

KARAKTERISASI MUTU *YOGHURT* DARI BEBERAPA TINGKAT CAMPURAN SUSU SAPI DENGAN EKSTRAK SELADA AIR (*Nasturtium officinale*, R.Br)

Aisman, Tuty Anggraini, dan Melisa Zahra

Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Andalas-Padang, 25163

Email: aisman_64@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbandingan campuran susu sapi dengan ekstrak selada air terhadap kualitas *yoghurt* yang dihasilkan. *Yoghurt* difermentasi menggunakan bakteri *Lactobacillus bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus* dan *Streptococcus thermophilus*. Percobaan dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 3 kali ulangan yaitu; A (tanpa penambahan ekstrak selada air), B (campuran 90% susu dan 10% ekstrak selada air), C (campuran 80% susu dan 20 % ekstrak selada air), D (campuran 70% susu dan 30% ekstrak selada air) dan E (campuran 60% susu dan 40% ekstrak selada air). Data dianalisis menggunakan *Analysis of variance* (ANOVA) dilanjutkan dengan *Duncan's New Multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf nyata 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan ekstrak selada air berpengaruh nyata terhadap jumlah bakteri asam laktat, angka lempeng total, kadar protein, kadar lemak, kadar abu, aktivitas antioksidan, viskositas, kadar kalsium dan kadar fosfor serta uji organoleptik (warna, aroma, rasa, konsistensi dan penampakan), tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap total padatan, nilai pH, dan total asam laktat *yoghurt* yang dihasilkan. Produk terbaik berdasarkan uji organoleptik adalah perlakuan B dengan nilai rata-rata warna 3,85; aroma 3,50; rasa 4,30; konsistensi 4,25 dan penampakan 3,75, serta memiliki kandungan protein 3,245%, lemak 18,163%, kadar abu 0,676%, total padatan 12,982%, nilai pH 4,5; total asam laktat 13,170%, aktivitas antioksidan 8,026%, viskositas 1.355,333 cP, kandungan kalsium 21,017 mg/l, kandungan fosfor 5,533 mg/l, BAL $2,4 \times 10^8$ cfu/g.

Kata kunci-bakteri asam laktat; ekstrak selada air; fermentasi; susu sapi; *yoghurt*

PENDAHULUAN

Susu mengandung berbagai nutrisi yang baik bagi manusia dan hewan serta cocok bagi pertumbuhan mikroorganisme (Susilorini dan Sawitri, 2007). Komposisi zat gizi pada susu sapi terdiri dari lemak 3,90%, protein 3,40%, laktosa 4,80%, abu 0,72% dan air 87,10% (Buckle, Edwards, Fleet dan Wootton, 1987). Selain dapat dikonsumsi secara langsung, susu dapat diolah menjadi *yoghurt*. *Yoghurt* dihasilkan melalui proses fermentasi dengan menggunakan bakteri *S. thermophilus* dan *L. bulgaricus* (Santoso, 2009). Dalam proses pembuatan *yoghurt* kedua bakteri asam laktat tersebut bersimbiosis memecah laktosa (gula susu) menjadi asam laktat sehingga akan menurunkan pH air susu dan menciptakan rasa asam pada air susu (Chotimah, 2009).

Penggunaan campuran bakteri dalam menfermentasi *yoghurt* dapat memperbaiki kualitas *yoghurt* yang dihasilkan. Sunaryanto (2017) melaporkan penggunaan kombinasi mikroba inokulan berpengaruh nyata terhadap total asam, pH, kadar gula, dan penampakan fisik seperti kekentalan dan tekstur dari *yoghurt*. Kombinasi inokulan *L. bulgaricus*, *S. thermophilus* dan *Bifidobacterium* sp. menghasilkan susu fermentasi dengan penampakan tekstur halus dan kekentalan yang lebih padat.

Salah satu kelebihan susu fermentasi adalah memiliki aktivitas antibakteri. Hasil pengujian yang dilakukan oleh Khikmah (2015) daya hambat *yakult* dan *yoghurt* probiotik terhadap bakteri gram negatif lebih besar daripada bakteri gram positif. *Salmonella thypii* merupakan bakteri patogen yang paling sensitif terhadap susu fermentasi.

Yoghurt biasanya memiliki kandungan antioksidan dan serat yang rendah (SNI 01-2981-1992). Untuk meningkatkan kandungan antioksidan dan serat di dalam *yoghurt* dapat ditambahkan dengan ekstrak tanaman yang mempunyai kandungan antioksidan dan serat antara lain tanaman Selada Air (*Nasturtium officinale*, R. Br). Tanaman ini memiliki kandungan antioksidan dan serat yang cukup tinggi serta memiliki protein, kalsium, fosfor, besi, vitamin A, E dan C, flavonoid, serta fenol (Salamah, Purwaningsih dan Permatasari, 2011).

Dalam setiap 100 g berat kering selada air terdapat 45 – 50 mg antioksidan dan sebesar 0,8 – 1,1 g serat, disamping itu juga terdapat kalsium, fosfor dan besi masing-masing sebesar 64 – 182 mg, 27 – 46 mg dan 1,1 – 2,5 mg (Prosea, 1994). Hasil uji fitokimia pada tanaman selada air ditemukan kandungan flavonoid, tanin, saponin dan steroid. Pada pengujian ekstrak etanol selada air terdapat aktivitas antioksidan kategori sedang dengan nilai IC₅₀ sebesar 102,67 ppm (Rahman, Rimbawan, Madanijah, dan Purwaningsih, 2017). Disamping mengandung aktifitas antioksidan ekstrak etanol dari selada air juga terdeteksi memiliki aktivitas antibakteri yang kuat dalam menghambat *Propionibacterium acnes* (Yuliwati, K.M., Rismawati, E., Dasuki, U.A. 2016).

Rasbawati, Irmayani, Novieta, dan Nurmia (2019) melaporkan bahwa penambahan sari buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L) sebesar 10% menghasilkan kualitas *yoghurt* yang paling baik pada nilai pH dan sifat organoleptik (rasa, tekstur, warna dan aroma). Sementara itu pada penelitian ini diasumsikan semakin banyak jumlah ekstrak selada air yang ditambahkan semakin tinggi antioksidan dan kadar serat pada *yoghurt* serta semakin kental *yoghurt* yang dihasilkan, namun juga mempengaruhi rasa *yoghurt* yang dihasilkan. Untuk itu perlu dicari formula yang tepat dalam pencampuran ekstrak selada air dengan susu dalam pembuatan *yoghurt* agar dicapai kualitas yang sesuai. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbandingan konsentrasi susu sapi dengan ekstrak selada air terhadap kualitas *yoghurt* yang dihasilkan.

METODOLOGI PENELITIAN

A. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah selada air (dari petani Nagari Pandai Sikek), susu sapi (dari peternak sapi perah di Kota Padang Panjang), *starter* bubuk (*Yogourtmet*, *Culture de Yogourt*). Bahan tambahan (susu skim, gula pasir dan gum arab), dan *Hight Fructosa Syrup* (HFS). Bahan kimia untuk analisis; selenium, H₂SO₄ pekat, NaOH 50%, asam borat, indikator MM-MB, HCl 0,02 N, HCl 25%, hexane, larutan buffer, NaOH 0,1 N, indikator fenoltalein 1%, metanol, DPPH, H₂SO₄ 1,25%, NaOH 1,25%, K₂SO₄ 10%, aquades, etanol, La 0,25%, pewarna standar P, media *MRSA*, media *PCA* dan garam fisiologis.

Peralatan yang digunakan blender, timbangan analitik, gelas piala, gelas ukur, gelas aluminium dan inkubator. Untuk proses pasteurisasi; panci *stainless steel*, sendok pengaduk *stainless steel* dan termometer. Untuk proses analisa; tabung reaksi, erlemeyer, cawan petri, cawan porselen, cawan aluminium, desikator, oven, tanur, gelas piala, labu kjedhal, labu lemak, kertas saring, buret, pipet tetes, soxlet, pH meter, aluminium foil, spektrofotometer, corong pemisah dan *viscotester*, labu takar, lampu katoda, pipet ukur dan batang pengaduk.

B. Rancangan Percobaan

Percobaan dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 3 kali ulangan. Percobaan yang dilakukan adalah pencampuran susu sapi dengan ekstrak selada air sebagai berikut :

- A = 100% susu sapi murni
- B = 90% susu sapi + 10% ekstrak selada air
- C = 80% susu sapi + 20% ekstrak selada air
- D = 70% susu sapi + 30% ekstrak selada air
- E = 60% susu sapi + 40% ekstrak selada air

C. Prosedur Percobaan

1. Pembuatan estrak selada air

Selada air dicuci hingga bersih dengan air mengalir, lalu dipotong untuk memudahkan penghancuran. Selada air yang sudah dipotong ditambahkan sedikit air (500 g selada air ditambah 40 ml air), lalu diblender hingga halus dan disaring dengan kain kasa, serta diambil filtratnya.

2. Pembuatan starter kerja

a. Pasteurisasi susu sapi.

Susu sapi yang akan digunakan dipasteurisasi dengan metode HTST (*Hot Temperature Short Time*) pada suhu 71,7 °C selama 15 detik, kemudian suhu diturunkan menjadi 45°C.

- b. Pembuatan *starter* kerja *yoghurt* (*Yogourtmet*, *Culture de Yogourt*). Bibit serbuk *yogourtmet* dan *culture de yogourt* (campuran bakteri *L. bulgaricus*, *S. thermophilus* dan *L. acidophilus*) ditimbang sebanyak 5 g, ditambahkan susu sapi yang telah dipasteurisasi sebanyak 100 ml lalu dikocok sampai larut, tambahkan susu sapi sehingga total volume menjadi 1.000 ml. Larutan dikocok kemudian dimasukan ke dalam inkubator selama 8 jam pada suhu 40°C – 45 °C.
3. Pembuatan *Yoghurt* Selada Air.
Susu sapi dan ekstrak selada air disiapkan sesuai perlakuan, susu skim (8% b/v), gum arab (0,08%) dan *HFS* (10%), masukan ke dalam wadah pasteurisasi kemudian diaduk sampai homogen. Pasteurisasi pada suhu 71°C – 72°C selama 15 detik, setelah itu dinginkan sampai suhu 45°C. Inokulasikan *starter* pada suhu 43°C – 45°C sebanyak 5% (v/v). Setelah itu diinkubasi selama 6 jam pada suhu 40°C – 45°C sampai terbentuk *yoghurt*.

D. Pengamatan

1. Pengamatan terhadap bahan baku; angka lempeng total (ALT) susu, kadar serat selada air, dan total bakteri asam laktat (BAL) *starter yoghurt*.
2. Pengamatan pada produk *yoghurt*; kadar protein, kadar lemak, kadar abu, total padatan, pH, total asam laktat, viskositas, uji antioksidan, kandungan fosfor, kalsium, total Bakteri Asam Laktat (BAL) serta uji organoleptik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisa Bahan Baku

1. Susu Sapi Murni

Rata-rata hasil Angka Lempeng Total (ALT) pada susu sapi murni adalah sebesar 3×10^5 cfu/ml, angka ini telah memenuhi syarat SNI 3141.1-2011 maksimal sebesar 1×10^6 cfu/ml.. Zat gizi pada susu sapi murni merupakan media pertumbuhan yang baik bagi mikroorganisme seperti bakteri, kapang dan khamir. Pertumbuhan mikroorganisme tersebut akan menyebabkan perubahan pada mutu susu yang ditandai dengan perubahan rasa, aroma, warna dan penampakan (Punch dan Olson, 1984).

2. Ekstrak Selada Air

Analisis terhadap ekstrak selada air meliputi kandungan serat kasar, aktifitas antioksidan, dan kandungan mineral. Hasil analisis terhadap ekstrak selada air sebagaimana terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis Ekstrak Selada Air

Komponen	Jumlah
Serat kasar (%)	0,5
Antioksidan (%) pada konsentrasi 1.000 ppm	81,567
Mineral	
- Kalsium (mg/l)	18,610
- Fosfor (mg/l)	2,505

Serat kasar selada air hasil analisis adalah sebesar 0,5%, jumlahnya relatif lebih rendah dari yang dilaporkan Prosea (1994), dimana serat yang terkandung di dalam 100 g berat kering selada air adalah sebanyak 0,8–1,1g. Perbedaan ini diduga disebabkan jenis (*species*) selada air yang digunakan, ada dua *species* selada air yang sering dikonsumsi yaitu *Nasturtium microphyllum* (Boenn.) Rchb. dan *Nasturtium officinale* R.Br. (Sa'adah, 2015).

Tabel 1 juga menunjukan bahwa aktifitas antioksidan dari ekstrak selada air termasuk kategori lemah, hal ini sesuai dengan hasil penelitian Salamah, Purwaningsih dan Permatasari (2011) yang melaporkan nilai IC50 dari ekstrak selada air utuh, daun dan batang secara berurutan sebesar 337,32 ppm, 331,39 ppm dan 439,10 ppm.

3. Starter *Yoghurt*

Rata-rata total Bakteri Asam Laktat yang terkandung di dalam *starter* adalah sebanyak $2,8 \times 10^9$ cfu/g relatif lebih tinggi dari standar yang ditetapkan berdasarkan SNI: 2981-2009 minimal 10^7 cfu/g. Hal ini diduga disebabkan terjadinya interaksi fermentasi yang dilakukan dengan penggunaan campuran bakteri *L. bulgaricus*, *S. thermophilus* dan *L. Acidophilus* pada pembuatan starter. Hasil penelitian ini sejalan dengan Afriani (2010) yang melaporkan bahwa penggunaan kombinasi bakteri *Lactobacillus plantarum* dan *Lactobacillus fermentum* menghasilkan total bakteri asam laktat yang cukup banyak yaitu $2,67 \times 10^{13}$ cfu/ml bila dibandingkan dengan hanya menggunakan satu jenis bakteri *L. Plantarum* yang hanya menghasilkan total bakteri asam laktat sebanyak $1,19 \times 10^{13}$ dan *L. fermentum plantarum* yang menghasilkan total bakteri asam laktat sebanyak $1,16 \times 10^{13}$.

B. Analisis Produk

Analisis yang dilakukan terhadap produk *yoghurt* yang dihasilkan meliputi; kadar pektin, kadar lemak, kadar abu, total padatan, total bakteri asam laktat, derajat keasaman (pH), total asam laktat, kadar antioksidan, viskositas, kandungan kalsium, kandungan fosfor, angka lempeng total dan uji organoleptik. Hasil pegamatan dan analisis ditampilkan pada Tabel 2 sampai dengan Tabel 12 berikut.

Tabel 2. Nilai Rata-rata Kadar Protein *Yoghurt*

Perlakuan	Kadar Protein $\pm$ Standar deviasi (%)
E	$2,769 \pm 0,017$ a
D	$2,833 \pm 0,045$ ab
C	$3,022 \pm 0,206$ ab
B	$3,245 \pm 0,345$ b
A	$4,815 \pm 0,356$ c
KK = 7,223 %	

Keterangan: Angka-angka pada lajur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama, berbeda nyata menurut DMNRT pada taraf $\alpha = 5\%$

Kadar protein *yoghurt* cenderung menurun sejalan dengan makin banyaknya ekstrak selada air yang ditambahkan. Hal ini disebabkan kandungan protein selada air yang relatif rendah dibandingkan susu. Protein selada air 1,7 – 2,0 g/100 g berat kering bahan (Prosea (1994), sementara protein susu 33,0 g/kg susu (Hidayat, Padaga dan Suhartini, 2006). Kandungan protein *yoghurt* yang dihasilkan telah memenuhi syarat SNI: 2981-2009 minimal 2,7 %.

Tabel 3. Nilai Rata-rata Kadar Lemak *Yoghurt*

Perlakuan	Kadar Lemak $\pm$ Standar Deviasi (%)
E	$6,121 \pm 0,729$ a
D	$8,740 \pm 1,897$ b
C	$14,944 \pm 0,988$ c
B	$18,163 \pm 0,750$ d
A	$20,960 \pm 0,838$ e
KK = 8,187%	

Kadar lemak *Yoghurt* menurun sejalan dengan makin banyaknya ekstrak selada air yang ditambahkan. Hal ini disebabkan kandungan lemak selada air yang relatif rendah dibandingkan susu. Kadar lemak selada air 0,2 – 0,3 g/100 g berat kering bahan (Prosea (1994), sementara kadar lemak susu 13,0% berdasarkan berat kering (Hidayat *et al.*, 2006). Kandungan lemak *yoghurt* yang dihasilkan telah memenuhi syarat SNI: 2981-2009 minimal 3 %.

Tabel 4. Nilai Rata-rata Kadar Abu *Yoghurt*

Perlakuan	Kadar Abu $\pm$ Standar Deviasi (%)
A	$0,667 \pm 0,014$ a
B	$0,676 \pm 0,013$ a

C	0,687 ± 0,010 ab
D	0,699 ± 0,010 bc
E	0,712 ± 0,010 c
KK = 0,108%	

Makin banyak ekstrak selada air yang ditambahkan pada susu maka makin tinggi kadar abu *yoghurt* yang dihasilkan. Hal ini disebabkan relatif tingginya kandungan mineral yang terdapat pada selada air. Kandungan mineral pada setiap 100 g selada air adalah kalsium 64–182 mg, fosfor 27–46 mg, dan besi 1,1–2,5 mg (Prosea, 1994). Selanjutnya kandungan mineral pada susu meskipun relatif lengkap, namun kadarnya relatif kecil antara lain; potasium 0,140%, kalsium 0,125%, chlorine 0,103%, fosfor 0,096%, sodium 0,056%, magnesium 0,012%, sulfur 0,025% (Buckle *et al.*, 1987). Kandungan abu *yoghurt* yang dihasilkan telah memenuhi syarat SNI: 2981-2009 maksimum 1 %.

Tabel 5. Nilai Rata-rata Total Padatan *Yoghurt*

Perlakuan	Total Padatan ± Standar Deviasi (%)
A	12,789 ± 5,892
B	12,982 ± 5,613
C	13,182 ± 6,022
D	13,376 ± 5,599
E	13,542 ± 6,102
KK = 4,440%	

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan tidak terdapat perbedaan total padatan dari *yoghurt* yang dihasilkan dengan berbagai tingkat penambahan ekstrak selada air. Total padatan *yoghurt* yang dihasilkan telah memenuhi persyaratan SNI 2981:2009 tentang *yoghurt* dimana total padatan minimal adalah sebesar 8,0%.

Tabel 6. Nilai Rata-rata Bakteri Asam Laktat *Yoghurt*

Perlakuan	Bakteri Asam Laktat (cfu/g)
A	2,2 x 10 ⁸
B	2,4 x 10 ⁸
C	2,5 x 10 ⁸
D	2,8 x 10 ⁸
E	2,1 x 10 ⁹

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan tidak terdapat perbedaan jumlah bakteri asam laktat yang terdapat pada *yoghurt* yang dihasilkan dengan berbagai tingkat penambahan ekstrak selada air. Jumlah Bakteri Asam Laktat yang terdapat pada *yoghurt* yang dihasilkan telah memenuhi syarat menurut SNI 2981: 2009, dimana bakteri *starter* untuk *yoghurt* sebagai minuman fermentasi minimal 10⁷ cfu/g.

Tabel 7. Nilai Rata-rata pH *Yoghurt*

Perlakuan	pH ± Standar Deviasi
E	4,167 ± 0,153
D	4,367 ± 0,404
C	4,400 ± 0,346
B	4,500 ± 0,529
A	4,600 ± 0,361
KK = 8,591%	

Jumlah ekstrak selada air yang ditambahkan berpengaruh tidak nyata terhadap derajat keasaman (pH) dari *yoghurt* yang dihasilkan. Meski demikian data menunjukkan terdapat kecenderungan peningkatan derajat keasaman dengan makin banyaknya jumlah ekstrak selada air yang ditambahkan. Kecenderungan yang sama juga terlihat pada peningkatan jumlah bakteri asam laktat

dengan makin banyaknya jumlah ekstrak selada air yang ditambahkan. Fenomena ini barangkali bisa digali lebih dalam dalam penelitian selanjutnya.

Yoghurt yang dihasilkan bersifat asam ditandai dengan relatif rendahnya pH produk. Asam yang terdapat pada *yoghurt* adalah asam laktat sebagai hasil fermentasi dari karbohidrat, glukosa, dan laktosa yang terdapat pada susu dan selada air oleh bakteri asam laktat seperti bakteri *Streptococcus* dan *Lactobacillus* (Tamime dan Robinson, 2007, serta Marji, 2018).

Tabel 8. Nilai Rata-rata Total Asam Laktat *Yoghurt*.

Perlakuan	Total Asam Laktat $\pm$ Standar Deviasi (%)
A	13,020 $\pm$ 2,102
B	13,170 $\pm$ 2,260
C	13,350 $\pm$ 2,127
D	13,950 $\pm$ 2,062
E	15,750 $\pm$ 2,951
KK = 0,108%	

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan tidak terdapat perbedaan total asam laktat yang terdapat pada *yoghurt* yang dihasilkan dengan berbagai tingkat penambahan ekstrak selada air. Total Asam Laktat produk *yoghurt* yang dihasilkan relatif tinggi dibandingkan Standar Mutu Yoghurt (SNI 2891:1992) yang hanya mempersyaratkan 0,5% – 2,0%. Relatif tingginya total asam laktat pada produk yang dihasilkan diduga karena relatif banyaknya jumlah bakteri asam laktat yang melakukan proses fermentasi dari karbohidrat, glukosa, dan laktosa yang terdapat pada susu serta cukup tersedianya nutrisi sebagai substrat pada bahan yang digunakan.

Tabel 9. Nilai Rata-rata Kadar Antioksidan *Yoghurt*

Perlakuan	Kadar Antioksidan $\pm$ Standar Deviasi (%)
A	5,648 $\pm$ 0,292 a
B	8,026 $\pm$ 0,447 ab
C	10,814 $\pm$ 1,862 bc
D	12,950 $\pm$ 2,532 cd
E	14,730 $\pm$ 2,983 d
KK = 18,714%	

Data pada Tabel 9 menunjukkan bahwa kadar antioksidan semakin meningkat dengan semakin banyaknya selada air yang ditambahkan. Aries, Carvalho, Rosa dan Saavedra (2013) mengatakan daun selada air mengandung kapasitas antioksidan yang tinggi, salah satunya berasal dari asam kafeat, kuersetin-3-O-rutinosida.

Tabel 10. Nilai Rata-rata Viskositas *Yoghurt*

Perlakuan	Viskositas $\pm$ Standar Deviasi (cP)
A	1.267,000 $\pm$ 100,045 a
B	1.355,333 $\pm$ 66,010 a
C	1.454,333 $\pm$ 85,190 ab
D	1.569,000 $\pm$ 131,560 b
E	1.645,000 $\pm$ 130,641 b
KK = 7,258%	

Data Tabel 10 menunjukkan makin tingginya viskositas produk *yoghurt* dengan semakin banyaknya ekstrak selada air yang ditambahkan, hal ini disebabkan semakin banyaknya serat yang mengembang akibat dari proses pemanasan pada pembuatan *yoghurt*. Pemanasan menyebabkan granula serat dari ekstrak selada air mengembang (Alfrianti, 2004). Terbentuknya asam laktat dari hasil fermentasi laktosa pada susu juga menyebabkan tekstur *yoghurt* menjadi kental (Winarno dan

Fernandez, 2007). Selain itu kondisi asam juga menyebabkan protein susu yaitu kasein akan berubah struktur dan terdenaturasi membentuk gumpalan (Burhan, 2008).

Tabel 11. Nilai Rata-rata Kalsium *Yoghurt*

Perlakuan	Kalsium $\pm$ Standar Deviasi (mg/l)
A	20,277 $\pm$ 0,196 a
B	21,017 $\pm$ 0,278 b
C	21,167 $\pm$ 0,225 b
D	22,737 $\pm$ 0,263 c
E	23,537 $\pm$ 0,277 d
KK = 1,148%	

Kandungan kalsium *yoghurt* yang dihasilkan makin tinggi dengan semakin banyaknya ekstrak selada air yang ditambahkan. Hal ini karena relatif tingginya kandungan kalsium yang terdapat pada selada air dibandingkan pada susu sapi. Ekstrak selada air mempunyai kandungan kalsium 64 – 182 mg/100 g berat kering selada air (Prosea, 1994). Sementara kandungan kalsium pada susu sapi hanya 0,125% (Buckle *et al.*, 1987), meskipun susu dianggap sangat bagus sebagai sumber kalsium, yodium, vitamin D, riboflavin dan fosfor (Miller, Jarvis dan Mc. Bean, 2000).

Tabel 12. Nilai Rata-rata Fosfor *Yoghurt*

Perlakuan	Fosfor $\pm$ Standar Deviasi (mg/l)
A	4,610 $\pm$ 0,425 a
C	5,170 $\pm$ 0,123 b
B	5,533 $\pm$ 0,135 bc
D	5,573 $\pm$ 0,095 c
E	5,817 $\pm$ 0,031 c
KK = 3,963%	

Semakin banyak ekstrak selada air yang ditambahkan semakin tinggi kandungan fosfor pada *yoghurt* yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan relatif tingginya kandungan fosfor yang terdapat pada ekstrak selada air yaitu 27-46 mg/100 g berat kering selada air (Prosea, 1994), sementara fosfor pada susu sapi adalah 0,096% (Buckle *et al.*, 1987).

C. Uji Organoleptik

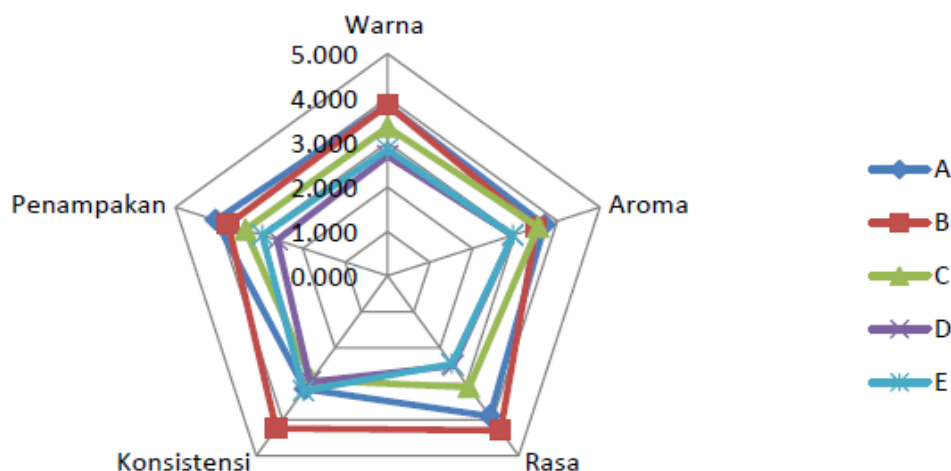
Uji organoleptik dilakukan dengan pendekatan tingkat kesukaan menggunakan skala hedonik menggunakan rentang nilai 1 – 5, dimana 1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = biasa, 4 = suka, dan 5 = sangat suka. Pengujian dilakukan terhadap warna, aroma, rasa, konsistensi, dan penampakan dari *yoghurt* yang dihasilkan.

Penampakan dari *yoghurt* dapat dianalisa dengan menggunakan indra pengelihat (mata), penampakan *yoghurt* adalah cairan kental sampai padat (SNI 2981:2009). Menurut Surajudin dan Purnomo (2005), *yoghurt* yang baik adalah *yoghurt* yang mempunyai kekentalan kompak, tidak terbentuk gas dan tidak terjadi proses pemisahan padatan dan cairan.

Hasil uji organoleptik memperlihatkan produk *yoghurt* yang paling disukai panelis adalah yang dibuat dari campuran 90% susu dengan 10% ekstrak selada air (Perlakuan B) dengan nilai hedonik (kesukaan) untuk warna 3,85, aroma 3,50, rasa 4,30, konsistensi 4,25 dan penampakan 3,75. Perlakuan B juga memperlihatkan parameter mutu gizi yang sesuai dengan SNI 67-04 namun kadar total asam laktatnya melewati batas maksimum. Grafik radar uji organoleptik produk *yoghurt* yang dihasilkan sebagaimana terlihat pada Gambar 1.

Data organoleptik menunjukan bahwa panelis menyukai *yoghurt* dengan sedikit berwarna kehijauan yang ditimbulkan dari penambahan selada air, namun tidak menyukai *yoghurt* dengan warna hijau terlalu pekat dari penambahan selada air. Penambahan selada air yang terlalu banyak

menimbulkan aroma dan rasa langu pada *yoghurt* yang dihasilkan, sehingga juga relatif kurang disukai oleh panelis.



Gambar 1. Radar Uji Organoleptik *Yoghurt* Selada Air

Keterangan:

- A = 200 ml susu sapi : 0 ml ekstrak selada air
- B = 180 ml susu sapi : 20 ml ekstrak selada air
- C = 160 ml susu sapi : 40 ml ekstrak selada air
- D = 140 ml susu sapi : 60 ml ekstrak selada air
- E = 120 ml susu sapi : 80 ml ekstrak selada air

KESIMPULAN

1. Penambahan ekstrak selada air berpengaruh nyata terhadap jumlah bakteri asam laktat, angka lempeng total, kadar protein, kadar lemak, kadar abu, aktivitas antioksidan, viskositas, kadar kalsium dan kadar fosfor serta terhadap seluruh hasil uji organoleptik yaitu warna, aroma, rasa, tekstur dan penampakan tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap total padatan, pH, dan total asam laktat produk *yoghurt*.
2. Produk terbaik berdasarkan uji organoleptik yaitu produk B yaitu campuran 90% susu sapi dengan 10% ekstrak selada air, dimana nilai rata-rata kesukaan terhadap warna 3,85, aroma 3,50, rasa 4,30, konsistensi 4,25 dan penampakan 3,75, serta memiliki kandungan protein 3,245%, lemak 18,163%, kadar abu 0,676%, total padatan 12,982%, pH 4,5, total asam laktat 13,170%, antioksidan 8,026%, viskositas 1.355,333 cP, kalsium 21,017 mg/l, fosfor 5,533 mg/l, BAL 2,4 x 10⁸ cfu/g.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriani. 2010. Pengaruh Penggunaan Starter Bakteri Asam Laktat *Lactobacillus plantarum* dan *Lactobacillus fermentum* terhadap Total Bakteri Asam Laktat, Kadar Asam dan Nilai pH Dadih Susu Sapi. Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan. Vol. XIII, No. 6. Hal 279-285.
- Afrianti, L. H. 2004. Pati Termomodifikasi Dibutuhkan Industri Makanan. E. Book, <http://www.pikiran-rakyat.com>. Diakses pada 26 Juni 2018.
- Aires, A.; R. Carvalho.; E. A. S. Rosa and M. J. Saavedra. 2013. Phytochemical Characterization and Antioxidant Properties of Baby- leaf Watercress Produced Under Organic Production System. CyTA- Journal of Food. 11(4) : 343-351.

- Buckle, K. A., R.A. Edwards, G.H. Fleet, dan M. Wootton. 1987. Ilmu Pangan. UI-Press. Jakarta. Hal 82-83.
- Burhan, B. 2008. Kefir Minuman Susu Fermentasi dengan Segudang Khasiat untuk Kesehatan. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Chotimah., S. C. 2009. Peranan *Streptococcus Thermophilus* dan *Lactobacillus Bulgaricus* dalam Proses Pembuatan Yogurt. Ilmu Peternakan. Vol. 4 (2): 47-52.
- Fardiaz, S. 1993. Analisis Mikrobiologi Pangan Edisi Pertama. Cetakan Pertama. Raja Grafindo Persada. Jakarta. Hal 38.
- Hidayat, N., M. C. Padaga dan S. Suhartini. 2006. Mikrobiologi Industri. Andi, Yogyakarta. Hal 55.
- Khikmah, N. 2015. Uji Antibakteri Susu Fermentasi Komersial Pada Bakteri Patogen. Jurnal Penelitian Saintek, Vol. 20, Nomor 1, April 2015. Hal. 45-52.
- Marji, A. M. 2018. Pengaruh Penambahan Sari Dari Berbagai Bagian Buah Nenas (*Ananas comosus*, L. Merr) Terhadap Karakteristik Dadih Selama Fermentasi. [Skripsi]. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Andalas. Padang. Hal 54
- Miller, G. D.; J. K. Jarvis and L. D. Mc Bean. 2000. The Importance of Milk and Milk Products in the Diet. In : Handbook of Dairy Foods and Nutrition Second Edition (WOLINSKY I, editor) CRC Press, Boca Raton, Florida, USA.
- Poedjiadi, A. 1994. Dasar-Dasar Biokimia. UI-Press. Jakarta Hal 419.
- Prosea. 1994. Plant Resources of South-East Asia Vol. 8 (Vegetables). Prosea Foundation. Bogor. Hal. 67-68.
- Punc, I. D and J. C. Olson. 1984. Comparison Between Standard Methods Procedure and Surface Plate Method for Estimating Psychrophilic Bacteria in Milk. J. Milk Food Tech. 37(2):101-103.
- Rahman, D.,R., Rimbawan, Madanijah, S., dan Purwaningsih, S. 2017. Potensi Selada Air (*Nasturtium Officinale* R. Br) Sebagai Antioksidan dan Agen Antiproliferasi terhadap Sel Mcf-7 Secara In Vitro. J. Gizi Pangan, Volume 12, Nomor 3, November 2017. Hal 217 - 225
- Rasbawati, Irmayani, I.D. Novieta, dan Nurmiati. 2019. Karakteristik Organoleptik dan Nilai pH Yoghurt dengan Penambahan Sari Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L). Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan. Vol. 07 No. 1 Januari 2019. Hal. 41-46.
- Sa'adah, L. 2015. Karakterisasi Morfologi dan Anatomi Selada Air (*Nasturtium* spp.) di Kabupaten Batang dan Semarang. (Skripsi) Universitas Wali Songo. Semarang. 81 hal.
- Salamah, E.; S. Purwaningsih dan E. Permatasari. 2011. Aktivitas Antioksidan dan Komponen Bioaktif pada Selada Air (*Nasturtium officinale*, R. Br). J. Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia. Vol. XVI (2). Hal. 85-91.
- Santoso. 2009. Susu dan Yoghurt Kedelai. Laboratorium Kimia Pangan. Universitas Widya Gama. Tempat. Hal. 17-25.
- Standar Nasional Indonesia. 1992. SNI : Nomor 01-2981-1992 tentang Yoghurt. Jakarta.
- Sudarmadji, S.; H. Bambang dan Suharmi. 1984. Analisa Bahan Pangan dan Pertanian. Liberty. Yogyakarta. Hal. 66-67.
- Sunaryanto, R. 2017. Pengaruh Kombinasi Bakteri Asam Laktat Terhadap Perubahan Karakteristik Nutrisi Susu Kerbau. Jurnal Bioteknologi dan Biosains Indonesia. Volume 4 No. 1, Juni 2017. Hal 21-27.
- Surajudin, F. R. K dan D. Purnomo. 2005. Yoghurt: Susu Fermentasi yang Menyehatkan. Agro Media Pustaka. Jakarta.
- Susilorini, T. E. dan M. E. Sawitri. 2007. Produk Olahan Susu. Penebar Swadaya. Depok. Jawa Barat 78-80.
- Tamime, A. Y and R. K. Robinson. 2007. Yoghurt Science and Technology, Ed ke-3. CRP Pr. New York.
- Winarno, F. G dan I. E. Fernandez. 2007. Susu dan Produk Fermentasinya. M-Brio Press. Bogor.
- Winarsi, H. 2007. Antioksidan Alami dan Radikal Bebas. Kanisius. Yogyakarta. Hal 12.
- Yuliwati, K.M., Rismawati, E., Dasuki, U.A. 2016. Pengujian Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Selada Air dan Pohpohan terhadap *Propionibacterium Acnes*. Prosiding SNaPP2016 Kesehatan pISSN 2477-2364. eISSN 2477-2356. Hal 224-233.