

PENGARUH PENAMBAHAN KAYU SECANG (*CAESALPINIA SAPPAN L.*) DENGAN PERSENTASE YANG BERBEDA TERHADAP KARAKTERISTIK SENSORIS DAN WARNA YOGHURT SUSU SAPI

THE EFFECT OF ADDING SECANG WOOD (*CAESALPINIA SAPPAN L.*) IN DIFFERENT PERCENTAGES ON THE SENSORY CHARACTERISTICS AND COLOR OF COW MILK YOGURT

Catur Aprilia Anggraeni*, Triana Setyawardani dan Irfan Fadhlurrohman

Fakultas Peternakan, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto

*email korespondensi : catur.anggraeni@mhs.unsoed.ac.id
DOI : <https://doi.org/10.20884/1.angon.2025.7.2.p144-155>

ABSTRAK

Latar Belakang. Tujuan penelitian untuk mengetahui Pengaruh Penambahan Kayu Secang (*Caesalpinia sappan L.*) dengan Persentase yang Berbeda terhadap Karakteristik Sensoris dan Warna Yoghurt Susu Sapi. Materi dan metode. Bahan yang digunakan yaitu 10.000 g susu sapi, 50 g kayu secang, 25 g stater. Penelitian dilakukan secara eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan yang diberikan adalah penambahan kayu secang 0,1% (P1), 0,3% (P2), 0,5% (P3), 0,7% (P4), 0,9% (P5). Data dianalisis menggunakan analisis variansi (ANOVA) dengan uji lanjut beda nyata terkecil (BNT) dan beda nyata jujur (BNJ). Hasil. Penelitian menunjukkan bahwa penambahan kayu secang berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) dan berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap karakteristik sensoris dan *whiteness index* (WI). Rataan karakteristik sensoris adalah warna $5,27 \pm 0,91$ (P1) - $3,63 \pm 1,40$ (P5), aroma $5,30 \pm 1,34$ (P1) - $4,00 \pm 1,15$ (P5), tekstur $4,77 \pm 1,04$ (P1) - $3,88 \pm 1,29$ (P5), rasa $4,17 \pm 1,12$ (P1) - $3,03 \pm 1,38$ (P5), kesukaan (*overall*) $4,57 \pm 0,97$ (P1) - $3,60 \pm 1,07$ (P5) dan *whiteness index* (WI) $73,53 \pm 3,52$ (P1) - $45,11 \pm 22,67$ (P5), $L^*(lightness)$ $73,98 \pm 3,54$ (P1) - $46,06 \pm 22,92$ (P5), $a^*(redness)$ $-1,96 \pm 2,68$ (P1) - $-4,70 \pm 3,07$ (P5), $b^*(yellowness)$ $-0,67 \pm 4,33$ (P1) - $-3,21 \pm 8,57$ (P5). Kesimpulan. Penambahan bubuk kayu secang dengan persentase berbeda menghasilkan karakteristik sensoris yang disukai hingga agak disukai dan nilai *whiteness index* (WI) dan $L^*(lightness)$ yang sama lalu menurun sementara nilai $a^*(redness)$ dan $b^*(yellowness)$ relatif sama.

Kata kunci : yoghurt, susu sapi, kayu secang, karakteristik sensoris, warna

ABSTRACT

Background. The purpose of the study was to determine the Effect of Adding Secang Wood (*Caesalpinia sappan L.*) with Different Percentages on the Sensory Characteristics and Color of Cow's Milk Yogurt. Materials and methods. The ingredients used are 10,000 g of cow's milk, 50 g of secang wood, and 25 g of stater. The study was conducted experimentally with a Complete Random Design (RAL) with 5 treatments and 4 replicates. The treatment given was the addition of sappang wood 0.1% (P1), 0.3% (P2), 0.5% (P3), 0.7% (P4), 0.9% (P5). Data were analyzed using variance analysis (ANOVA) with the follow-up test of the smallest real difference (BNT) and the honest real difference (BNJ). Result. Research shows that the addition of sappang wood has a very real effect ($P < 0.01$) and an intangible effect ($P > 0.05$) on sensory characteristics and *whiteness index* (WI). The average sensory characteristics were 5.27 ± 0.91 (P1) - 3.63 ± 1.40 (P5), aroma 5.30 ± 1.34 (P1) - 4.00 ± 1.15 (P5), texture 4.77 ± 1.04 (P1) - 3.88 ± 1.29 (P5), taste 4.17 ± 1.12 (P1) - 3.03 ± 1.38 (P5), preference (*overall*) 4.57 ± 0.97 (P1) - 3.60 ± 1.07 (P5) and *whiteness index* (WI) 73.53 ± 3.52 (P1) - 45.11 ± 22.67 (P5), $L^*(lightness)$ 73.98 ± 3.54 (P1) - 46.06 ± 22.92 (P5), $a^*(redness)$ -1.96 ± 2.68 (P1) - -4.70 ± 3.07 (P5), $b^*(yellowness)$ -0.67 ± 4.33 (P1) - -3.21 ± 8.57 (P5). Conclusion. The addition of sappang wood powder with different percentages resulted in sensory characteristics that were preferred to somewhat preferred and the *whiteness index* (WI) and $L^*(lightness)$ values were the same, then decreased while the values $a^*(redness)$ and $b^*(yellowness)$ were relatively the

same.

Keywords : cow's milk, yogurt, sappanwood powder, water content, *water holding capacity*

PENDAHULUAN

Susu merupakan hasil dari produk peternakan yang memiliki nilai gizi tinggi yang dibutuhkan oleh manusia. Susu sapi memiliki kandungan yang tersusun dari air 87,2%, dan bahan kering 12,7% yang meliputi 3,7% lemak, 4,9% laktosa, 3,5% protein (Sanam *et al.*, 2015). Konsumsi susu di Indonesia meningkat dari tahun ke tahun, menurut Wulandari dan Bowo (2019) susu di Indonesia dari tahun ke tahun cenderung meningkat. Hal tersebut karena harga jual susu sapi termasuk memiliki harga yang lebih murah dibandingkan dengan harga jual susu kerbau dan susu kambing. Dilihat dari harga susu sapi di *Experimental Farm* yaitu susu sapi matang non gula Rp. 7.000 per liter, susu sapi mentah Rp. 6.000 per liter, susu sapi matang manis Rp. 8.000, susu kambing di *Experimental Farm* Rp. 8.000 per liter sedangkan susu kerbau di Toba Samosir Rp. 30.000–Rp. 35.000. Susu memiliki kelemahan yaitu sifat yang mudah rusak dan memiliki daya simpan yang tidak lama, karena susu salah satu media yang baik untuk pertumbuhan bakteri. Sifat susu yang mudah terkontaminasi bakteri mengakibatkan perlunya penanganan dan pengolahan untuk mempertahankan gizi yang ada pada susu. Komposisi kimia dalam susu sapi menjadi salah satu faktor yang menentukan kualitas suatu olahan seperti keju, kefir, dan yoghurt (Oka *et al.*, 2017). Salah satu inovasi produk olahan yang dapat diolah dari susu sapi adalah yoghurt.

Yoghurt merupakan minuman fungsional yang terbuat dari fermentasi susu yang didalamnya terdapat bakteri menguntungkan yaitu *Lactobacillus achidophilus*, *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*. Kandungan yoghurt menurut (Badan Standarisasi Nasional, 2009) untuk kadar lemak yaitu maksimal 3,0%, kadar abu yaitu maksimal 1,0%, kadar protein yaitu minimal 2,7%, kadar air yaitu berkisar 83-84%, dan tingkat keasaman yaitu berkisar 2,0-4,5%. Rasanya yang asam dan teksturnya yang lembut menjadikan disukai banyak orang. Menurut Syainah *et al.*, (2015) bakteri tersebut mampu mengubah gula susu menjadi asam laktat, dan asam laktat ini yang memberikan rasa asam pada yoghurt. Proses fermentasi mengurangi jumlah laktosa dalam yoghurt, sehingga yoghurt menjadi aman bagi mereka yang alergi terhadap susu dan juga bagi lanjut usia. Produk yoghurt saat ini dapat diolah menjadi yoghurt *drink* dengan berbagai merek dan memiliki banyak varian rasa. Hal tersebut membuat inovasi untuk membuat yoghurt dengan bahan alami. Bahan alami yang dapat ditambahkan untuk meningkatkan nilai fungsionalitas yoghurt Fadhlurrohman dan Susanto, (2024). Salah satu bahan alami pada inovasi berupa susu sapi yaitu yoghurt yang ditambahkan dengan kayu secang.

Kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.) merupakan tanaman yang terkenal dengan warna merahnya yang khas. Menurut Meutia *et al.*, (2019) pigmen yang memberikan warna merah pada kayu secang berasal dari senyawa *brazilin*, dan pigmen ini dipengaruhi oleh pH. Kondisi asam (pH 2-5) *brazilin* menghasilkan warna kuning, sementara pada pH 6-7 muncul warna merah, dan pada kondisi basa (pH di atas 8) menunjukkan warna merah keunguan. Kandungan yang terdapat pada kayu secang yaitu senyawa flavonoid, tanin, fenolat, dan *brazilin* yang merupakan senyawa antioksidan (Ameilia *et al.*, 2023). Warna merah yang berasal dari alam dan banyak mengandung antioksidan pada kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.) diketahui memiliki kemampuan antioksidan yang sangat baik. Menurut Salsabila dan Fuadi (2023) aktivitas antioksidan dalam menghambat radikal bebas (IC₅₀) paling kuat sebesar 33,78 mg/L. Menurut Cahyaningtyas *et al.*, (2019) bubuk kayu secang mengandung senyawa bioaktif yang memiliki khasiat kesehatan yaitu antioksidan, antibakteri, antimikroba, antiinflamasi, dan antitumor. Kandungan yang ditambahkan kedalam yoghurt akan menciptakan produk pangan yang memberi manfaat bagi kesehatan.

Beberapa hasil penelitian terdahulu, bubuk kayu secang dapat dimanfaatkan untuk penambahan susu menjadi olahan yoghurt. Menurut penelitian Naheriastuti *et al.* (2022) didapatkan bahwa penambahan ekstrak kayu secang dengan level 0%, 1%, 1,5%, 2% dan 2,5% pada dangke berpengaruh sangat nyata terhadap organoleptik warna, namun tidak berpengaruh terhadap tekstur, aroma, dan rasa. Penambahan ekstrak kayu manis dengan konsentrasi 0% (sebagai kontrol), 0,1%, 0,3%, dan 0,5% pada yoghurt herbal sinbiotik berdampak pada aktivitas antioksidan dan juga penerimaan yang berkaitan dengan aroma, rasa, dan tekstur (Ramayani *et al.*, 2018). Berdasarkan hasil kajian tersebut maka perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh penambahan bubuk kayu secang, karena masih belum banyak ditemukan maka dari itu perlu untuk dikaji agar mengetahui sifat fisiknya.

Karakteristik sensoris dan warna merupakan salah satu sifat fisik yang menjadi parameter kualitas yoghurt. Karakteristik sensoris merupakan pengujian organoleptik yang didasarkan pada proses penginderaan pada produk yoghurt. Warna merupakan salah satu indikator konsumen dalam memilih produk yoghurt. Menurut Rohman dan Maharani, (2020) warna dalam produk yoghurt sangat penting dalam meningkatkan daya tarik konsumen terhadap yoghurt. Kualitas warna pada yoghurt dapat ditingkatkan dengan penambahan bahan lain, salah satunya bubuk kayu secang. Penambahan bubuk kayu secang diharapkan dapat meningkatkan nilai karakteristik sensoris dan warna yoghurt. Berdasarkan hasil kajian tersebut, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengukur karakteristik sensoris dan warna yoghurt susu sapi dengan kayu secang pada beberapa persentase 0,1%, 0,3%, 0,5%, 0,7%, dan 0,9%. Diharapkan dengan penelitian perbedaan persentase mampu memperoleh hasil yang optimal terkait karakteristik sensoris dan warna terhadap yoghurt susu sapi dengan penambahan kayu secang yang dihasilkan.

MATERI DAN METODE

Materi yang digunakan dalam penelitian berupa susu sapi 10.000 g yang diperoleh dari *Experimental Farm*, Fakultas Peternakan, Universitas Jenderal Soedirman. Bahan starter sebanyak 25 g digunakan sebagai sumber mikroba (*Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus*), kayu secang sebanyak 50 g sebagai perlakuan pada penelitian. Alat yang digunakan meliputi inkubator, jar atau toples (20 unit), panci, *thermometer*, pengaduk, kompor gas, *colorimeter*, *refrigerator*, seperangkat alat sensoris (30 unit), *food dehydrator* dan mesin grinder. Penelitian pengujian kayu secang dan pengaruhnya terhadap karakteristik sensoris dan warna yoghurt akan dilaksanakan secara eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Jumlah persentase yang diterapkan yaitu 5 persentase dengan 4 ulangan sehingga menghasilkan 20 unit percobaan. Persentase yang diterapkan yaitu :

P1 : yoghurt dengan penambahan 0,1% bubuk kayu secang dari total susu yang digunakan

P2 : yoghurt dengan penambahan 0,3% bubuk kayu secang dari total susu yang digunakan

P3 : yoghurt dengan penambahan 0,5% bubuk kayu secang dari total susu yang digunakan

P4 : yoghurt dengan penambahan 0,7% bubuk kayu secang dari total susu yang digunakan

P5 : yoghurt dengan penambahan 0,9% bubuk kayu secang dari total susu yang digunakan

Pembuatan Bubuk Kayu Secang

Pembuatan bubuk kayu secang berdasarkan Fadhlurrohman *et al.* (2021) dengan modifikasi dibagian bahan. Kayu secang disiapkan sebanyak 50 g yang sudah diiris tipis-tipis. Irisan kayu secang kemudian dikeringkan menggunakan *food dehydrator* selama 6 jam pada suhu 60°C. Kayu secang yang sudah kering dihaluskan menggunakan *grinder* hingga menjadi bubuk dan disaring agar bubuk yang dihasilkan halus secara merata.

Pembuatan Yoghurt Susu Sapi

Pembuatan yoghurt susu sapi untuk satu ulangan dilakukan berdasarkan Setyawardani *et al.* (2021) dengan sedikit modifikasi pada jumlah bahan dan penambahan bubuk kayu secang. Susu sapi disiapkan sebanyak 2,5 liter. Susu dipasteurisasi sampai suhu 80°C selama 15 menit, kemudian didinginkan sampai suhu 40°C. Susu dimasukkan ke dalam jar atau toples masing-masing sebanyak 500 ml. Setelah dimasukkan ke dalam jar, ditambahkan bubuk kayu secang sesuai dengan perlakuan. Starter kemudian ditambahkan sebanyak 1,25 g. Susu yang sudah diberi starter diinkubasi dengan menggunakan inkubator pada suhu 40°C selama 4-5 jam hingga menjadi yoghurt. Yoghurt yang sudah jadi didiamkan selama 24 jam pada *refrigerator*. Yoghurt yang dihasilkan kemudian dilakukan pengukuran variabel yang meliputi viskositas dan sineresis.

Pengukuran Karakteristik Sensoris

Pengukuran karakteristik sensoris yoghurt bubuk kayu secang menggunakan panelis dilakukan dengan Triandini dan Wangiyan (2022). Tahap pengukuran diawali dengan panelis memberikan penilaian terhadap sampel dengan mengisi lembar uji sensoris terhadap kesukaan produk, kemudian pengujian yoghurt secara hedonik untuk mengukur kesukaan terhadap produk yang dibuat akan dilakukan 30 panelis yang merupakan mahasiswa, dan langkah selanjutnya penilaian skor yang diberikan yaitu 1-7 dengan keterangan skor 1 (sangat amat tidak suka), skor 2 (sangat tidak suka), skor 3 (tidak suka), skor 4 (agak suka), skor 5 (suka), skor 6 (sangat suka), skor 7 (Sangat amat suka).

Pengukuran Warna

Pengukuran warna menggunakan *colorimeter* dilakukan sesuai dengan Fadhlurrohman *et al.* (2023). Tahap pengukuran diawali dengan menyalakan *color reader* ditempelkan pada bagian permukaan yoghurt dan ditekan tombol *test*. Nilai L^* (nilai gelap hingga cerah), a^* (nilai merah hingga hijau), b^* (nilai kuning hingga biru) yang tertera pada layar monitor dicatat. Penentuan nilai *whiteness index* dihitung menggunakan hasil pengukuran warna (nilai L^* , a^* , dan b^*) dengan rumus:

$$\text{Rumus perhitungan Whiteness index (WI)} = 100 - \sqrt{(100 - L^*)^2 + a^{*2} + b^{*2}}$$

Analisis Data

Jika nilai $F_{\text{Hitung}} > F_{\text{tabel } 0,05}$ maka perlakuan tersebut berpengaruh nyata terhadap variabel yang diamati ($P < 0,05$). Jika nilai $F_{\text{hitung}} > F_{\text{Tabel } 0,01}$ maka perlakuan tersebut berpengaruh sangat nyata terhadap variabel yang diamati ($P < 0,01$). Jika nilai $F_{\text{hitung}} < F_{\text{Tabel } 0,05}$ maka perlakuan tersebut berpengaruh tidak nyata terhadap variabel yang diamati atau hipotesis tersebut ditolak karena perlakuan tidak berpengaruh terhadap sensoris kesukaan dan warna yoghurt susu sapi. Jika perlakuan berpengaruh nyata atau sangat nyata maka akan dilakukan uji lanjut dengan beda nyata terkecil (BNT) dan beda nyata jujur (BNJ).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Sensoris

Karakteristik sensoris dapat dideteksi melalui pancaindra yang dimiliki oleh manusia. Karakteristik sensoris yang melekat pada produk pangan memengaruhi kualitas atau mutu dari produk pangan tersebut. Karakteristik sensoris salah satu faktor yang mempengaruhi preferensi konsumen terhadap suatu produk pangan. Menurut Tarwendah (2017) menyatakan bahwa atribut sensoris meliputi rupa, warna, bentuk, rasa, dan tekstur. Hasil penelitian penambahan bubuk kayu secang pada persentase yang berbeda terhadap karakteristik sensoris disajikan pada

Tabel 1.

Tabel 1. Persentase penambahan bubuk kayu secang terhadap karakteristik sensoris

Atribut	Penambahan Bubuk Kayu Secang (%)				
	0,1	0,3	0,5	0,7	0,9
WI	73,53 ^b ±3,52	72,43 ^b ±4,98	73,56 ^b ±4,52	74,17 ^b ±4,47	45,11 ^a ±22,67
L*	73,98 ^b ±3,54	73,39 ^b ±4,76	74,41 ^b ±4,59	75,35 ^b ±5,23	46,06 ^a ±22,92
a*	-1,96 ^a ±2,68	-2,06 ^a ±2,85	-2,43 ^a ±2,19	-3,06 ^a ±2,41	-4,70 ^a ±3,07
b*	-0,67 ^a ±4,33	-2,94 ^a ±6,79	-2,21 ^a ±6,24	-2,75 ^a ±6,92	-3,21 ^a ±8,57

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda sangat nyata (P<0,01)

Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa penambahan bubuk kayu secang berpengaruh sangat nyata (P<0,01) dan berpengaruh tidak nyata (P>0,05) terhadap karakteristik sensoris yoghurt susu sapi. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh kisaran nilai karakteristik sensoris yoghurt susu sapi dengan penambahan persentase bubuk kayu secang yang terdiri dari beberapa atribut diantaranya yaitu warna 5,27±0,91 (suka)-3,63±1,40 (agak suka), aroma 5,30±1,34 (suka)-4,00±1,15 (agak suka), tekstur 4,77±1,04 (suka)-3,88±1,29 (agak suka), rasa 4,17±1,12 (agak suka)-3,03±1,38 (tidak suka) dan kesukaan (overall) 4,57±0,97 (suka)-3,60±1,07 (agak suka). Nilai karakteristik sensoris dengan parameter warna berpengaruh sangat nyata (P<0,01) yang dimana warna pada persentase 0,1-0,5% dengan penambahan bubuk kayu secang memiliki karakteristik yang disukai yaitu 4,83±1,15 (suka) 5,27±0,91 (suka), 5,07±1,26 (suka) kemudian penambahan persentase 0,7-0,9% parameter warna yaitu 3,70±1,21 (agak disukai), 3,63±1,40 (agak disukai). Nilai karakteristik sensoris dengan parameter aroma berpengaruh sangat nyata (P<0,01) yang dimana aroma pada persentase 0,1-0,5% dengan penambahan bubuk kayu secang memiliki karakteristik yang disukai yaitu 5,30±1,34 (suka), 4,80±1,27 (suka), 4,90±0,76 (suka) kemudian penambahan persentase 0,7-0,9% parameter aroma yaitu 4,17±0,95 (agak suka), 4,00±1,15 (agak suka). Nilai karakteristik sensoris dengan parameter tekstur berpengaruh tidak nyata (P>0,05) yang dimana tekstur pada persentase 0,1-0,3% dengan penambahan bubuk kayu secang memiliki karakteristik yang disukai yaitu 4,77±1,04 (suka), 4,53±1,11 (suka) kemudian penambahan persentase 0,5-0,9% parameter tekstur yaitu 4,27±1,08 (agak suka), 4,30±1,24 (agak suka), 3,83±1,29 (agak suka). Nilai karakteristik sensoris dengan parameter rasa berpengaruh sangat nyata (P<0,01) yang dimana rasa pada persentase 0,1-0,7% dengan penambahan bubuk kayu secang memiliki karakteristik yang agak disukai yaitu 4,13±1,53 (agak suka), 4,17±1,12 (agak suka), 4,17±1,09 (agak suka), 4,07±1,11 (agak suka) kemudian penambahan persentase 0,9% parameter rasa yaitu 3,03±1,38 (tidak suka). Nilai karakteristik sensoris dengan parameter kesukaan (overall) berpengaruh sangat nyata (P<0,01) yang dimana kesukaan (overall) pada persentase 0,1-0,5% dengan penambahan bubuk kayu secang memiliki karakteristik yang disukai yaitu 4,50±1,25 (suka), 4,53±1,00 (suka), 4,57±0,97 (suka) kemudian penambahan persentase 0,7-0,9% parameter warna yaitu 4,27±1,05 (agak disukai), 3,60±1,07 (agak disukai).

Penilaian karakteristik sensoris warna yoghurt merupakan salah satu faktor penting yang harus diperhatikan, karena warna berpengaruh terhadap penampilan produk di mata para panelis. Penambahan persentase bubuk kayu secang berpengaruh sangat nyata (P<0,01) terhadap

karakteristik sensoris warna dengan persentase 0,1-0,5% yaitu $4,83 \pm 1,15$ (suka), $5,27 \pm 0,91$ (suka), $5,07 \pm 1,26$ (suka) kemudian penambahan persentase 0,7-0,9% parameter warna yaitu $3,70 \pm 1,21$ (agak disukai), $3,63 \pm 1,40$ (agak disukai). Hal tersebut menunjukkan bahwa bubuk kayu secang, sebagai bahan tambahan memengaruhi sifat visual warna pada produk dalam berbagai persentase yang digunakan. Semakin tinggi persentase bubuk kayu secang, maka warna yoghurt semakin merah, hal tersebut disebabkan karena bubuk kayu secang mengandung zat brazilin yang menyebabkan warna menjadi merah. Pewarna alami dari kayu secang memproduksi pigmen merah yang dikenal sebagai brazilin. Kayu secang pH netral (pH 6-7) dan akan berubah menjadi merah keunguan jika pH meningkat (Fardhyanti dan Riski, 2015). Bubuk kayu secang memiliki kandungan senyawa brazilin yang menghasilkan warna merah dan akan semakin pekat seiring dengan penambahan bubuk kayu secang yang semakin banyak (Amin dan Yuliana, 2016).

Penilaian karakteristik sensoris aroma yoghurt menjadi salah satu aspek penting yang perlu diperhatikan, karena aroma memengaruhi produk pada tingkat penerimaan panelis. Penambahan persentase 0,1- 0,9% bubuk kayu secang dengan yoghurt berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) yang dimana aroma pada persentase 0,1-0,5% dengan penambahan bubuk kayu secang memiliki karakteristik yang disukai yaitu $5,30 \pm 1,34$ (suka), $4,80 \pm 1,27$ (suka), $4,90 \pm 0,76$ (suka) kemudian penambahan persentase 0,7% - 0,9% parameter aroma yaitu $4,17 \pm 0,95$ (agak suka), $4,00 \pm 1,15$ (agak suka). Hal tersebut menunjukkan bahwa bubuk kayu secang sebagai bahan tambahan memengaruhi produk dalam berbagai persentase yang digunakan. Aroma yang berasal dari bubuk kayu secang dapat menarik perhatian dan menunjukkan bahwa tingkat kesukaan yoghurt dengan penambahan bubuk kayu secang. Yoghurt dengan penambahan bubuk kayu secang terlalu banyak cenderung menurunkan peminat karena perubahan aroma yang menjadi lebih pekat sehingga tidak semua orang menyukai yoghurt dengan penambahan bubuk kayu secang yang tinggi. Menurut Ulfa et al. (2022) menyatakan bahwa bubuk kayu secang mengandung senyawa kimia terutama terpenoid. Terpenoid dalam bubuk kayu secang berkontribusi pada aroma khas yoghurt dengan cara memberikan aroma aromatik yang dapat mengurangi bau asam yang biasanya dominan pada yoghurt. Adanya terpenoid tersebut dapat menyeimbangkan aroma asam dari fermentasi yoghurt.

Penilaian karakteristik sensoris tekstur yoghurt menjadi salah satu aspek penting yang perlu diperhatikan, karena tekstur memengaruhi produk pada tingkat penerimaan panelis. Penambahan persentase bubuk kayu secang parameter tekstur berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) yang dimana tekstur pada persentase 0,1-0,3% dengan penambahan bubuk kayu secang memiliki karakteristik yaitu $4,77 \pm 1,04$ (suka), $4,53 \pm 1,11$ (suka) kemudian penambahan persentase 0,5-0,9% parameter tekstur yaitu $4,27 \pm 1,08$ (agak suka), $4,30 \pm 1,24$ (agak suka), $3,83 \pm 1,29$ (agak suka). Hal tersebut terjadi karena semakin tinggi persentase bubuk kayu secang yang ditambahkan menyebabkan tekstur yoghurt menjadi lebih berbulir dan kurang halus, sehingga tingkat kesukaan tekstur dari panelis menurun seiring dengan peningkatan penambahan persentase bubuk kayu secang. Perubahan sifat fisik pada yoghurt dengan penambahan bubuk kayu secang dengan parameter tekstur yang menjadi tidak homogen dan kurang nyaman saat dikonsumsi. Puspadani et al. (2019) menyatakan bahwa bubuk kayu secang mengandung senyawa brazilin yang berbentuk kristal sehingga tidak tercampur secara rata dalam yoghurt, menghasilkan tekstur berbulir atau granular yang menurunkan tingkat kesukaan konsumen terhadap tekstur yoghurt.

Penilaian karakteristik sensoris rasa yoghurt menjadi salah satu aspek penting yang perlu diperhatikan, karena rasa memengaruhi produk pada tingkat penerimaan panelis. Penambahan

persentase bubuk kayu secang berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) yang dimana rasa pada persentase 0,1-0,7% dengan penambahan bubuk kayu secang memiliki karakteristik yang agak disukai yaitu $4,13 \pm 1,53$ (agak suka), $4,17 \pm 1,12$ (agak suka), $4,17 \pm 1,09$ (agak suka), $4,07 \pm 1,11$ (agak suka) kemudian penambahan persentase 0,9% parameter rasa yaitu $3,03 \pm 1,38$ (tidak suka). Hal tersebut menunjukkan bahwa penambahan bubuk kayu secang dalam persentase yang berbeda memengaruhi rasa yoghurt. Yoghurt dengan penambahan bubuk kayu secang dengan persentase 0,1- 0,7% agak disukai dibandingkan dengan persentase 0,9% tidak disukai karena yoghurt dengan penambahan kayu secang dalam persentase tinggi mengalami penurunan tingkat kesukaan panelis akibat rasa pahit yang semakin dominan dan kurang manis, sehingga konsumen cenderung tidak menyukai produk tersebut. Menurut Puspadani et al. (2019) menyatakan bahwa rasa pahit yang tajam muncul akibat kandungan saponin dalam bubuk kayu secang. Saponin dikenal memiliki rasa pahit yang khas, dan ketika ditambahkan dalam jumlah tertentu ke dalam yoghurt, rasa pahit ini menjadi dominan dan mengganggu keseimbangan rasa yoghurt yang biasanya asam. Menurut Puspadani et al. (2019) kandungan saponin sekitar 0,3-0,5% dari berat yoghurt yang ditambahkan menyebabkan rasa pahit yang kuat.

Penilaian parameter kesukaan (overall) terhadap yoghurt bubuk kayu secang dengan persentase yang berbeda didasarkan pada penilaian panelis terhadap produk yoghurt secara keseluruhan, mencakup aspek warna, aroma, tekstur dan rasa. Penambahan bubuk kayu secang pada yoghurt dengan parameter kesukaan (overall) berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) yang dimana kesukaan (overall) pada persentase 0,1-0,5% dengan penambahan bubuk kayu secang memiliki karakteristik sensoris yaitu $4,50 \pm 1,25$ (suka), $4,53 \pm 1,00$ (suka), $4,57 \pm 0,97$ (suka) kemudian penambahan persentase 0,7-0,9% parameter warna yaitu $4,27 \pm 1,05$ (agak disukai), $3,60 \pm 1,07$ (agak disukai). Secara keseluruhan, hasil tersebut menunjukkan bahwa karakteristik sensoris yoghurt kayu secang memainkan peran penting dalam penilaian konsumen. Hal tersebut di dukung oleh Kartika et al. (1988) bahwa penilaian kesukaan pada dasarnya sebuah evaluasi di mana para panelis menyampaikan tanggapan mereka yang berupa suka atau tidak suka terhadap karakteristik dari bahan yang diuji.

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa hipotesis penambahan bubuk kayu secang meningkatkan karakteristik sensoris yoghurt susu sapi diterima dan ditolak. Penambahan bubuk kayu secang memberikan pengaruh sangat nyata (signifikan) dan memberikan pengaruh tidak nyata (non signifikan) terhadap karakteristik sensoris yoghurt bubuk kayu secang. Persentase 0,1-0,5% parameter warna, aroma, kesukaan (overall) disukai namun penambahan persentase 0,7-0,9% warna, aroma, kesukaan (overall) agak disukai, sedangkan parameter tekstur penambahan 0,1-0,3% disukai namun 0,5-0,7% agak disukai dan 0,9% tidak disukai kemudian parameter rasa penambahan 0,1-0,7% agak disukai namun 0,9% tidak disukai. Nilai karakteristik sensoris yoghurt susu sapi cenderung mengalami penurunan seiring dengan peningkatan persentase penambahan bubuk kayu secang.

Warna

Warna merupakan parameter penting produk makanan dan minuman sehingga pengukuran warna yoghurt susu sapi dengan bubuk kayu secang dilakukan menggunakan *colorimeter*. Menurut Andari et al. (2023) warna yoghurt yang diukur dengan *colorimeter* meliputi kecerahan, warna merah, dan warna kuning. Alat *colorimeter* memberikan data numerik yang menunjukkan intensitas warna dalam tiga dimensi. Hasil penelitian penambahan bubuk kayu secang pada persentase yang berbeda terhadap warna disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Persentase penambahan bubuk kayu kecap terhadap warna

Parameter	Penambahan Bubuk Kayu Secang (%)				
	0,1	0,3	0,5	0,7	0,9
WI	73,53 ^b ±3,52	72,43 ^b ±4,98	73,56 ^b ±4,52	74,17 ^b ±4,47	45,11 ^a ±22,67
L*	73,98 ^b ±3,54	73,39 ^b ±4,76	74,41 ^b ±4,59	75,35 ^b ±5,23	46,06 ^a ±22,92
a*	-1,96 ^a ±2,68	-2,06 ^a ±2,85	-2,43 ^a ±2,19	-3,06 ^a ±2,41	-4,70 ^a ±3,07
b*	-0,67 ^a ±4,33	-2,94 ^a ±6,79	-2,21 ^a ±6,24	-2,75 ^a ±6,92	-3,21 ^a ±8,57

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda sangat nyata ($P < 0,01$)

Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa penambahan bubuk kayu secang berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) dan berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap warna yoghurt susu sapi. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh kisaran nilai warna yoghurt susu sapi dengan penambahan persentase bubuk kayu secang yang terdiri dari beberapa atribut diantaranya yaitu *whiteness index* (WI) 73,53±3,52 - 45,11±22,67, *L*(lightness)* 73,98±3,54 - 46,06±22,92, *a*(redness)* -1,96±2,68 - 4,70±3,07, serta *b*(yellowness)* -0,67±4,33 - -3,21±8,57. Penambahan bubuk kayu secang dengan persentase 0,1-0,7% menghasilkan *whiteness index* (WI) dan *L*(lightness)* yang sama tetapi nilai *whiteness index* (WI) dan *L*(lightness)* dengan penambahan 0,9% akan menurun sedangkan penambahan bubuk kayu secang dengan persentase 0,1%-0,9% menghasilkan nilai *a*(redness)* dan *b*(yellowness)* itu relatif sama.

Warna yang dihasilkan dari alat *colorimeter* meliputi warna *L*(lightness)*, *a*(redness)*, dan *b*(yellowness)* sehingga menghasilkan *whiteness index* setelah dilakukan perhitungan dengan rumus. Menurut Wibawanti dan Rinawidiastuti, (2018) pengujian warna pada produk yoghurt dapat dilakukan dengan melakukan uji *L*(lightness)*, *a*(redness)*, serta *b*(yellowness)*. Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa yoghurt dengan penambahan persentase bubuk kayu secang berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap nilai *whiteness index* (WI). Penambahan bubuk kayu secang dengan persentase 0,1-0,7% menghasilkan *whiteness index* yang sama tetapi nilai *whiteness index* (WI) dengan penambahan 0,9% akan menurun. Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan persentase bubuk kayu secang pada yoghurt mengakibatkan peningkatan warna merah pada yoghurt, sehingga memicu warna yoghurt yang cenderung lebih gelap dan menurunkan nilai *whiteness index* (WI) yang dihasilkan semakin kecil dan warna yang dihasilkan juga semakin semakin gelap. Menurut Purbowati *et al.* (2024) semakin tinggi persentase bubuk kayu secang yang ditambahkan pada yoghurt akan menghasilkan warna merah yang semakin gelap. Kayu secang mengandung senyawa *brazilin* yang mampu menciptakan warna merah dan dapat memengaruhi warna pada produk akhir yoghurt menjadi warna merah gelap.

Nilai kecerahan *L*(lightness)* berada dalam rentang 0 hingga 100, nilai yang mendekati 0 menandakan warna yang semakin gelap atau mendekati hitam, sedangkan nilai yang mendekati 100 menunjukkan warna yang semakin cerah atau mendekati putih. Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa yoghurt dengan penambahan persentase bubuk kayu secang berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap nilai *L*(lightness)*. Penambahan bubuk kayu secang dengan persentase 0,1-0,7% menghasilkan *L*(lightness)* yang sama tetapi nilai *L*(lightness)* dengan penambahan 0,9% akan menurun. Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan persentase bubuk kayu secang pada yoghurt mengakibatkan peningkatan warna merah pada yoghurt, sehingga memicu warna yoghurt yang cenderung lebih gelap dan menurunkan nilai

L^* (lightness). Hal tersebut disebabkan oleh adanya bahan tambahan berupa bubuk kayu secang yang memiliki kandungan senyawa *brazilin*, yang menghasilkan warna merah. Menurut Irfan *et al.* (2024) bubuk kayu secang memiliki kandungan senyawa *brazilin* yang menghasilkan warna merah. Menurut Warinhomhaun *et al.* (2018) kandungan *brazilin* dalam ekstrak etanol kayu secang adalah sebesar $7,7 \pm 0,21\%$. Data tersebut menunjukkan bahwa *brazilin* merupakan komponen utama dalam kayu secang yang berperan dalam menghasilkan warna merah, baik dalam bentuk bubuk maupun ekstrak etanol.

Nilai kecerahan a^* (redness) menunjukkan tingkat intensitas rentang -100 hingga +100 sebagai indikator hijau - kemerahan dengan penanda nilai a^* positif (+) yaitu untuk warna kemerahan, dan nilai a^* (redness) negatif (-) untuk warna kehijauan. Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa yoghurt dengan penambahan persentase bubuk kayu secang berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap nilai a^* (redness). Penambahan bubuk kayu secang pada yoghurt dengan persentase 0,1-0,9% menghasilkan nilai a^* (redness) relatif sama yaitu $-1,96 \pm 2,68$, $-2,06 \pm 2,85$, $-2,43 \pm 2,19$, $-3,06 \pm 2,41$, $-4,70 \pm 3,07$. Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi persentase penambahan bubuk kayu secang diberikan pada yoghurt menghasilkan warna cenderung kehijauan. Menurut Irawan *et al.* (2022) penambahan bubuk kayu secang menghasilkan perubahan warna dari merah ke hijau karena terjadi perubahan kondisi lingkungan (pH, oksidasi, interaksi kimia) yang dapat mengubah sifat warna sehingga hasil pengukuran warna a^* (redness) bisa menurun sampai negatif yang menandakan warna bergeser ke hijau.

Nilai kecerahan b^* (yellowness) menunjukkan tingkat intensitas kekuningan dalam rentang -100 hingga +100. Nilai b^* (yellowness) positif (+) menunjukkan kecenderungan warna ke arah kuning sementara nilai b^* (yellowness) negatif (-) menunjukkan kecenderungan warna ke arah biru. Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa yoghurt dengan penambahan persentase bubuk kayu secang berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap nilai b^* (yellowness). Penambahan bubuk kayu secang pada yoghurt dengan persentase 0,1-0,9% menghasilkan nilai b^* (yellowness) relatif sama yaitu $0,67 \pm 4,33$, $-2,94 \pm 6,79$, $-2,21 \pm 6,24$, $-2,75 \pm 6,92$, $-3,21 \pm 8,57$. Hal tersebut menyatakan bahwa semakin banyak bubuk kayu secang ditambahkan, warna yoghurt yang dihasilkan akan cenderung menjadi biru. Menurut Puspadani *et al.* (2019) ketika bubuk kayu secang ditambahkan ke yoghurt senyawa *brazilin* dalam kayu secang berinteraksi dengan lingkungan asam pada yoghurt. Pada kondisi asam warna senyawa *brazilin* berubah menjadi warna biru yang menyebabkan nilai warna dari yoghurt menjadi negatif.

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa hipotesis penambahan bubuk kayu secang meningkatkan warna yoghurt susu sapi diterima. Penambahan bubuk kayu secang pada whiteness index (WI) dan L^* (lightness) memberikan pengaruh sangat nyata (signifikan) dan nilai a^* (redness), b^* (yellowness) memberikan pengaruh tidak nyata (non signifikan) terhadap warna yoghurt susu sapi dengan penambahan bubuk kayu secang. Nilai pada bubuk kayu secang persentase 0,1-0,7% menghasilkan whiteness index (WI) dan L^* (lightness) yang sama tetapi nilai whiteness index (WI) dan L^* (lightness) dengan penambahan 0,9% akan menurun sedangkan penambahan bubuk kayu secang dengan persentase 0,1-0,9% menghasilkan nilai a^* (redness) dan b^* (yellowness) itu relatif sama.

KESIMPULAN

Penambahan bubuk kayu secang 0,1-0,5% parameter warna, aroma, dan kesukaan (overall) disukai, penambahan 0,1-0,3% parameter tekstur disukai, penambahan 0,1%-0,7% parameter rasa agak disukai. Penambahan bubuk kayu secang 0,1-0,7% menghasilkan whiteness index (WI) dan L^* (lightness) yang sama, sedangkan penambahan bubuk kayu secang 0,1-0,9% menghasilkan

nilai a^* (redness) dan b^* (yellowness) relatif sama.

DAFTAR PUSTAKA

- Ameilia, A., I. G. B. Somantara, dan A. N. Hasanah. 2023. Review: Potensi Yoghurt Sinbiotik Kombinasi Rempah sebagai Suplementasi Probiotik dan Antioksidan Berbasis Nutrasietikal Bahan Alam dari Lontar Usadha Taru Pramana sebagai Kearifan Pengobatan Lokal Bali. *Journal of Pharmaceutical and Sciences*. 6(1):152-159. <https://doi.org/10.36490/journal-jps.com.v6i1.44>
- Amin, S, dan A. Yuliana .2016. Analisis dan Uji Kestabilan Zat Warna Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L.) Menggunakan Spektrofotometeruv-visible dan Inframerah. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada: Jurnal Ilmu-ilmu Keperawatan, Analis Kesehatan dan Farmasi*. 15(1): 56-63. <https://doi.org/10.36465/jkbth.v15i1.151>
- Andari, K. G., T. Setyawardani, dan A. H. D. Rahardjo. 2023. Pengaruh Penambahan Ekstrak Teh Hijau terhadap Total Asam Tertitrasi dan Warna Yoghurt Susu Sapi. *Journal of Animal Science and Technology*. 5 (2):168-174.<https://doi.org/10.20884/1.angon.2023.5.2.p168-174>.
- Badan Standarisasi Nasional. 2009. Yoghurt. Standar Nasional. Indonesia. 01-2981-2009.
- Cahyaningtyas, D. M., N. Puspawati, dan R. Binugraheni. 2019. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanolik Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L.) terhadap *Staphylococcus aureus*. *Biomedika*. 12(2):205-216. <https://doi.org/10.31001/biomedika.v12i2.614>
- Fadhlurrohman, I, dan J. Susanto. 2024. Functional Food Innovation Based on Fermented Milk Products with Fortification of Various Types of Tea: A Review: Inovasi Pangan Fungsional Berbasis Produk Susu Fermentasi dengan Fortifikasi Berbagai Jenis Teh. *JITIPARI (Jurnal Ilmiah Teknologi dan Industri Pangan UNISRI)*. 9(1):101-114. <https://doi.org/10.33061/jitipari.v9i1.10221>
- Fadhlurrohman, I., J. Sumarmono, dan T. Setyawardani. 2021. Tingkat Kemasiran, Kadar Garam dan Kadar Air Telur Asin yang Dibuak dengan Menambahkan Tepung Jahe dan Bawang Putih pada Adonan. In *Prosiding Seminar Teknologi dan Agribisnis Peternakan VIII–Webinar* (pp. 24–25).
- Fadhlurrohman, I., T. Setyawardani, dan J. Sumarmono. 2023. Karakteristik Warna (Hue, Chroma, Whiteness Index), Rendemen, dan Persentase Whey Keju dengan Penambahan Teh Hitam *Orthodox* (*Camellia sinensis* var. *assamica*). *JITIPARI (Jurnal Ilmiah Teknologi dan Industri Pangan UNISRI)*. 8(1):10-19.
- Fardhyanti, D. S, dan R. D. Riski. 2015. Pemungutan Brazilin dari Kayu Secang (*Caesalpinia Sappan* L) dengan Metode Maserasi dan Aplikasinya untuk Pewarnaan Kain. *Jurnal Bahan Alam Terbaru-kan*. 4 (1): 6–13. <https://doi.org/10.15294/jbat.v4i1.3768>
- Irawan, E. W., S. G. Sipahelut, dan M. Mailoa. 2022. Potensi Ekstrak Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L.) sebagai Pewarna Alami dalam Pembuatan Selai Pala (*Myristica fragrans* H.). *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*. 15(1): 74-82.
- Irfan, M., A. N. Mukhlisah, A. Agustina, dan S. P. Syah. 2024. Kualitas Fisik dan Organoleptik Es Krim dengan Penambahan Ekstrak Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L.) sebagai Pewarna Alami. *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan*. 5(1):13-28. <https://doi.org/10.24198/jthp.v5i1.49593>
- Kartika, B., P. Hastuti, dan W. Supartono. 1988. Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan. Yogyakarta: PAU Pangan dan Gizi, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Meutia, Y. R., I. Susanti, dan N. C. Siregar. 2019. Uji Stabilitas Warna Hasil Kopigmentasi Asam Tanat dan Asam Sinapat pada Pigmen Brazilin Asal Kayu Secang. (*Caesalpinia sappan* L.). *Warta IHP*. 36(1):30-39.

- Naherastuti, R. Faridah, A. K. Armayanti, dan T. Astuti. 2022. Kualitas Organoleptik Dangke dengan Penambahan Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L.) pada Level yang Berbeda. *Journal of Animal Husbandry*. 1(2):70–75. <https://doi.org/10.24252/anoa.v1i2.29790>
- Oka, B., M. Wijaya, dan K. Kadirman. 2017. Karakterisasi Kimia Susu Sapi Perah di Kabupaten Sinjai. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*. 3(2): 195-202. <https://doi.org/10.26858/jptp.v3i2.5708>
- Purbowati, I. S. M., G. Wijonarko, dan A. Maksum. 2024. Evaluasi Karakteristik Gula Kelapa Cair dengan Variasi Penggunaan Laru dan Penambahan Ekstrak Rosela. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*. 18(3):667-677. doi:10.21107/agrointek.v18i3.15168
- Puspadani, N., N. Rustanti, dan D. Y. Fitranti. 2019. Total Bakteri Asam Laktat, Aktivitas Antioksidan, dan Uji Penerimaan Yoghurt Sinbiotik dengan Penambahan Ekstrak Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L.). *Journal of Nutrition College*. 8(3): 172-177. <https://doi.org/10.14710/jnc.v8i3.25807>
- Ramayani, G., N. Rustanti, dan D. Y. Fitranti. 2018. Total Bakteri Asam Laktat (BAL), Aktivitas Antioksidan, dan Penerimaan Yoghurt Herbal Sinbiotik dengan Penambahan Ekstrak Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii*). *Jurnal Perguruan Tinggi Gizi*. 7(3): 140-146. <https://doi.org/10.14710/jnc.v7i3.22273>
- Rohman, E., dan S. Maharani. 2020. Peranan Warna, Viskositas, dan Sineresis terhadap Produk Yoghurt. *Edufortech*. 5(2): 108-117. <https://doi.org/10.17509/edufortech.v5i2.28812>
- Salsabila, A. F., dan A. M. Fuadi. 2023. Pengaruh Waktu Maserasi dan Konsentrasi Pelarut Etanol terhadap Rendemen dan Aktivitas Antioksidan Kayu Secang. *Jurnal Teknik Indonesia*. 2(2): 87-100. <https://doi.org/10.58860/jti.v2i2.16>
- Sanam, A. B., I. B. N. Swacita, dan K. K. Agustina. 2015. Ketahanan Susu Kambing Peranakan Ettawah Post-Thawing pada Penyimpanan Lemari Es Ditinjau dari Uji Didih dan Alkohol. *Indonesia Medicus Veterinus*. 3(1):1-8.
- Setyawardani, E., A. H. D. Rahardjo, dan T. Setyawardani. 2021. Pengaruh Jenis Susu terhadap Sineresis, Water Holding Capacity, dan Viskositas Yogurt. *Journal of Animal Science and Technology*. 3(3):242–251. <http://doi.org/10.20884/1.angon.2021.3.3.p242-251>
- Syainah, E, dan S. Novita. 2015. Kajian Pembuatan Yoghurt dari Berbagai Jenis Susu dan Inkubasi yang Berbeda terhadap Mutu dan Daya Terima. *Jurnal Skala Kesehatan*. 5(1):1-8.
- Tarwendah, I. P. 2019. Jurnal Review: Studi Komparasi Atribut Sensoris dan Kesadaran Merek Produk Pangan. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 5(2):66-73.
- Triandini, I. G. A. A. H., dan I. G. A. S. Wangiyana. 2022. Mini-Review Uji Hedonik pada Produk Teh Herbal Hutan. *Jurnal Silva Samalas*. 5(1):12-19. <https://doi.org/10.33394/jss.v5i2.5473>
- Ulfa, S. M., E. D. Iftitah, dan M. F. Rahman. 2022. Pelatihan Uji Fitokimia Metabolit Sekunder Secang (*Caesalpinia sappan* L.) Kepada Persatuan Pendidik Kimia Indonesia (PPSKI). 8(1):1371-1376. <http://dx.doi.org/10.21776/ub.jiat.2022.008.01.8>
- Warinhomhaun, S., B. Sritularak, dan D. Charnvanich. 2018. Metode Kromatografi Cair Kinerja Tinggi Sederhana untuk Analisis Kuantitatif *Brazilin* dalam Ekstrak Secang (*Caesalpinia sappan* L.). *Jurnal Ilmu Farmasi Thailand*. 42 (4): 208-213.
- Wibawanti, J. M. W, dan R. Rinawidiastuti. 2018. Sifat Fisik dan Organoleptik Yogurt Drink Susu Kambing dengan Penambahan Ekstrak Kulit Manggis (*Garcinia mangostana* L.). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*. 13(1): 27-37. <https://doi.org/10.21776/ub.jitek.2018.013.01.3>
- Wulandari, S, dan P. A. Bowo. 2019. Pengaruh Produksi, Konsumsi dan Harga Susu Sapi Nasional terhadap Impor Susu Sapi. *Economic Education Analysis Journal*. 8(3):1130-1146.

<https://doi.org/10.15294/eeaj.v8i3.35717>