

KARAKTERISTIK KIMIA DAN ORGANOLEPTIK YOGHURT TEMPE DENGAN PENAMBAHAN EKSTRAK BUAH BIT (*Beta vulgaris*)

Aditya Surya Pradana¹), Endang Srijuliani²), Wahyu Risnantoko³)

¹)Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi dan Industri Pangan, Universitas Slamet Riyadi Surakarta
e-mail: azardjr11@gmail.com

ABSTRACT

Tempe is a source of vegetable protein that has various benefits for the health of the body. As well as that are one of the foodstuffs which are source of antioxidants. Tempe and Beet root have not been widely used as food products, even though both have nutritional contents that are useful. The aims of this study were to determine the ratio of tempe to water and to processing it into yogurt containing high antioxidants which will be preferred by consumers. The research was conducted by using Completely Randomized Design (CRD) which consists of 2 factors. The first factor was the concentration of beet root extract (5, 10, and 15%), the second factor was fermentation time (8, 10, and 12 hours). The optimal result of this research was the combination 15% of tempe milk with 12h of fermentation. Tempe yoghurt with the addition of beet root extract has the following characteristics: antioxidant activity 50,71%; protein content 11,41%; total sugar 5,74%; pH 4,10; fat 0,24%; color (3,20); taste (2,93); texture (1,93); flavor (2,27); and overall fondness (1,53).

Keywords: *antioxidant, tempe, beet root, yoghurt.*

PENDAHULUAN

Yoghurt merupakan produk yang diolah dari susu yang difermentasi dengan menggunakan bakteri asam laktat (*Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*). Yoghurt pada umumnya berasal dari bahan hewani seperti susu sapi, susu kuda, dan cenderung memiliki kandungan kolesterol yang tinggi.

Tempe merupakan sumber protein nabati yang tinggi. Di Indonesia produksi tempe sangat melimpah, bahkan setiap hari dapat dengan mudah dijumpai dan dikonsumsi. Tempe selama ini banyak dimanfaatkan hanya dalam bentuk olahan seperti gorengan, lauk, bacem, oseng-oseng, dan keripik. Tempe sebagai bahan baku pembuatan yoghurt, selain sebagai upaya diversifikasi pangan juga sebagai upaya peningkatan gizi, memberikan nilai tambah tempe dan dapat memperpanjang umur simpan. Tempe sebagai bahan baku yoghurt juga berperan dalam penyumbang serat.

Yoghurt tempe masih belum disukai konsumen karena rasanya masih cenderung langu, sehingga diperlukan pengembangan yoghurt tempe yang lebih inovatif dan kreatif untuk meningkatkan kesukaan konsumen dan terutama nilai gizi dari yoghurt tempe. Buah bit atau yang dikenal dengan akar bit atau dengan nama latin *Beta vulgaris* memiliki kandungan nutrisi yang bermanfaat bagi tubuh dan sebagai sumber antioksidan. Inovasi penggunaan buah bit sebagai bahan tambahan pada produk diharapkan dapat meningkatkan nutrisi dan juga kesukaan konsumen. Adanya peluang serta kurangnya kemanfaatan dari tempe dan buah bit, maka akan dilakukan penelitian tentang "Karakteristik Kimia dan Organoleptik Yoghurt Tempe Dengan Penambahan Ekstrak Buah Bit (*Beta vulgaris*)". Tujuan pada penelitian ini adalah untuk menentukan konsentrasi ekstrak buah bit yang tepat untuk menghasilkan yoghurt tempe yang mempunyai aktivitas

antioksidan tinggi, menentukan aktivitas antioksidan yoghurt tempe dengan penambahan ekstrak buah bit dan lama fermentasi, serta menentukan tingkat penerimaan konsumen terhadap yoghurt tempe dengan penambahan ekstrak buah bit.

TINJAUAN PUSTAKA

Yoghurt

Yoghurt merupakan susu yang dibuat melalui proses fermentasi oleh bakteri asam laktat (*Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*). Yoghurt dapat dibuat dari susu apa saja, termasuk susu kacang kedelai. Umumnya yoghurt dibuat dari susu hewan seperti susu sapi, susu kambing, susu kuda dan susu domba (Rahayu *et al.*, 1993) dalam (Kusumaningrum, 2004). Routray dan Mishra (2011) menyatakan bahwa yoghurt mempunyai efek menguntungkan bagi kesehatan dan seiring berjalannya waktu, yoghurt terus-menerus dimodifikasi untuk mendapatkan karakteristik dan efek nutrisi yang lebih baik.

Tempe dan Susu Tempe

Tempe merupakan salah satu produk olahan khas Indonesia berbahan dasar kedelai (*Glycine max* linn) yang dibuat dengan proses fermentasi dengan memanfaatkan kapang *Rhizopus oligosporus*. Tempe segar tidak dapat bertahan lama atau kurang lebih hanya bertahan hingga 72 jam pada suhu kamar (Kasmidjo, 1990). Saat ini di Indonesia terdapat sekitar 81 ribu usaha pembuatan tempe yang memproduksi 2,4 juta ton tempe per tahun dan merupakan negara produsen tempe terbesar di dunia (BSN, 2012). Tempe selama ini lebih banyak dimanfaatkan hanya dalam bentuk olahan lauk makanan dan beberapa jenis kue serta minuman sari atau susu tempe, sehingga belum banyak dibuat inovasi lain untuk mengembangkan produk olahan dari tempe. Hasil penelitian Kusumaningrum (2004) menunjukkan bahwa tempe dapat diolah menjadi minuman fermentasi.

Buah Bit (*Beta vulgaris*)

Buah bit yang dikenal dengan akar bit atau bit merah ini merupakan salah satu jenis tanaman dari kelompok *Amaranthaceae* dan memiliki nama latin *Beta vulgaris*. Buah bit memiliki berbagai macam kandungan nutrisi yang bermanfaat bagi tubuh dan juga sebagai sumber antioksidan. Selain sebagai sumber antioksidan, buah bit juga dapat menjadi pewarna alami, dengan warna khas buah bit merah keunguan atau ungu. Pigmen utama yang terdapat pada buah bit (*Beta vulgaris* L) adalah betasianin (mengandung 75-95% betanin), sedangkan betaxantin berada dalam jumlah yang lebih sedikit. Betaxantin yang dominan di dalam bit merah yaitu Vulgaxantin I, sekitar 95 % (Stintzing *et al.*, 2004). Buah bit kaya akan senyawa bioaktif yang bermanfaat seperti karotenoid, saponin, glisin betain, polifenol dan flavonoid (Vali *et al.*, 2007).

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: timbangan digital, gelas ukur, vortex, buret, pipet volume, mikro pipet, tabung reaksi, erlenmeyer, termometer, water bath, pH meter, inkubator, autoklaf, dan peralatan analisis.

Bahan yang digunakan dalam penelitian yaitu tempe, buah bit, starter 10%, susu skim 10%, gula pasir 5%, media MRS (*deMann Rogosa and Sharpe*), NaOH 0,01N, aquades, metanol, larutan 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) dan bahan analisis.

Rancangan Percobaan

Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari 2 faktor. Faktor pertama konsentrasi ekstrak buah bit (5, 10, dan 15%), sedangkan faktor yang kedua lama fermentasi (8, 10, dan 12 jam). Sehingga diperoleh 9 kombinasi perlakuan dan masing-masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali. Data yang diperoleh dianalisis dengan uji sidik ragam pada jenjang nyata 0,05 dan dilanjutkan dengan *Duncan Multiple Range Test*.

CARA PENELITIAN

Pembuatan Susu Tempe (Darajat *et al.*, 2014) yang dimodifikasi.

Tempe yang sudah disiapkan dipotong dengan ketebalan kurang lebih 0,5-1cm dan dikukus selama 10 menit. Tempe kemudian ditimbang dan ditambah air sesuai perlakuan, lalu diblender. Kemudian disaring untuk mendapatkan susu tempe yang siap diolah. Tempe yang digunakan berasal dari tempe yang dijual di pasaran.

Pembuatan Ekstrak Buah Bit (Guruh *et al.*, 2017) yang dimodifikasi.

Buah bit dikupas kulitnya dan dicuci sampai bersih. Buah bit dipotong menjadi 8 bagian. Buah bit dihancurkan dengan juicer sehingga diperoleh filtrate (ekstrak) dan ampas buah bit. Ambil ekstrak dengan gelas ukur sesuai perlakuan.

Pembuatan Yoghurt Susu Tempe-Ekstrak Bit (Wicaksono, 2016) yang dimodifikasi.

Susu tempe ditambah ekstrak buah bit sesuai perlakuan (5, 10, dan 15%). Kemudian, ditambahkan dengan gula pasir sebanyak 5% dan susu skim 10%. Campuran susu kemudian dipasteurisasi selama 10 menit pada suhu 80°C. Susu tempe yang sudah dipasteurisasi kemudian didinginkan hingga hangat-hangat kuku (39-41°C), ditambah dengan starter yoghurt sebanyak 10%. Starter yoghurt diperoleh dari yoghurt plain yang dijual secara komersial. Kemudian difermentasi sesuai perlakuan (8, 10, dan 12 jam).

CARA PENGUMPULAN DATA

Analisis yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu analisis kimia, fisika, mikrobiologi dan analisis uji organoleptik. Analisis kimia dan fisika terdiri dari: Analisis Kadar Protein dengan metode Lowry Folin (Sudarmadji *et al.*, 1997), Aktivitas Antioksidan dengan metode Yen dan Chen (1995), Analisis Kadar Gula Total dengan metode Nelson-Somogyi (AOAC, 1970), Analisis Kadar Lemak (Mojohnier dan Troy, 1973), dan Analisis pH (Apriyantono, 1989) serta Analisis Uji Organoleptik Metode *Scoring Test* (Kartika *et al.*, 1998) meliputi: warna, rasa (asam dan manis), aroma, tekstur dan kesukaan keseluruhan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Aktivitas Antioksidan Yoghurt Tempe

Tabel 1 menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan yoghurt tempe dengan penambahan ekstrak buah bit paling tinggi yaitu 50,71% dengan perlakuan penambahan ekstrak buah bit 15% dan lama fermentasi 12 jam, sedangkan aktivitas antioksidan yoghurt tempe dengan penambahan ekstrak buah bit paling rendah yaitu 10,80% dengan perlakuan penambahan ekstrak buah bit 5% dan lama fermentasi 8 jam. Semakin tinggi prosentase ekstrak buah bit dan lama fermentasi yang digunakan, aktivitas antioksidan akan semakin meningkat. Hal ini dikarenakan tempe dan buah bit sebagai bahan baku pembuatan yoghurt memiliki kandungan antioksidan dan variasi lama fermentasi mempengaruhi aktivitas antioksidan. Menurut Vali *et al.* (2007), buah bit kaya akan senyawa bioaktif yang bermanfaat seperti karotenoid, saponin, glisin betain, polifenol dan flavonoid. Tempe juga mengandung senyawa bioaktif yang berperan sebagai sumber antioksidan.

Prawiroharsono (1995) menyatakan bahwa 99% isoflavon yang terkandung pada biji kedelai dapat terhidrolisis menjadi aglikon isoflavon dan glukosa melalui proses fermentasi maupun non fermentasi. Jenis-jenis isoflavon yang terdapat pada tempe antara lain genistein (*5,7,4'-trihidroksi isoflavon*), glisitein (*6-metoksi-7,4'-trihidroksi isoflavon*), dan daidzein (*7,4'-trihidroksi isoflavon*).

Tabel 1. Rangkuman Purata Hasil Analisis Kimia Yoghurt Tempe

Lama Fermentasi	Ekstrak Buah Bit	Aktivitas Antioksidan	pH	Protein	Lemak	Gula Total
8 jam	5%	10,80 ^a	4,73 ^c	11,18 ^a	0,59 ^h	4,26 ^a
		16,57 ^b	4,43 ^d	11,24 ^a	0,45 ^f	4,80 ^{bc}
		22,68 ^c	4,27 ^{bc}	11,34 ^a	0,38 ^e	5,12 ^{cd}
10 jam	10%	30,77 ^d	4,67 ^e	11,24 ^a	0,48 ^g	4,50 ^{ab}
		36,08 ^c	4,40 ^{cd}	11,28 ^a	0,37 ^d	5,20 ^{cd}
		41,34 ^g	4,17 ^{ab}	11,38 ^a	0,30 ^c	5,35 ^{de}
12 jam	12%	38,59 ^f	4,63 ^d	11,28 ^a	0,37 ^{de}	4,80 ^{bc}
		43,99 ^h	4,33 ^{cd}	11,31 ^a	0,27 ^b	5,20 ^{cd}
		50,71 ⁱ	4,10 ^a	11,41 ^a	0,24 ^a	5,74 ^e

Keterangan:

- Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata dengan Uji Tukey 5%.
- Angka yang semakin tinggi menunjukkan kadar aktivitas antioksidan yoghurt tempe penambahan ekstrak buah bit dan lama fermentasi semakin meningkat.

B. pH Yoghurt Tempe

Tabel 1 menunjukkan bahwa pH yoghurt tempe dengan penambahan ekstrak buah bit paling tinggi yaitu 4,73 dengan perlakuan penambahan ekstrak buah bit 5% dan lama fermentasi 8 jam, sedangkan pH yoghurt tempe dengan penambahan ekstrak buah bit paling rendah yaitu 4,10 dengan perlakuan penambahan ekstrak buah bit 15% dan lama fermentasi 12 jam. Semakin banyak prosentase ekstrak buah bit dan lama fermentasi berpengaruh terhadap penurunan pH yoghurt. Yasinta (2015), menyatakan bahwa proses fermentasi berpengaruh sangat nyata terhadap nilai pH yoghurt. Hal ini dikarenakan semakin lama fermentasi yang digunakan maka akan meningkatkan kadar asam laktat akibat dari mikroorganisme yang semakin aktif. Semakin tinggi kadar asam laktat maka nilai pH yogurt akan semakin rendah.

C. Protein Yoghurt Tempe

Tabel 1 menunjukkan bahwa total protein yoghurt tempe dengan penambahan ekstrak buah bit paling tinggi yaitu 11,41% pada perlakuan penambahan ekstrak buah bit 15% dengan lama fermentasi 12 jam, sedangkan total protein yoghurt tempe dengan penambahan ekstrak buah bit paling rendah yaitu 11,18% pada perlakuan penambahan ekstrak buah bit 5% dengan lama fermentasi 8 jam. Selama proses fermentasi berlangsung akan terjadi perubahan pada protein, karbohidrat, dan lemak, juga bahan organisme lain melalui enzim yang dikeluarkan oleh mikroorganisme tertentu (Zakaria, 2008). Kadar protein yang meningkat mungkin disebabkan karena selama proses fermentasi berlangsung BAL penghasil enzim protease tidak memiliki

kemampuan untuk memecah protein. Kadar protein yang meningkat juga dipengaruhi oleh BAL yang secara optimal hanya mampu memanfaatkan lemak yang terdapat pada bahan yoghurt sebagai sumber nutrisi untuk pertumbuhan. Lemak akan dihidrolisis menjadi senyawa yang lebih sederhana pada proses fermentasi oleh enzim lipase akan menghasilkan asam lemak dan gliserol. Hal ini dibuktikan dengan hasil kadar lemak yang semakin menurun. Peningkatan kadar protein juga dapat dikarenakan buah bit mengandung kadar protein yaitu 1,6 g/100 g bahan, sedangkan tempe sebagai bahan baku pembuatan yoghurt mengandung kadar protein yang cukup tinggi yaitu 19,3 g/100 g bahan.

D. Lemak Yoghurt Tempe

Pada tabel 1 menunjukkan bahwa total lemak yoghurt tempe dengan penambahan ekstrak buah bit paling tinggi yaitu 0,59% pada perlakuan penambahan ekstrak buah bit 5% dengan lama fermentasi 8 jam, sedangkan total lemak yoghurt tempe dengan penambahan ekstrak buah bit paling rendah yaitu 0,24% pada perlakuan penambahan ekstrak buah bit 15% dengan lama fermentasi 12 jam. Semakin tinggi penambahan ekstrak buah bit dan lama fermentasi yang digunakan maka total lemak yoghurt juga semakin menurun. Penurunan kadar lemak dapat disebabkan karena kandungan lemak dari bahan yang digunakan. Buah bit mengandung lemak yang lebih kecil dibandingkan dengan susu dari bahan kedelai. Hal ini sesuai dengan Astawan (2008) yang menyatakan bahwa dalam 100g bahan susu dari kedelai mengandung 2,0g lemak, sedangkan buah bit mengandung hanya 0,17g (Putri dan Tjiptaningrum, 2016). Selain bahan baku yang digunakan, menurut Serlahwaty *et al.*, (2015), selama fermentasi lemak akan dihidrolisis menjadi senyawa yang lebih sederhana. Hidrolisis trigliserida oleh enzim lipase akan menghasilkan asam lemak dan gliserol. Menurut Agustina *et al.*, (2015), semakin lama proses fermentasi berlangsung semakinterjadi penurunan kadar lemak. Hal ini mungkindikarenakan pertumbuhan mikroba yang begitu cepat tetapi tidakdiimbangi denganketersediaan nutrisi yang cukup.

E. Gula Total Yoghurt Tempe

Hasil analisis menunjukkan bahwa kadar gula total yoghurttempe penambahan ekstrak buah bit paling tinggi yaitu sebesar 5,74% pada perlakuan penambahan ekstrak buah bit 15% dan lama fermentasi 12 jam, sedangkan kadar gula total yoghurt tempe penamabahan ekstrak buah bit paling rendah yaitu sebesar 4,26% pada perlakuan penambahan ekstrak buah bit 5% dengan lama fermentasi 8 jam. Semakin tinggi penambahan ekstrak buah bit dan lama fermentasi yang digunakan maka kadar gula total yoghurt juga semakin meningkat.Hal ini dikarenakantempe mengandung karbohidrat sebesar 12,7g/100g bahan. Sedangkan buah bit termasuk salah satu tanaman yang merupakan pemanis alami dan sering dikenal sebagai gula bit dan mengandung karbohidrat sebesar 9,56g/100g bahan (Putri dan Tjiptaningrum, 2016).

F. Uji Organoleptik Yoghurt Tempe

Hasil dari pengujian organoleptik adalah sebagai berikut:

1. Warna Yoghurt

Tabel 2 menunjukkan bahwa panelis yang memberikan nilai warna pada yoghurt tempedengan penambahan ekstrak buah bit tertinggi yang menghasilkan warna merah yaitu sebesar 3,20 dihasilkan pada yoghurt tempe penambahan ekstrak buah bit 15% dan lama fermentasi 12 jam, sedangkan panelis yang memberikan nilai paling rendah menghasilkan warna merah muda sebesar

1,20 dihasilkan pada yoghurt tempe penambahan ekstrak buah bit 5% dan lama fermentasi 8 jam. Penambahan ekstrak buah bit dan lama fermentasi hingga jam ke-12 berpengaruh nyata terhadap warna yang dihasilkan akan semakin merah. Hal ini disebabkan karena buah bit merupakan salah satu tanaman yang dimanfaatkan sebagai pewarna alami dan buah bit yang digunakan mengandung pigmen betasianin yang cukup tinggi.

2. Rasa Asam Yoghurt

Tabel 2 menunjukkan bahwa panelis yang memberikan nilai rasa pada yoghurt tempe dengan penambahan ekstrak buah bit yang menghasilkan rasa yoghurt sangat asam yaitu sebesar 2,93 dihasilkan pada yoghurt tempe dengan penambahan ekstrak buah bit 15% dan lama fermentasi 12 jam, sedangkan panelis yang memberikan nilai paling rendah menghasilkan rasa yoghurt tidak asam sebesar 1,80 dihasilkan pada yoghurt tempe dengan penambahan ekstrak buah bit 5% dan lama fermentasi 8 jam. Hasil organoleptik rasa yoghurt tempe dengan penambahan ekstrak buah bit dan lama fermentasi menunjukkan bahwa rasa asam yoghurt dipengaruhi oleh proses fermentasi. Semakin rendah nilai pH (derajat keasaman) maka yoghurt semakin asam.

3. Aroma Yoghurt

Tabel 2 menunjukkan bahwa panelis yang memberikan nilai aroma pada yoghurt tempe dengan penambahan ekstrak buah bit yang menghasilkan aroma yoghurt sangat nyata yaitu sebesar 2,27 dihasilkan pada yoghurt tempe dengan penambahan ekstrak buah bit 15% dan lama fermentasi 12 jam, sedangkan panelis yang memberikan nilai paling rendah menghasilkan aroma yoghurt tidak ada sebesar 1,67 dihasilkan pada yoghurt tempe dengan penambahan ekstrak buah bit 5% dan lama fermentasi 8 jam. Semakin tinggi prosentase susu tempe yang digunakan sebagai bahan baku dan penambahan ekstrak buah bit yang digunakan maka aroma khas yoghurt yang dihasilkan akan semakin nyata. Susu tempe dan buah bit masing-masing memiliki aroma yang khas, sehingga kombinasi dari keduanya menghasilkan aroma yoghurt tempe tersendiri yang lebih unik yaitu perpaduan dari aroma tempe dan buah bit.

4. Tekstur

Tabel 2 menunjukkan bahwa panelis yang memberikan nilai tekstur pada yoghurt tempe dengan penambahan ekstrak buah bit yang menghasilkan tekstur yoghurt sangat kental yaitu sebesar 1,93 dihasilkan pada yoghurt tempe dengan penambahan ekstrak buah bit 15% dan lama fermentasi 12 jam, sedangkan panelis yang memberikan nilai paling rendah menghasilkan tekstur yoghurt cair atau encer sebesar 1,27 dihasilkan pada yoghurt tempe dengan penambahan ekstrak buah bit 5% dan lama fermentasi 10 jam. Semakin banyak susu tempe dan ekstrak buah bit menghasilkan larutan yang lebih kental sehingga berpengaruh pada yoghurt yang dihasilkan. Selain itu lama fermentasi juga berpengaruh terhadap tekstur yoghurt yang dihasilkan, akan tetapi dalam hasil penelitian ini menunjukkan bahwa variasi lama fermentasi 8, 10, dan 12 jam tidak terlalu berpengaruh signifikan terhadap tekstur yoghurt.

5. Kesukaan Keseluruhan

Tabel 2 menunjukkan bahwa panelis yang memberikan nilai kesukaan keseluruhan pada yoghurt tempe dengan penambahan ekstrak buah bit yang menghasilkan sangat suka terhadap yoghurt yaitu sebesar 2,40 dihasilkan pada yoghurt tempe dengan penambahan ekstrak buah bit 10% dan lama fermentasi 10 jam, sedangkan panelis yang memberikan nilai paling rendah menghasilkan tidak suka terhadap yoghurt sebesar 1,53 dihasilkan pada yoghurt tempe dengan penambahan ekstrak buah bit 15% dan lama fermentasi 12 jam. Panelis rata-rata menyatakan kesukaan keseluruhan terhadap produk yoghurt tempe pada perlakuan penambahan ekstrak buah bit

10% dan lama fermentasi 10 jam. Hal ini dikarenakan panelis memilih yoghurt dengan rasa, aroma, maupun tekstur yang baik sesuai dengan karakteristik yoghurt yang beraroma asam khas yoghurt, berasa asam manis khas yoghurt, dan bertekstur kental.

Tabel 2. Purata Hasil Uji Organoleptik Yoghurt Tempe

Lama Fermentasi	Ekstrak Buah Bit	Warna	Rasa Asam	Aroma Yoghurt	Tekstur Yoghurt	Kesukaan Keseluruhan
8 jam	5%	1,20 ^a	1,80 ^{ab}	1,67 ^a	1,47 ^a	1,80 ^{ab}
		1,47 ^{ab}	2,67 ^{abc}	1,93 ^a	1,27 ^a	1,27 ^{ab}
10 jam	10%	1,47 ^{ab}	2,87 ^c	1,93 ^a	1,47 ^a	1,87 ^{ab}
		2,10 ^{bc}	1,87 ^a	2,13 ^a	1,73 ^a	1,80 ^{ab}
		2,10 ^{bc}	2,33 ^{abc}	2,33 ^a	1,60 ^a	2,40 ^b
		2,40 ^c	2,73 ^{bc}	1,93 ^a	1,73 ^a	2,13 ^{ab}
12 jam	12%	2,53 ^{cd}	2,13 ^{abc}	1,80 ^a	1,47 ^a	1,80 ^{ab}
		3,13 ^{de}	2,67 ^{abc}	2,20 ^a	1,60 ^a	2,00 ^{ab}
		3,20 ^e	2,93 ^c	2,27 ^a	1,93 ^a	1,53 ^a

KESIMPULAN

1. Yoghurt tempe yang memiliki aktivitas antioksidan tertinggi yaitu dengan perlakuan penambahan buah bit 15% dengan lama fermentasi selama 12 jam dengan karakteristik kimia: aktivitas antioksidan (50,71%), pH (4,1), protein (11,41%), lemak (0,24%), gula total (5,74%), dan karakteristik organoleptik: warna (3,20), rasa (2,93), aroma (2,27), tekstur (1,93), dan kesukaan keseluruhan (1,53).
2. Semakin tinggi penambahan ekstrak buah bit dan lama fermentasi maka aktivitas antioksidan semakin meningkat.
3. Yoghurt tempe yang disukai konsumen adalah dengan penambahan buah bit 10% dengan lama fermentasi 10 jam.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, Y., Kartika, R., dan Pangabea, A, S. 2015. Pengaruh Variasi Waktu Fermentasi Terhadap Kadar Laktosa, Lemak, PhDan Keasaman Pada Susu Sapi Yang Difermentasi Menjadi Yogurt. *Jurnal Kimia Mulawarman* (12): 97-100.
- AOAC (Association of Official Analytical Chemist), 1970. *Official Method of Analysis*. Washington DC: Association of Official Chemist.
- Apriyantono, A., 1989. *Petunjuk Laboraturium Analisis Pangan*. PAU Pangan dan Gizi. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Astawan, M., 2008. *Sehat dengan Hidangan Hewani*. Jakarta: Penebar Swadaya.

- Darajat, D. P., W. H. Susanto, dan I. Purwantiningrum, 2014. Pengaruh Umur Fermentasi Tempe dan Proporsi Dekstrin terhadap Kualitas Susu Tempe Bubuk. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* (2): 47-53.
- Guruh, Karyantina, M., dan Suhartatik, N., 2017. Karakteristik Yoghurt Susu Wijen (*Sesamum Indicum*) Dengan Penambahan Ekstrak Buah Bit (*Beta Vulgaris*). *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan* (3): 38-45.
- Kartika, B., D. Hastuti, dan W. Supartono, 1998. *Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan*. Yogyakarta: PAU Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada.
- Kusumaningrum, E. N., 2004. Pembuatan Minuman Soygurt dari Sari Tempe dengan Menggunakan Bakteri *Lactobacillus plantarum*. *Jurnal Matematika, Sains dan Teknologi* (5): 64-75.
- Mojohnier, T., dan Troy, H. C., 1973. *The Technical Control of the Dairy Product*. Chicago: Mojohnier Bross. Co.
- Pawiroharsono, S. 1995. *Metabolisme Isoflavon dan Faktor-II Pada Proses Pembuatan Tempe*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Putri, M. C., dan Tjiptaningrum, A., 2016. Efek Antianemia Buah Bit (*Beta vulgaris L.*). *Jurnal Medis* (5): 96-100.
- Rahayu, E. S., I. Retno, Utami, T., Hermayani, E., dan M.N. Cahyanto., 1993. *Bahan Pangan Hasil Fermentasi*. Yogyakarta: PAU Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada.
- Serlahwaty, D., Syarmalina, dan Sari, N., 2015. Analisis Kandungan Lemak dan Protein terhadap Kualitas Soyghurt dengan Penambahan Susu Skim. *Jurnal Berkala Ilmiah Kimia Farmasi* (4): 35-42.
- Sudarmadji, S., B. Haryono, dan Suhardi, 1997. *Prosedur Analisis untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Liberty.
- Vali, L., E. Stevanofits-Banyai, Szentmihalyi, K. Febel, H. Sardi, E. Lugasi, I. Koscis dan A. Blazovics, 2007. Liver-protecting effects of table beet (*Beta vulgaris var. Rubra*) during ischemia-reperfusion. *J. Nutrition* (23): 172-178.
- Wicaksono, R., 2016. Potensi Susu Tempe sebagai Bahan Dasar atau Campuran untuk Pembuatan Yoghurt. *Skripsi*. Salatiga: Fakultas Biologi, Universitas Kristen Satya Wacana.
- Widowati, S dan Misgiyarta. 2007. Efektifitas Bakteri Asam Laktat (BAL) Dalam Pembuatan Produk Fermentasi Berbasis Protein/Susu Nabati. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Rintisan dan Bioteknologi Tanaman*. Jakarta: Balai Penelitian Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian 360-373.
- Yasinta, P., 2015. Mempelajari Pengaruh Lama Fermentasi terhadap Pengembangan Pangan Fungsional Yogurt Sinbiotik Kacang Merah dan Kacang Hijau. *Skripsi*. Bogor: Fakultas Ekologi Manusia. Institut Pertanian Bogor.
- Yen, G. O. dan Chen, H. Y., 1995. Antioxidant Activity of Variuos Tea Extract in Relation to Their Antimutagenicity. *Jurnal Agricultural Food Chemistry*. (43): 27-32.
- Zakaria, Y. 2008. Sifat Kimia, Mikrobiologi dan Organoleptik Yoghurt yang Menggunakan Presentase *Lactobacillus casei* dan Kadar Gula yang Berbeda. *Jurnal Agripet* (8): 21-24.