

NILAI pH DAN KEASAMAN ES KRIM YOGHURT DENGAN PENAMBAHAN PERSENTASE BUBUK KAYU SECANG (*CAESALPINIA SAPPAN L.*) YANG BERBEDA

pH AND ACIDITY VALUES OF YOGURT ICE CREAM WITH DIFFERENT PERCENTAGES OF CAESALPINIA POWDER (CAESALPINIA SAPPAN L.)

Margareth Christin*, Triana Setyawardani dan Merryafinola Ifani

Fakultas Peternakan, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto

*email korespondensi : margareth.padang@mhs.unsoed.ac.id

DOI : <https://doi.org/10.20884/1.angon.2025.7.1.p1-9>

ABSTRAK

Latar belakang. Penelitian dengan judul Nilai pH dan Keasaman Es Krim Yoghurt dengan Penambahan Persentase Bubuk Kayu Secang (*Caesalpinia sappan L.*) yang Berbeda dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Hasil Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto pada tanggal 13 Januari - 27 Maret 2025. Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh persentase penambahan terbaik bubuk kayu secang pada es krim yoghurt terhadap nilai pH dan keasaman es krim. Materi penelitian yang digunakan yaitu 10.000 g susu sapi, 45 g bubuk kayu secang, 15 g yoghurt, 796 g susu skim, 45 g CMC, 2.260 g gula, 1.386 g minyak dan 1000 g Aquadest. Metode penelitian dilakukan secara eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan yang diberikan adalah penambahan bubuk kayu secang 0,1% (P1), penambahan bubuk kayu secang 0,2% (P2), penambahan bubuk kayu secang 0,3% (P3), penambahan bubuk kayu secang 0,4% (P4), penambahan bubuk kayu secang 0,5% (P5) dari berat es krim. Data dianalisis menggunakan analisis variansi dengan uji lanjut orthogonal polynomial. Hasil analisis menunjukkan penambahan bubuk kayu secang berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap nilai pH dan keasaman es krim yoghurt. Rataan nilai pH 5,32, dan rata-rata keasaman 0,60%. Kesimpulan, nilai pH terbaik dihasilkan oleh es krim yoghurt dengan penambahan bubuk kayu secang sebanyak 0,2%, semakin tinggi penambahan bubuk kayu secang pada es krim yoghurt terbukti mampu meningkatkan nilai pH tetapi menurunkan tingkat keasaman es krim yoghurt.

Kata kunci : Es krim yoghurt, susu sapi, bubuk kayu secang, nilai pH, keasaman.

ABSTRACT

Background. The research entitled pH and Acidity Values of Yogurt Ice Cream with Different Percentages of caesalpinia powder (*Caesalpinia sappan L.*) was conducted at the Animal Product Technology Laboratory, Faculty of Animal Husbandry, Jenderal Soedirman University, Purwokerto on January 13 – March 27, 2025. The purpose of the study was to determine the effect of the best percentage of caesalpinia powder addition to yogurt ice cream on the pH value and acidity of the ice cream. The research materials used were 10,000 g of cow's milk, 45 g of caesalpinia powder, 15 g of yogurt, 796 g of skim milk, 45 g of CMC, 2,260 g of sugar, 1,386 g of oil and 1000 g of Aquadest. The research method was carried out experimentally with a Completely Randomized Design (CRD) with 5 treatments and 4 replications. The treatments given were the addition of 0.1% caesalpinia powder (P1), the addition of 0.2% caesalpinia powder (P2), the addition of 0.3% caesalpinia powder (P3), the addition of 0.4% caesalpinia powder (P4), the addition of 0.5% caesalpinia powder

(P5) of the weight of ice cream. Data were analyzed using analysis of variance with orthogonal polynomial further tests. The results of the analysis showed that the addition of caesalpinia powder had a very significant effect ($P < 0,01$) on the pH value and acidity of yogurt ice cream. The average pH value was 5.32, and the average acidity was 0.60%. In conclusion, The best pH value was produced by yogurt ice cream with the addition of 0.2% caesalpinia powder, the higher the addition of caesalpinia powder to yogurt ice cream was proven to be able to increase the pH value but reduce the acidity level of yogurt ice cream.

Keywords : Yogurt ice cream, cow's milk, caesalpinia powder, pH value, acidity.

PENDAHULUAN

Es krim adalah salah satu produk olahan susu yang populer di kalangan berbagai golongan usia, terutama anak-anak dan remaja. Di Indonesia, pasar es krim menunjukkan pertumbuhan dengan rata-rata kenaikan sekitar 20% setiap tahun (Nugroho & Kusnandi, 2015). Ragam rasa es krim juga sangat fleksibel dan mudah diubah misalnya dengan menambahkan buah alami atau rempah-rempah untuk meningkatkan kandungan nutrisinya. Salah satu inovasi penting adalah es krim yang berbahan dasar yoghurt, yang tidak hanya enak tetapi juga memberikan manfaat bagi kesehatan.

Es krim yoghurt adalah salah satu produk olahan susu yang menggabungkan khasiat yoghurt yang kaya probiotik dengan tekstur lembut serta rasa khas es krim. Yoghurt diproduksi melalui fermentasi susu menggunakan bakteri asam laktat, yang menciptakan tingkat keasaman alami pada produk, sehingga meningkatkan kesukaan pada es krim yoghurt. Berbagai inovasi pada bahan tambahan dan rasa es krim yoghurt terus dilakukan untuk meningkatkan nilai gizi dan rasa, serta memenuhi kebutuhan konsumen yang semakin beragam. Salah satu bahan tambahan yang menarik untuk dikaji adalah kayu secang (*Caesalpinia sappan L.*) Saat ini, pengembangan es krim mulai melibatkan penggunaan pewarna alami, salah satunya dengan penambahan kayu secang. Kayu secang kini telah digunakan dalam berbagai produk pangan sebagai tambahan yang memberikan efek fungsional, antara lain dalam minuman jeli (Pradanasari, 2021), yoghurt (Tirtania dan Kusnadi, 2021), permen (Salsabila, 2021), egg roll (Septiyana, 2022), sosis ayam (Ratna, 2022), telur asin (Hidayah, 2022), dan lain sebagainya.

Tanaman secang (*Caesalpinia sappan L.*) dikenal sebagai bahan pengobatan dengan berbagai manfaat medisinal, seperti antiinflamasi, antikonvulsan, antiproliferatif, antimikroba, antioksidan, antivirus, imunostimulan, dan antikoagulan (Sari dan Suhartati, 2016). Kayu secang banyak dijual di pasar tradisional dan mengandung senyawa bioaktif seperti pigmen, saponin, tannin, resin, minyak atsiri, fotosterol, asam tanat, gelatin, resorsin, brazilin dan brazilein (Rahman *et al.*, 2015). Senyawa fenol, tanin, antosianin dan flavonoid dalam secang berfungsi sebagai sumber antioksidan alami. Ekstrak kayu secang mengandung antioksidan tinggi berkat senyawa tanin, alkaloid, saponin, brazilein, dan brazilin, (Hadi *et al.*, 2023).

Dalam penelitian ini digunakan bubuk kayu secang dalam berbagai konsentrasi yaitu 0,1 %, 0,2 %, 0,3 %, 0,4 % dan 0,5 % dari total berat es krim. Tujuannya adalah memanfaatkan brazilin sebagai pigmen alami dari kayu secang dan mendapatkan efek antioksidan. Penelitian sebelumnya oleh Hidayah *et al.*, (2014) menunjukkan bahwa penambahan ekstrak kayu secang pada kadar 0,5 % dan 1 % pada es krim biji nangka memengaruhi kecepatan meleleh serta sifat organoleptiknya, seperti warna, rasa, dan

tekstur. Penelitian terkait penggunaan bubuk kayu secang pada es krim yoghurt masih terbatas dan perlu dilakukan studi lebih mendalam untuk mengevaluasi pengaruhnya terhadap sifat fisik es krim yoghurt.

Mengukur pH dan tingkat keasaman dalam es krim yoghurt sangat penting karena keduanya berperan dalam menjaga stabilitas produk, serta memengaruhi tekstur dan rasa akhir. Diharapkan bahwa penambahan bubuk kayu secang dapat menurunkan nilai pH dan meningkatkan keasaman es krim yoghurt. Menurut pendapat Safitri *et al.* (2024) menjelaskan bahwa penggunaan bubuk teh hijau mampu meningkatkan total padatan dalam yoghurt, sehingga menghasilkan kekentalan yang lebih tinggi. Berdasarkan temuan tersebut, penelitian ini bertujuan mengukur pH dan keasaman es krim yoghurt dengan variasi penambahan bubuk kayu secang sebanyak 0,1%, 0,2%, 0,3%, 0,4%, dan 0,5%. Dengan demikian, diharapkan bubuk kayu secang dapat memengaruhi nilai pH dan keasaman pada es krim yoghurt.

Urgensi penelitian ini terletak pada pentingnya menjaga keseimbangan pH dan tingkat keasaman dalam es krim yoghurt agar produk akhir memiliki kualitas terbaik dan aman untuk dikonsumsi dalam industri es krim, kestabilan pH dan keasaman yang konsisten menjadi syarat mutlak guna mempertahankan tekstur yang lembut serta cita rasa yang seimbang. Dengan menambahkan bubuk kayu secang sebagai bahan alami, diharapkan memiliki nilai tambah dari segi manfaat kesehatan, memperkuat inovasi pada es krim yang lebih sehat dan mendukung penggunaan bahan baku lokal dalam industri pangan.

MATERI DAN METODE

Materi

Pada penelitian penambahan bubuk kayu secang alat-alat penelitian yang digunakan adalah panci, mangkok, mixer, timbangan analitik, pengaduk, kompor, freezer, refrigerator, thermometer, wadah tertutup, pH meter digital, cup ice cream, alat titrasi, inkubator, *food dehydrator*, grinder. Bahan yang digunakan meliputi yaitu susu sapi 10.000 gr, bubuk kayu secang 45 gr, yogourmet 15 gr, susu skim 796 gr, CMC 45 gr, gula 2.260 gr, minyak 1.386 gr dan Aquadest 1000 gr.

Metode

Perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 5 dengan pengulangan 4 kali sehingga terdapat 20 unit percobaan. Perlakuan dengan penambahan bubuk kayu secang yakni P1 : 0,1% dari berat es krim; P2 : 0,2% dari berat es krim; P3 : 0,3% dari berat es krim; P4 : 0,4% dari berat es krim; P5 : 0,5% dari berat es krim. Rancangan penelitian yang digunakan untuk variabel pH dan keasaman yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL). Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Hasil Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Jenderal Soedirman, tanggal 13 Januari - 27 Maret 2025. Variabel yang diamati dalam penelitian adalah pH dan keasaman. Data dianalisis statistik menggunakan analisis variansi dan diuji lanjut uji orthogonal polinomial.

HASIL DAN PEMBAHASAN

pH

pH adalah ukuran yang menggambarkan tingkat keasaman atau kebasaan suatu

bahan pangan. Nilai pH ini mempengaruhi aktivitas mikroorganisme serta proses fermentasi, karena setiap mikroorganisme memiliki rentang pH terbaik untuk pertumbuhannya. (Ariyana *et al.*, 2022). Penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi bubuk kayu secang, nilai pH es krim yoghurt cenderung meningkat. Perlakuan dengan penambahan 0,1% bubuk kayu secang memiliki pH terendah sebesar $5,17 \pm 0,057$, sedangkan perlakuan dengan penambahan 0,5% menghasilkan pH tertinggi sebesar $5,47 \pm 0,069$. Secara keseluruhan, kenaikan pH dari 5,17 menjadi 5,47 dengan peningkatan konsentrasi bubuk kayu secang, dengan rata-rata pH sebesar $5,32 \pm 0,122$.

Nilai pH dan keasaman es krim yoghurt dengan penambahan persentase bubuk kayu secang yang berbeda dapat menjadi parameter penilaian kualitas es krim yoghurt sehingga potensial untuk dijadikan sebagai pangan fungsional. Berdasarkan Tabel 1, nilai rata-rata pH es krim yoghurt dengan penambahan bubuk kayu secang sebesar 5,32 dan Nilai Keasaman es krim yoghurt dengan penambahan bubuk kayu secang didapatkan sebesar 0,60%.

Tabel 1. Nilai pH dan keasaman es krim yoghurt dengan penambahan bubuk kayu secang

Bubuk kayu secang (%)	pH	Keasaman (%)
0,1	$5,17^a \pm 0,057$	$0,73^d \pm 0,022$
0,2	$5,26^b \pm 0,048$	$0,65^c \pm 0,039$
0,3	$5,30^c \pm 0,081$	$0,58^b \pm 0,033$
0,4	$5,38^c \pm 0,094$	$0,53^b \pm 0,012$
0,5	$5,47^c \pm 0,069$	$0,52^a \pm 0,010$
Rataan	$5,32 \pm 0,122$	$0,60 \pm 0,085$

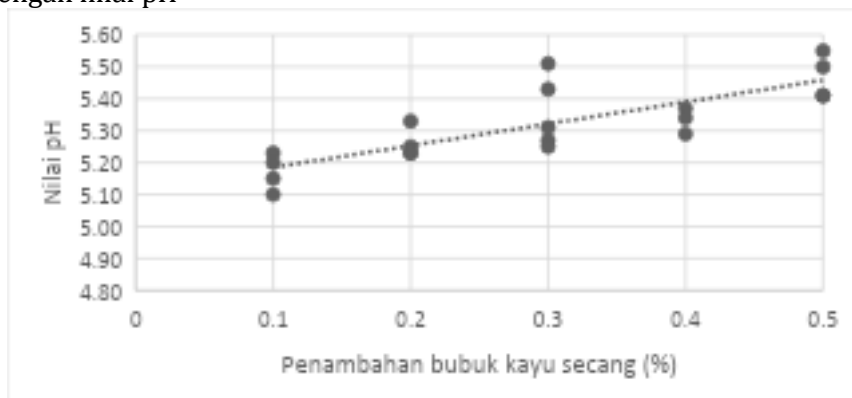
Peningkatan nilai pH pada es krim yoghurt yang diberi bubuk kayu secang disebabkan oleh senyawa bioaktif, seperti flavonoid, tanin, dan brazilin yang memiliki sifat basa serta mampu menetralkan ion H^+ dari asam laktat. Senyawa polifenol dalam bubuk kayu secang juga memiliki kemampuan sebagai agen penyangga, yang dapat menstabilkan pH dengan mengurangi fluktuasi ion hidrogen, penurunan pH akibat aktivitas fermentasi bakteri asam laktat dapat diperlambat karena aktivitas bakteri tersebut terhambat, produksi asam laktat dalam yoghurt menurun sehingga pH produk cenderung naik. (Sari *et al.*, 2018). Hal tersebut didukung oleh pernyataan Saputri *et al.*, (2015) penambahan bahan yang memiliki rasa asam dalam pembuatan es krim menghasilkan nilai pH antara 4,41-5,24. Nilai pH pada penelitian ini berada dalam rentang yang dapat diterima untuk produk es krim yoghurt, sehingga penambahan bubuk kayu secang tidak menurunkan mutu produk secara signifikan, semakin tinggi konsentrasi bubuk kayu secang maka pH mendekati batas atas standar, sehingga perlu diperhatikan agar tidak melebihi ambang batas yang dapat mempengaruhi tekstur dan rasa es krim yoghurt.

Waktu inkubasi yang seragam selama 4 jam pada suhu 40°C dalam pembuatan yoghurt menghasilkan pH yang seragam karena kondisi tersebut mendukung aktivitas optimal bakteri asam laktat dalam memfermentasi laktosa menjadi asam laktat. Menurut

Kartikasari dan Nisa (2014), Lamanya fermentasi memengaruhi jumlah metabolit fermentasi dimana semakin lama waktu inkubasi, semakin banyak metabolit yang dihasilkan maka pH yoghurt menurun. Pernyataan ini juga didukung oleh Ihsan *et al.*, (2017) yang menunjukkan suhu 40°C mendekati suhu optimal untuk pertumbuhan bakteri asam laktat, memungkinkan aktivitas fermentasi yang efisien dan konsisten. Dengan demikian, pengaturan waktu dan suhu inkubasi yang tepat sangat penting untuk mencapai kualitas yoghurt yang diinginkan.

Berdasarkan hasil analisis variansi menunjukkan bahwa es krim yoghurt dengan penambahan bubuk kayu secang berpengaruh sangat nyata terhadap nilai pH ($P < 0,01$). Hasil pengukuran menunjukkan bahwa semakin tinggi persentase bubuk kayu secang maka akan meningkatkan nilai pH. Nilai pH dengan penambahan bubuk kayu secang mampu meningkat hingga 5,47 sehingga di uji lanjut dengan *orthogonal polynomial*.

Tabel 2. Hubungan linear antara penambahan bubuk kayu secang es krim yoghurt dengan nilai pH



Hasil uji lanjut *orthogonal polynomial* menunjukkan penambahan bubuk kayu secang sebesar 0,1% – 0,5% pada pembuatan es krim yoghurt berpengaruh secara linear dengan persamaan garis $Y = -0.3849x^2 + 0.9143x + 5.0893$ dan nilai koefisien determinasi $R^2 = 64,65\%$ (Tabel 2). Hal tersebut berarti pengaruh penambahan bubuk kayu secang pada es krim yoghurt terhadap nilai pH yaitu sebesar 64,65%. Nilai slope grafik tersebut juga menunjukkan bahwa penambahan bubuk kayu secang terhadap nilai pH adalah positif, semakin banyak penambahan bubuk kayu secang, maka nilai pH akan semakin meningkat.

Keasaman

Keasaman adalah jumlah asam laktat yang dihasilkan selama fermentasi yang berfungsi sebagai indikator aroma dan rasa pada suatu produk. Berdasarkan penelitian, keasaman yang dihasilkan pada es krim yoghurt akibat adanya penambahan bubuk kayu secang dari 0,1 – 0,5% secara konsisten cenderung berubah yaitu paling tinggi sebesar 0,73% dan terendah sebesar 0,52%. Nilai rata-rata keasaman yang dihasilkan dari penelitian es krim yoghurt dengan penambahan bubuk kayu secang adalah sebesar 0,60%. Penurunan keasaman pada es krim yoghurt dengan penambahan bubuk kayu secang terjadi karena kandungan senyawa bioaktif dalam kayu secang, seperti alkaloid, tanin, saponin, dan terutama brazilin, yang memiliki aktivitas antioksidan dan sifat

antimikroba. Senyawa-senyawa ini dapat menghambat pertumbuhan bakteri asam laktat yang biasanya memproduksi asam laktat dan menurunkan pH dalam yoghurt, sehingga mengurangi tingkat keasaman produk akhir. Selain itu, aktivitas antioksidan dari kayu secang juga membantu menstabilkan komposisi kimia es krim dengan mengurangi oksidasi yang dapat mempengaruhi pH. Mekanisme ini menyebabkan penurunan produksi asam dan peningkatan pH, sehingga keasaman es krim yoghurt menurun setelah penambahan bubuk kayu secang. Hal ini sejalan dengan Badan Standardisasi Nasional (2009), yang menyatakan keasaman yoghurt berkisar 0,5-2,0%.

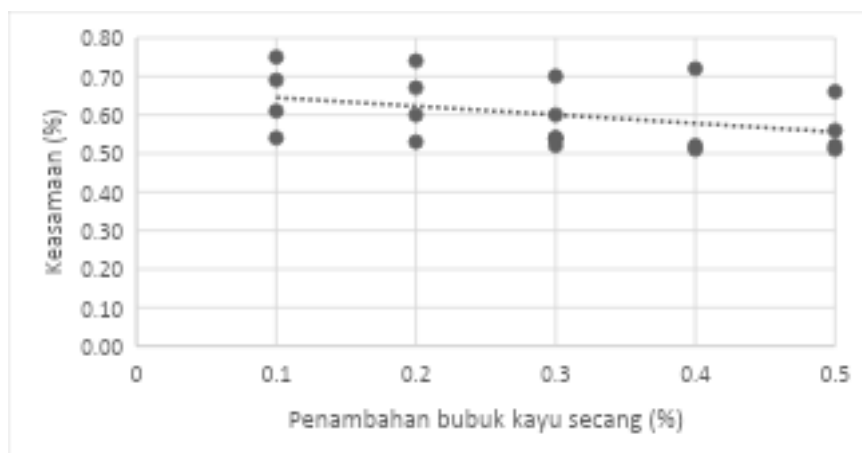
Keasaman produk susu fermentasi, seperti es krim yoghurt, sangat dipengaruhi oleh nilai pH, di mana semakin tinggi pH produk maka semakin rendah kadar asam laktat di dalamnya. Pada proses fermentasi, bakteri asam laktat (BAL) memanfaatkan laktosa dalam susu sebagai sumber energi dan menghasilkan asam laktat sebagai produk akhir. Penambahan berbagai jenis karbohidrat, seperti laktosa, sukrosa, dan glukosa, sebagai sumber karbon dalam pembuatan es krim yoghurt dapat memengaruhi pH, kadar asam laktat, serta memengaruhi cita rasa dan kualitas produk akhir (Nurhartadi *et al.*, 2018). Saat ini, standar mutu es krim yoghurt belum ditetapkan secara resmi, menurut Goff dan Hartel (2013), es krim yoghurt yang baik memiliki tingkat keasaman minimal 0,30% dan mengandung bakteri asam laktat hidup untuk menjamin kualitas dan manfaat kesehatan produk tersebut.

Penurunan keasaman terjadi seiring peningkatan persentase bubuk kayu secang, yang mengandung senyawa antimikroba lebih tinggi. Kandungan antimikroba ini menghambat aktivitas bakteri, akibatnya jumlah bakteri dan produksi metabolit asam laktat mengalami penurunan. Hal ini sejalan dengan pernyataan Puspadani *et al.*, (2019), bahwa penambahan ekstrak kayu secang dalam es krim yoghurt akan mengurangi jumlah total bakteri asam laktat.

Hasil pengukuran keasaman dengan penambahan bubuk kayu secang pada es krim yoghurt memiliki rata-rata sebesar $0,60 \pm 0,085\%$ (Tabel 1). Hasil analisis variansi, menunjukkan penambahan bubuk kayu secang dari level 0,1-0,5% berpengaruh sangat nyata terhadap nilai keasaman ($P < 0,01$). Hasil pengukuran menunjukkan bahwa semakin tinggi persentase bubuk kayu secang maka akan menurunkan nilai keasaman. Nilai keasaman dengan penambahan bubuk kayu secang mampu menurunkan hingga 0,52% sehingga dilakukan uji lanjut *orthogonal polynomial*.

Keasaman es krim yoghurt yang menurun karena pH yang tinggi pada yoghurt menyebabkan es krim yoghurt memiliki rasa asam yang berkurang atau lebih netral. Penurunan keasaman ini kemungkinan besar disebabkan oleh fermentasi yang tidak berjalan secara optimal, sehingga dihasilkan asam laktat dalam jumlah yang lebih sedikit. Dampaknya, es krim yoghurt kehilangan kesegaran dan rasa sedikit asam khasnya, serta tekstur dan stabilitas produk akhir juga terpengaruh. Oleh karena itu, penting sekali untuk menjaga pH yoghurt agar kualitas dan cita rasa es krim yoghurt tetap terjaga, sesuai dengan harapan konsumen. Hal ini sejalan dengan pernyataan Mustika *et al.*, (2019), yang menyatakan pH berperan penting dalam memengaruhi pertumbuhan dan aktivitas bakteri asam laktat. Penurunan keasaman dipengaruhi oleh kadar laktosa, lama waktu inkubasi, serta jumlah dan jenis bakteri asam laktat sebagai starter.

Tabel 3. Hubungan linear antara penambahan bubuk kayu secang es krim yoghurt dengan keasaman



Hasil uji lanjut orthogonal polynomial menunjukkan penambahan bubuk kayu secang sebesar 0,1 – 0,5% pada pembuatan es krim yoghurt berpengaruh secara linear dengan persamaan garis $Y = 0.3609x^2 - 0.4404x + 0.693$ dan nilai koefisien determinasi $R^2 = 14,82\%$ (Tabel 3). Hal tersebut berarti pengaruh penambahan bubuk kayu secang pada es krim yoghurt terhadap nilai pH yaitu sebesar 14,82%, semakin banyak penambahan bubuk kayu secang, maka nilai keasaman akan semakin menurun.

KESIMPULAN

Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penambahan bubuk kayu secang yang semakin tinggi terbukti meningkatkan nilai pH. Nilai pH terbaik dihasilkan oleh es krim yoghurt dengan penambahan bubuk kayu secang sebanyak 0,2% yaitu sebesar 5,26 dan penambahan bubuk kayu secang yang semakin tinggi terbukti menurunkan keasaman. Keasaman terbaik dihasilkan oleh es krim yoghurt dengan penambahan bubuk kayu secang sebanyak 0,2% yaitu sebesar 0,65.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariyana, M. D., B. R. Handayani., M. Amaro., I. T. Rahayu dan N. R. Warismayati. 2022. Development Of Yoghurt Based On Sweet Corn (*Zea Mays Saccharata*) With The Addition Of Eucheuma spinosum: Development of Yoghurt Based on Sweet Corn (*Zea mays Saccharata*) with Addition of Eucheuma spinosum. Pro Food. 8(1):1-13.
- Badan Standarisasi Nasional (BSN). 2009. Syarat Mutu Yoghurt SNI 01-2981- 2009. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta
- Goff, H. D, dan W. Hartel. 2013. Ice Cream. Edition 7. Springer. New York.
- Hadi, K., S. Cindy ., A. Wanda., H. Widya, dan F. Yuni. 2023. Kajian Aktivitas Antioksidan Dari Kayu Secang (*Caesalpinia Sappan L.*). Photon: Jurnal Sains Dan Kesehatan. 13(2):48-59
- Hidayah L. A. 2014, Kecepatan Meleleh dan Sifat Organoleptik Es Krim Biji Nangka (*Artocarpus Heterophyllus*) Dengan Penambahan Ekstrak Kayu Secang (*Caesalpinia sappan L.*) Sebagai Pewarna Alami. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.

- Hidayah, N. 2022 Pengaruh Penggunaan Ekstrak Kayu Secang (*Caesalpinia sappan L.*) terhadap Uji Organoleptik dan Kadar Air Albumen Telur Asin Itik Magelang. Jurnal Ilmu Dan Industri Peternakan. 8(2):108-22.
- Ihsan, R. Z., D. Cakrawati, M. N. Handayani dan S. Handayani. 2017. Penentuan Umur Simpan Yoghurt Sinbiotik dengan Penambahan Tepung Gembolo Modifikasi Fisik. Edufortech. 2(1):1-6.
- Kartikasari, D. I. dan F. C. Nisa. 2014. Pengaruh Penambahan Sari Buah Sirsak dan Lama Fermentasi Terhadap Karakteristik Fisik dan Kimia Yoghurt. Jurnal Pangan dan Agroindustri. 2(4):239-248.
- Mustika, S., S. Yasni dan Suliantari. 2019. Pembuatan Yoghurt Susu Sapi Segar dengan Penambahan Puree Ubi Jalar Ungu. Jurnal Pendidikan Teknologi Kejuruan. 2(3):97-101.
- Nugroho, Y. A dan J. Kusnandi. 2015. Aplikasi Kulit Manggis (*Garcinia mangostana L.*) sebagai Sumber Antioksidan pada Es Krim. Jurnal Pangan dan Agroindustri 3(4):1263-1271.
- Nurhartadi, E., A. Nursiwi., R. Utami dan E. Widayani. 2018. Pengaruh waktu inkubasi dan konsentrasi sukrosa terhadap karakteristik minuman probiotik dari whey hasil samping keju. Jurnal Teknologi Hasil Pertanian. 9(2): 73-83.
- Pradanasari, Ollivia. 2021. Pengaruh Konsentrasi Kayu Secang (*Caesalpinia Sappan L.*) Dan Karagenan Terhadap Sifat Fisik, Sifat Kimia Dan Tingkat Kesukaan Minuman Jeli Secang. Universitas Mercu Buana Yogyakarta.
- 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.
- Rahman, S., K. Rachmat, dan I. W. Ika. 2015. Uji Efek Hipolipidemik Ekstrak Etanol Kayu Secang (*Caesalpinia Sappan L.*) Terhadap Tikus Wistar (*Rattus Norvegicus*) Jantan. As-Syifaa Jurnal Farmasi. 7(2):103-113.
- Ratna, Aniway. 2022. Pengaruh Penggunaan Infusa Secang (*Caesalpinia Sappan L.*) Terhadap Kualitas Organoleptik Sosis Ayam. Universitas Jambi.
- Safitri, S., N. K. Mansoor, A. F. I. Faturhman, N. S. Putri, L. Nailufhar, M. I. Prawira-Atmaja, dan S. Maharni. 2024. Pengaruh Perbedaan Kadar Protein dan Lama Waktu Fermentasi Terhadap Karakteristik Fisikokimia Caspian Sea Yoghurt Teh Hijau. Jurnal Agroindustri Halal. 10(2):152-162.
- Salsabila, Annisa. U. 2021. Karakteristik Fisikokimia Dan Organoleptik Permen Jelly Jahe Secang Dengan Variasi Jenis Dan Konsentrasi Gelling Agent. Universitas Muhammadiyah Malang.
- Saputri, E., E. Rossi dan U. Pato. 2015. Pembuatan es krim fungsional dengan bahan baku yoghurt dan susu rendah lemak. JOM Faperta. 3(1):1-13.
- Sari, Ramdana dan S. Suhartati. 2016. Secang (*Caesalpinia Sappan L.*): Tumbuhan Herbal Kaya Antioksidan. Buletin Eboni. 13(1):57-67.
- Septiyana, Maya. 2022. Proses Produksi Egg Roll Dengan Pewarna Alami Ekstrak Kayu Secang Dan Substitusi Tepung Terigu Dengan Tepung Beras Merah. Sebelas Maret University.
- Tirtania, A. R, dan K. Joni. 2021. Pengembangan Caspian Sea Yoghurt Melalui

Pemanfaatan Sari Jahe (*Zingiber Officinale*) Dan Sari Secang (*Caesalpinia Sappan L.*)
(Karakteristik Fisikokimia Dan Mikrobiologis). Universitas Brawijaya.