadar abu tinggi dalam pembuatan *yoghurt* sari kacang merah disebabkan karena tingginya kandungan mineral yang terkandung dalam bahan baku pembuatan *yoghurt* Kumalaningsih dkk (2016). Hal ini dijelaskan oleh Kurniaty dkk (2018) pada

pembuatan *fish stick* dengan ikan teri, semakin banyak jumlah penambahan ikan teri, maka nilai kadar abu yang dihasilkan akan tinggi. Hal ini menunjukkan tulang ikan nila mengandung mineral yang tinggi terutama diduga komponen penyusun utama tulang yaitu kalsium dan posfor

Lemak

Pengujian kadar lemak menurut SNI 01-2981-2009 menggunakan metode alat *soxhlet*. Berdasarkan hasil yang dianalisis didapatkan hasil T1 sebesar 0.85 ± 0.07 , T2 sebesar 0.79 ± 0.03 dan T3 sebesar 0.71 ± 0.02 . Nilai tersebut sudah memenuhi standar menurut *yoghurt* SNI 01-2981-2009 yaitu maks 3.3.

Hasil statistik menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan pada penambahan TTN dan KH dari ketiga perlakuan terhadap kadar lemak *yoghurt*. Menurut Murniyati *et al* (2014) menyatakan kadar lemak pada TTN sebesar 5.6% dan kadar lemak pada KH sebesar 1.7%. setelah proses fermentasi kadar lemak mengalami penurunan karena adanya aktivitas dari bakteri asam laktat yang mengabsorpsi kandungan lemak pada suatu bahan sebagai sumber energi untuk pertumbuhannya. Selain itu susu skim merupakan susu yang sudah dilakukan pemisahan lemak sehingga tidak

berpengaruhi total lemak dalam *yoghurt* (Setioningsih dkk, 2004).

Protein

Pengujian kadar protein menggunakan metode Formol. Hasil dari pengujian tersebut adalah *yoghurt* T1 memiliki kadar protein 8.06 ± 0.63 , T2 sebesar 8.11 ± 0.21 , dan T3 sebesar 8.26 ± 0.49 . Nilai tersebut telah memenuhi standar menurut *yoghurt* SNI 01-2981-2009 yaitu min 2.7. Hasil statistic menunjukkan bahwa ada perbedaan yang signifikan pada penambahan TTN dan KH dari ketiga perlakuan terhadap kadar protein *yoghurt*.

Kadar protein yang dihasilkan pada penelitian *yoghurt* memiliki nilai rata-rata tertinggi ada pada sampel T3 dibandingkan dengan sampel lainnya. Nilai kadar protein semakin meningkat seiring dengan meningkatnya TTN dan rendahnya KH. Menurut Agustina dan Yusuf (2010) menyatakan bahwa tinggi atau rendahnya kandungan protein pada *yoghurt* dipengaruhi oleh beberapa hal, antara lain jumlah total protein yang digunakan dan jumlah BAL yang tinggi. (Pato, 2014). Sedangkan menurut Yusmarini dan Effendi (2004: 107 – 108), komponen utama penyusun sel mikroorganismenya adalah protein sehingga semakin banyak sel yang lisis maka semakin tinggi kadar protein dalam *yoghurt*. Menurut Setioningsih dkk

(2004), kadar protein dari minuman fermentasi dipengaruhi oleh jumlah bakteri, dimana kenaikan jumlah bakteri akan meningkatkan jumlah enzim yang digunakan untuk memecah protein menjadi peptida dan akan dihidrolisis lebih lanjut menjadi asam amino.

Karbohidrat

Karbohidrat total dapat dihitung menggunakan metode perhitungan *by difference* yang mana 100% kandungan zat gizi makro di dalam sampel *yoghurt* diujikan, dikurangi dengan persen jumlah kadar air, kadar abu, lemak, protein dan serat, selisih dari pengurangan tersebut adalah kadar karbohidrat dari *yoghurt* yang diuji. Hasilnya adalah *yoghurt* T1 sebesar 11.74 ± 0.01 gr, T2 sebesar 11.29 ± 0.14 gr, dan T3 sebesar 10.12 ± 6.63 gr. Berdasarkan uji statistik *One Way Anova* dapat dilihat bahwa karbohidrat total dari setiap formulasi *yoghurt* memiliki perbedaan yang nyata. Hal ini dapat dipengaruhi oleh KH dibandingkan TTN seperti diketahui karbohidrat paling banyak dikandung oleh kacang hitam (66.1 gr/100 gram) (USDA, 2016).

KESIMPULAN DAN SARAN

KESIMPULAN

Hasil perlakuan terbaik yang ditetapkan yaitu T0 T0 (0% : 0%), T1 (0%

: 25%), T2(5 % : 20%), T3(10% : 15%), T4 (15%: 10%). Menurut uji organoleptik daya terima yoghurt yang paling disukai adalah formulasi T1 dan uji organoleptik mutu hedonik terdapat perbedaan pada warna, rasa, aroma, dan tekstur. Hasil uji laboratorium analisis fisik (viskositas) dan analisis kimia (pH, karbohidrat, lemak, protein, kadar abu, dan kadar air) sudah memenuhi syarat mutu yoghurt berdasarkan standar SNI 01-2981-2009, terkecuali pH pada formulasi T2 dan T3 yang cukup tinggi yaitu 5.05.

SARAN

Penelitian lanjutan disarankan untuk melakukan penelitian uji lanjut pada perbandingan suhu ruangan dan lama fermentasi untuk mendapatkan hasil nilai *yoghurt* yang diinginkan. Dan bagi penelitian lanjutan disarankan untuk menguji Bakteri Asam Laktat pada *yoghurt* dengan perbandingan TTN dan KH.

DAFTAR PUSTAKA

- Andarwulan, N., & Fitri, F. (2012). *Pewarna Alami Untuk Pangan*. Bogor: Seafast Center Institut Pertanian Bogor
- Agustina, W., & Andriana, Y. (2010). Karakteristik Produk Yoghurt Susu Nabati Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus L.*). *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan"*, 1-5.
- [AOAC] Association of Official Analytical Chemist. (2005). *Official Method of Analysis of The Association of Official Analytical Chemist*. Arlington, Virginia, USA: Association of Official Analytical Chemist, Inc.
- Aminah S dan Adriyan. (2012). Karakteristik Fisik, Kimia, Dan Sifat Organoleptik Yoghurt Dengan Campuran Berbagai Konsentrasi Sari Lidah Buaya (*Aloe Vera*). *Jurnal Pangan dan Gizi*, 3(1).
- Barokah, Y., Angkasa, D., & Melani, V. (2018). Evaluasi Sifat Fisika Kimia dan Nilai Gizi Keju Berbahan Dasar Kacang Tunggak dengan Bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* sebagai keju Nabati Rendah Lemak. *Jurnal Gizi*, 7(2).
- Fatmawati, U., Prasetyo, F. I., & TA, M. S. (2013). Karakteristik Yogurt Yang Terbuat Dari Berbagai Jenis Susu Dengan Penambahan Kultur Campuran *Lactobacillus Bulgaricus* Dan *Streptococcus Thermophilus*. *BIOEDUKASI*, 6(2).
- Fitrianarni, D., Ibrahim, M., & Trimulyono, G. (2014). Aktivitas Antibakteri Yoghurt Susu Sapi dan Yoghurt Susu Kedelai terhadap *Shigella dysenteriae* secara In Vitro. *LenteraBio*, 3(1), 97-102.
- Ginting, N., & Pasaribu, E. (2005). Pengaruh temperatur dalam pembuatan yoghurt dari berbagai jenis susu dengan menggunakan *Lactobacillus bulgaricus* dan

- Streptococcus thermophilus*. *Jurnal Agribisnis Peternakan*, 1(2), 73-77.
- Jus'at, I. (2014). *Analisis Regresi Pengolahan Data Gizi dan Kesehatan*. Jakarta: Publikasi Ilmiah UEU.
- Koswara, I. S. (2009). Teknologi Pembuatan Yoghurt. *eBook Pangan*, 1-14.
- Kumalaningsih, S., Pulungan, M. H., & Raisyah, R. (2016). Substitusi Sari Kacang Merah dengan Susu Sapi dalam Pembuatan Yogurt. *Industria: Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri*, 5(2), 54-60.
- Kurniaty, W., Angkasa, D., & Fadhillah, R. (2018). Development of a Protein- and Calcium-Rich Snack Food Made From a Local Anchovy (*Stolephorus* spp) Flour, Soy Protein Isolate and Bambara Groundnut (*Vigna subterranea*) Flour. *Nutrition and Food Sciences Research*, 5(4), 23-30.
- Michael, M., Phebus, R. K., & Schmidt, K. A. (2014). Plant Extract Enhances The Viability of *Lactobacillus Delbrueckii* subsp. *Bulgaricus* and *Lactobacillus Acidophilus* in Probiotic Nonfat Yoghurt. *Food Science & Nutrition*, 48-55.
- Murniyati, Dewi, F. R., & Peranginangin, R. (2014). *Teknik Pengolahan Tepung Kalsium dari Tulang Ikan Nila*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Pato, U. (2014). Evaluasi Mutu Susu Komplementasi Kacang Hijau dan Kacang Kedelai Yang Difermentasi Oleh *Lactobacillus plantarum* 1 R. 11.1. 2. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau*, 1(1), 1-10.
- Purnomo, E. H., Ginanjar, A. N., Kusnandar, F., & Andriani, C. (2015). Karakteristik Sifat Fisikokimia Tepung Kacang Hitam dan Aplikasinya pada Brownies Panggang. *Jurnal Mutu Pangan*, 2(1), 26-33.
- Setioningsih, E., Setyaningsih, Ratna, & Susilowati, A. (2004). Pembuatan minuman probiotik dari susu kedelai dengan inokulum *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus plantarum*, dan *Lactobacillus acidophilus*. *Bioteknologi*, 1(1), 1-6.
- Sintasari, R. A., Kusnadi, J., & Ningtyas, D. W. (2013). Pengaruh Penambahan Konsentrasi Susu Skim Dan Sukrosa Terhadap Karakteristik Minuman Probiotik Sari Beras Merah. *Jurnal pangan dan Agroindustri*, 2(3), 65-75.
- Suprihana, S. (2012). Pengaruh Lama Penundaan dan Suhu Inkubasi terhadap Sifat Fisik dan Kimia Yoghurt dari Susu Sapi Kadaluwarsa. *Agrika: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 6(1).
- Syaputra, A., Pato, U., & Rossi, E. (2015). Variasi penambahan sukrosa terhadap mutu cocoghurt menggunakan *Enterococcus faecalis* UP-11 yang diisolasi dari tempoyak. *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Pertanian*, 2(1), 1-11.

Talahatu, O. (2011). Kajian beberapa sifat fisik kimia dan sensoris biskuit yang dibuat dari tepung Mocaf (Modified Cassava Flour). Skripsi. Manado: Universitas Sam Ratulangi.

USDA. (2016). *United States Department of Agriculture Agricultural Research Service.*

