



## PENGARUH KONSENTRASI *CREMODAN* DAN SUSU *FULL CREAM* TERHADAP MUTU ES KRIM TEMPE PROBIOTIK

[The Effect of Cremodan and Full Cream Milk Concentrations on The Quality of Tempeh Probiotic Ice Cream]

Anis Rahmawati Setioningrum<sup>1</sup>, Wisnu Adi Yulianto<sup>1</sup>, Ichlasia Ainul Fitri<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Agroindustri, Universitas Mercu Buana Yogyakarta

\*Email: [ichlasia@mercubuana-yogya.ac.id](mailto:ichlasia@mercubuana-yogya.ac.id) (Telp: +6281229757858)

Diterima tanggal 24 Agustus 2023

Disetujui tanggal 9 Oktober 2023

### ABSTRACT

This study used an ice cream that was added with probiotic tempeh in its manufacture. The lactic acid bacteria used in probiotic tempeh were *Lactobacillus plantarum*. The addition of probiotic tempeh to ice cream products can cause the ice cream's texture to become less soft. Therefore, it is necessary to add stabilizers and fat to the ingredients to improve the ice cream texture. This research aimed to determine the effect of Cremodan and full cream milk concentration on the organoleptic, chemical, microbiological, and physical properties of tempeh probiotic ice cream. This research used a completely randomized factorial design. The first factor was the concentration of cremodan (0%, 0.15%, and 0.30%) and the second factor was the concentration of full cream milk (0%, 5%, 10%, and 15%). The analysis was done to study the organoleptic, chemical, microbiological, and physical properties. The data obtained were subjected to analysis of variance (ANOVA) at a confidence level of 95%. If there is a significant difference in each treatment, then Duncan's multiple range test (DMRT) was conducted. The results show that Cremodan concentrations of 0.15% and 0.30% with 0% full cream milk were preferred by the panelists. The addition of Cremodan to probiotic ice cream affected the physical properties of tempeh probiotic ice cream. However, it did not affect the chemical and microbiological properties of tempeh probiotic ice cream.

**Keywords:** Ice cream, probiotic, *Lactobacillus plantarum*.

### ABSTRAK

Es krim probiotik merupakan es krim tempe yang dalam pembuatannya ditambahkan dengan tempe probiotik. Bakteri asam laktat yang digunakan dalam tempe probiotik yaitu *Lactobacillus plantarum*. Penambahan tempe probiotik dalam produk es krim dapat menyebabkan tekstur es krim menjadi kurang lembut. Oleh sebab itu, perlu ditambahkan *stabilizer* dan lemak pada bahan pembuatan es krim untuk memperbaiki tekstur es krim. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh konsentrasi *cremodan* dan susu *full cream* terhadap sifat organoleptik, sifat kimia, sifat mikrobiologi, dan sifat fisik es krim probiotik. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap pola faktorial. Faktor pertama yaitu konsentrasi *cremodan* (0%, 0,15%, dan 0,30%) dan faktor kedua yaitu konsentrasi susu *full cream* (0%, 5%, 10%, dan 15%). Analisa yang dilakukan meliputi tingkat kesukaan, sifat kimia, sifat mikrobiologi, dan sifat fisik. Data yang diperoleh dilakukan analisa varian (ANOVA) pada tingkat kepercayaan 95%. Apabila terdapat beda nyata pada masing-masing perlakuan, maka dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT). Hasil penelitian menunjukkan konsentrasi *cremodan* 0,15% dan 0,30% dengan susu *full cream* 0% lebih disukai oleh panelis. Penambahan *cremodan* pada es krim probiotik dapat berpengaruh terhadap sifat fisik es krim tempe probiotik. Tetapi tidak berpengaruh terhadap sifat kimiawi dan sifat mikrobiologi es krim tempe probiotik.

**Kata kunci:** es krim, probiotik, tempe, *Lactobacillus plantarum*.



## PENDAHULUAN

Banyak masyarakat yang kurang memperhatikan kandungan gizi produk pangan yang dikonsumsi, sehingga asupan kebutuhan gizi yang masuk ke dalam tubuh tidak terkontrol. Tersedianya makanan cepat saji membantu masyarakat dalam memenuhi kebutuhan makanan secara cepat dan praktis. Tetapi, banyak diantara makanan tersebut yang tidak terjamin ke higienitasnya sehingga dapat menimbulkan permasalahan kesehatan yaitu diantaranya diare yang disebabkan oleh bakteri patogen dan sembelit yang disebabkan oleh rendahnya kandungan serat. Oleh sebab itu, dibutuhkan makanan dan minuman yang memiliki kandungan nutrisi lengkap dan tinggi antioksidan untuk mengatasi masalah tersebut. Pengembangan produk pangan yang mengandung probiotik menjadi salah satu upaya untuk mengatasi permasalahan kesehatan. Probiotik merupakan mikroorganisme hidup yang memberikan manfaat kesehatan dan efek menguntungkan apabila dikonsumsi dalam jumlah yang cukup.

Salah satu produk olahan pangan probiotik yang digemari oleh masyarakat Indonesia adalah tempe. Pengembangan produk tempe sudah banyak dilakukan guna meningkatkan daya tarik konsumen dan digemari anak-anak. Salah satu inovasi pengembangan produk tempe yaitu es krim tempe probiotik. Berdasarkan penelitian Fidyasari *et al.* (2022) yang sebelumnya mengolah es krim probiotik tempe menunjukkan bahwa es krim disukai oleh panelis namun dengan penambahan tempe tentunya mempengaruhi tekstur dari produk es krim tersebut jika dibandingkan dengan es krim pada umumnya. Inovasi tersebut bertujuan untuk meningkatkan manfaat es krim bagi kesehatan konsumen. Perkembangan makanan probiotik terjadi karena banyaknya manfaat yang diterima konsumen saat dikonsumsi seperti tambahan nutrisi, bersifat menyehatkan, dan termasuk pangan fungsional (Ayar *et al.*, 2018). Oleh karena itu, perlu penambahan *stabilizer* salah satunya yang komersial adalah *cremodan*. Sebelumnya, sudah terdapat penelitian pembuatan es krim dengan penambahan *cremodan* dan cukup efektif untuk meningkatkan stabilitas es krim, oleh sebab itu diharapkan *cremodan* juga tepat digunakan pada es krim probiotik jenis tempe. sehingga perlu dilakukan identifikasi konsentrasi *cremodan* terbaik untuk menghasilkan es krim tempe probiotik yang lembut dan halus.

## BAHAN DAN METODE

### Bahan

Bahan utama yang diperlukan dalam pembuatan es krim probiotik adalah kedelai yang diperoleh dari Pasar tradisional di Yogyakarta, ragi tempe merk RAPRIMA yang diperoleh dari *e-commerce/web* Depot Kacang Indonesia, tepung beras merk Rose Brand diperoleh dari toko AR, isolate khamir probiotik yang diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Agroindustri UMBY, bakteri probiotik *Lactobacillus plantarum* yang diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi UGM, bubuk es krim, gula pasir, susu *full cream*, *stabilizer*, dan air mineral. Bahan-



bahan yang digunakan untuk analisis mikrobiologi yaitu *Potato Dextrose Agar* (PDA) (Merck) dan *deMan Regosa Sharpe Agar* (MRSA) (Merck). Bahan yang digunakan untuk analisis aktivitas antioksidan yaitu methanol, larutan 2,2-dephenyl-1 picrylhydrazyl (DPPH) 0,1 mM (Sigma).

## Tahapan Penelitian

### Pembuatan Tempe Probiotik

Tahap pertama yang dilakukan yaitu pencucian. Pencucian kedelai dilakukan untuk menghilangkan kotoran yang menempel pada kedelai. Setelah kedelai dicuci hingga bersih, kemudian dilakukan perebusan yang bertujuan untuk memudahkan pengupasan kulit ari dan mengurangi bau langu kedelai. Selanjutnya, dilakukan pengupasan kulit ari agar tidak menghalangi ragi untuk tumbuh pada kacang kedelai. Kedelai yang sudah dikupas kemudian direndam dengan tujuan untuk melunakkan kedelai dengan penyerapan air sehingga mengoptimalkan pertumbuhan ragi tempe. Proses perendaman dilakukan selama 2 x 24 jam hingga muncul buih yang menandakan pertumbuhan bakteri asam laktat sedang berlangsung. Kemudian dilakukan pengukusan kedelai yang bertujuan untuk membunuh bakteri yang tumbuh selama proses perendaman. Setelah kedelai dikukus, dilakukan inokulasi dengan menambahkan ragi tempe pada kacang kedelai dan mengaduknya hingga rata. Kedelai yang sudah tercampur rata kemudian dimasukkan ke dalam plastik dan diberi lubang.

### Pembuatan Es Krim Tempe Probiotik

Proses pembuatan es krim tempe probiotik mengacu pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Fadhillah *et al.*, (2018) dengan adanya beberapa modifikasi. Total adonan es krim tempe probiotik dalam penelitian ini sebanyak 300 g. Proses pencampuran adonan yang meliputi air 200g, bubuk es krim 100 g, susu *full cream* (0%, 5%, 10%, dan 15%), *stabilizer cremodan* (0%, 0,15%, dan 0,3%), dan tempe yang dihaluskan 7,5 g dilakukan dengan menggunakan *mixer* 1500 rpm selama 5 menit. Kemudian adonan tersebut didiamkan selama 3-4 jam pada suhu 0-4 °C. Adonan yang sudah diistirahatkan dan mengembang kemudian dilakukan homogenisasi kembali. Setelah homogenisasi kedua, dilakukan pembekuan dengan memasukkan ke dalam *freezer* suhu -30 °C.

### Penilaian Tingkat Kesukaan

Penilaian tingkat kesukaan meliputi parameter warna, rasa, tekstur, dan aroma yang dilakukan dengan cara mencicipi es krim tempe probiotik. Terdapat 12 perlakuan berbeda yang diberikan kode dan dihadapkan pada 25 panelis. Panelis diminta untuk memberikan nilai dan tanggapan mengenai kesukaannya terhadap es krim tempe probiotik yang dicicipi dengan mengisi lembar kuisioner yang telah disediakan. Untuk mengetahui tingkat kesukaan es krim probiotik mengetahui tingkat kesukaan es krim, digunakan skala dengan skor 1-5 dengan urutan : Sangat tidak suka (1), tidak suka (2), agak suka (3), suka (4), dan sangat suka (5).



### Analisis Kimia

Analisis kimia meliputi kadar air menggunakan metode oven (Achmad *et al.*, 2012), total padatan menggunakan metode yang dilaporkan oleh (Soedarmadji *et al.*, 1984 dalam Achmad, 2012), dan antioksidan menggunakan metode DPPH (Ansari *et al.*, 2013).

### Analisis Mikrobiologi

Analisis mikrobiologi meliputi jumlah Bakteri Asam Laktat (BAL) dan jumlah *yast* dengan menggunakan metode *Total Plate Count* (TPC) (Ferdiaz, 1993 dalam Fahrizal, 2020).

### Analisis Fisik

Analisis fisik meliputi pengujian overrun dengan mengikuti petunjuk (Arbuckle 1986 dalam Achmad, 2012) dan pengujian waktu leleh dengan mengikuti petunjuk (Hubeis *et al.*, 1996 dalam Achmad 2012).

### Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan menggunakan dua faktor yaitu konsentrasi *cremodan* dan konsentrasi susu *full cream*. Penambahan dalam penelitian ini adalah *cremodan* dan susu *full cream* sebanyak 12 perlakuan yaitu S1L1 (*cremodan* 0% dan susu *full cream* 0%), S2L1 (*cremodan* 0,15% dan susu *full cream* 0%), S3L1 (*cremodan* 0,30% dan susu *full cream* 0%), S1L2 (*cremodan* 0% dan susu *full cream* 5%), S2L2 (*cremodan* 0,15% dan susu *full cream* 5%), S3L2 (*cremodan* 0,30% dan susu *full cream* 5%), S1L3 (*cremodan* 0% dan susu *full cream* 10%), S2L3 (*cremodan* 0,15% dan susu *full cream* 10%), S3L3 (*cremodan* 0,30% dan susu *full cream* 10%), S1L4 (*cremodan* 0% dan susu *full cream* 15%), S2L4 (*cremodan* 0,15% dan susu *full cream* 15%), S3L4 (*cremodan* 0,30% dan susu *full cream* 15%).

### Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini diperoleh dari hasil penilaian tingkat kesukaan panelis terhadap perbedaan konsentrasi *cremodan* dan susu *full cream* pada produk es krim tempe probiotik. Data dianalisis dengan menggunakan sidik ragam (*Analysis of Varian*), hasil penilaian organoleptik yang berpengaruh nyata terhadap variabel pengamatan, dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf kepercayaan 95% ( $\alpha=0,05$ ). Analisis sifat kimia, mikrobiologi, dan fisik dilakukan pada 3 sampel es krim yang paling disukai oleh panelis.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Tingkat Kesukaan

Hasil rekapitulasi tingkat kesukaan terhadap pengaruh konsentrasi *cremodan* dan susu *full cream* terhadap parameter kesukaan organoleptik yang meliputi warna, rasa, tekstur, dan aroma produk es krim tempe probiotik disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi tingkat kesukaan pengaruh konsentrasi *cremodan* dan susu *full cream* terhadap karakteristik organoleptik produk es krim tempe probiotik

Variasi <i>cremodan</i>	Variasi <i>Full Cream</i>	Parameter Uji			
		Warna	Rasa	Tekstur	Aroma
0%		3.16 ± 0.85 <sup>abc</sup>	2.48 ± 0.87 <sup>a</sup>	3.36 ± 1.03 <sup>a</sup>	2.28 ± 0.79 <sup>abc</sup>
0.15%	0%	3.60 ± 0.91 <sup>bc</sup>	2.96 ± 0.97 <sup>a</sup>	3.44 ± 1.08 <sup>a</sup>	2.80 ± 1.08 <sup>bc</sup>
0.30%		3.72 ± 0.67 <sup>8c</sup>	2.80 ± 1.00 <sup>a</sup>	3.56 ± 0.91 <sup>a</sup>	2.88 ± 0.78 <sup>c</sup>
0%		3.12 ± 0.97 <sup>ab</sup>	2.48 ± 0.77 <sup>a</sup>	3.40 ± 1.41 <sup>a</sup>	2.24 ± 1.01 <sup>ab</sup>
0.15%	5%	3.52 ± 0.82 <sup>bc</sup>	2.44 ± 1.12 <sup>a</sup>	3.32 ± 1.03 <sup>a</sup>	2.36 ± 0.81 <sup>abc</sup>
0.30%		3.44 ± 0.71 <sup>abc</sup>	2.56 ± 1.08 <sup>a</sup>	3.24 ± 0.97 <sup>a</sup>	2.44 ± 0.87 <sup>abc</sup>
0%		3.04 ± 0.93 <sup>ab</sup>	2.44 ± 1.15 <sup>a</sup>	3.36 ± 1.18 <sup>a</sup>	2.76 ± 0.92 <sup>bc</sup>
0.15%	10%	3.20 ± 0.81 <sup>abc</sup>	2.48 ± 0.91 <sup>a</sup>	2.92 ± 0.90 <sup>a</sup>	2.32 ± 0.94 <sup>abc</sup>
0.30%		3.20 ± 0.81 <sup>abc</sup>	2.60 ± 0.86 <sup>a</sup>	3.08 ± 0.86 <sup>a</sup>	2.36 ± 1.07 <sup>abc</sup>
0%		3.44 ± 0.82 <sup>abc</sup>	2.36 ± 0.90 <sup>a</sup>	3.24 ± 1.05 <sup>a</sup>	2.08 ± 0.90 <sup>a</sup>
0.15%	15%	3.28 ± 0.93 <sup>abc</sup>	2.44 ± 1.08 <sup>a</sup>	2.92 ± 0.81 <sup>a</sup>	2.40 ± 1.00 <sup>abc</sup>
0.30%		2.92 ± 1.07 <sup>a</sup>	2.68 ± 1.00 <sup>a</sup>	3.24 ± 0.97 <sup>a</sup>	2.60 ± 1.19 <sup>abc</sup>

Keterangan : Angka yang diikuti oleh notasi huruf berbeda (a-c) menunjukkan berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) berdasarkan uji Duncan pada taraf kepercayaan 95%.

Berdasar Tabel 1, hasil penilaian organoleptik tingkat kesukaan panelis tertinggi terhadap warna es krim tempe probiotik diperoleh pada perlakuan konsentrasi *cremodan* 0,30% dan susu *full cream* 0% dengan presentase rata-rata 3,72%, kemudian perlakuan terendah diperoleh perlakuan konsentrasi *cremodan* 0,30% dan susu *full cream* 15% dengan presentase rata-rata 2,92%. Produk es krim tempe probiotik memiliki warna putih pucat hingga putih kekuningan. Perbedaan kesukaan panelis terhadap warna produk es krim tempe probiotik disebabkan karena penambahan susu *full cream* akan meningkatkan warna kekuningan pada es krim. Warna es krim yang dihasilkan pada penelitian ini dipengaruhi oleh konsentrasi susu *full cream* yang ditambahkan, yaitu semakin banyak susu *full cream* yang ditambahkan, warna es krim yang dihasilkan semakin putih kekuningan. Hal ini diduga karena adanya kandungan kasein pada susu. Diastari dan Agustina (2013), melaporkan bahwa warna putih kekuningan yang dihasilkan pada produk susu maupun olahannya disebabkan oleh kasein dan karoten.

Berdasar Tabel 1, hasil penilaian tingkat kesukaan parameter rasa memberikan informasi tingkat kesukaan panelis tertinggi terhadap rasa es krim tempe probiotik diperoleh pada perlakuan konsentrasi *cremodan* 0,15% dan susu *full cream* 0% dengan presentase rata-rata 2,96%. Hasil uji kesukaan rasa es krim berada pada rentang penilaian kurang disukai. Terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi rasa diantaranya suhu, konsentrasi, dan senyawa kimia. Rasa es krim dapat dipengaruhi oleh *stabilizer* yang dapat mengurangi rasa manis dan merubah tekstur sehingga cita rasa es krim menjadi berbeda (Violisa *et al.*, 2012). Es krim yang mencair akan terasa sangat manis dibandingkan dalam keadaan beku (Winarno, 2002 dalam Violisa, 2012). Es krim tempe probiotik memiliki *after taste* pahit disebabkan oleh substitusi tempe pada es krim probiotik. Hal ini disebabkan



terdapat asam-asam amino yang menimbulkan rasa pahit seperti lisin yang merupakan asam amino yang memiliki rasa paling pahit dibandingkan asam amino penyebab rasa pahit lainnya (Kurniawati dan Ayustaningwarno, 2012). Penyebab rasa pahit diduga juga berasal dari adanya fraksi lemak kasar. Lemak kasar mempunyai bilangan asam, peroksida, dan *Triobarbituric acid* (TBA) yang tinggi, sehingga diduga penyebab timbulnya rasa pahit merupakan senyawa-senyawa hasil degradasi atau oksidasi trigliserida (Widiantoko *et al.*, 2014). Penggunaan *cremodan* tidak memberi pengaruh besar terhadap rasa es krim. Hal ini diduga karena *cremodan* tersebut memiliki karakteristik tidak berasa atau netral dan tidak berbau. Dari segi parameter rasa, panelis tidak menemukan perbedaan yang signifikan antara produk kontrol dengan produk yang ditambahkan dengan *cremodan*. Hal tersebut artinya konsumen dapat menerima produk es krim probiotik dengan penambahan *cremodan*.

Berdasar Tabel 1, hasil penilaian tingkat parameter tekstur memberikan informasi tingkat kesukaan panelis tertinggi terhadap tekstur es krim tempe probiotik diperoleh pada perlakuan *cremodan* 0,15% dan susu *full cream* 30% dengan presentase rata-rata 3,56%. Hasil uji kesukaan tekstur es krim tempe probiotik terhadap panelis (agak suka), hal ini menunjukan tekstur es krim tempe probiotik yang dihasilkan yang agak disukai panelis. Semakin tinggi konsentrasi *cremodan* yang ditambahkan, maka es krim yang dihasilkan akan semakin lembut dan disukai oleh panelis. Sedangkan es krim tanpa penambahan konsentrasi *cremodan* menghasilkan tekstur es krim yang lebih kasar karena terbentuk kristal-kristal es. Bahan penstabil atau *stabilizer* merupakan senyawa hidrokoloid (biasanya polisakarida) yang berperan meningkatkan kekentalan *Ice Cream Mix* (ICM) terutama dalam keadaan sebelum dibekukan (Violisa, 2012). Salah satu fungsi *stabilizer* adalah dapat membentuk selaput yang berukuran mikro untuk mengikat lemak dan air serta dapat menstabilkan molekul udara dalam adonan sehingga air bebas yang membeku tinggal sedikit dan lemak tidak akan mengeras karena adanya *stabilizer* (Darma *et al.*, 2013).

Berdasar Tabel 1, hasil penilaian tingkat kesukaan parameter aroma memberikan informasi tingkat kesukaan panelis tertinggi terhadap aroma es krim tempe probiotik diperoleh pada perlakuan *cremodan* 0,30% dan susu *full cream* 0% dengan presentase rata-rata 2,88. Hasil uji kesukaan aroma es krim tempe probiotik panelis (agak suka), hal ini menunjukan rasa roti tawar yang dihasilkan yang agak disukai panelis. Es krim tempe probiotik memiliki aroma langu. Adanya bau langu disebabkan oleh substitusi tempe pada es krim. Bau dan rasa langu merupakan salah satu permasalahan yang terdapat pada proses pengolahan tempe. Pada kedelai terdapat lemak tak jenuh yang dapat berpengaruh terhadap bau langu akibat aktivitas enzim lipoksigenase. Menurut Violisa (2012) enzim lipoksigenase mampu menghidrolisa atau menguraikan lemak kedelai menghasilkan penyebab bau langu. Penambahan konsentrasi *cremodan* dan susu *full cream* tidak berpengaruh terhadap aroma es krim tempe probiotik. Hal ini disebabkan karena penggunaan jenis *stabilizer cremodan* termasuk bahan penstabil yang tidak berbau.





## Analisis Sifat Kimia

### Kadar air

Berdasarkan hasil analisa statistik menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan nyata ( $p > 0,05$ ) pada es krim probiotik dengan penambahan konsentrasi *cremodan* dan susu *full cream*. Semakin meningkatnya konsentrasi *cremodan* maka nilai kadar air semakin tinggi. Penambahan *cremodan* akan meningkatkan padatan dalam produk es krim sehingga menyebabkan kadar air dalam produk semakin meningkat dibandingkan pada penambahan *cremodan* konsentrasi rendah. Selain itu, air yang terdapat pada produk es krim probiotik diikat oleh *cremodan* sehingga menjadi air terikat dan sulit untuk dibebaskan. Komposisi persentasi air yang baik pada produk es krim yaitu  $<70\%$  (Harris, 2011). Dapat disimpulkan bahwa es krim probiotik dengan penambahan *stabilizer* dan susu *full cream* memiliki nilai kadar air sesuai persyaratan.

Tabel 2. Hasil pengujian sifat kimia produk es krim tempe probiotik perlakuan terpilih

Perlakuan	Pengujian		
	Kadar Air (%)	Total Padatan (%)	Antioksidan (RSA) (%)
<i>Cremodan</i> 0,15% dan susu <i>full cream</i> 0%	68,35±0.02 <sup>a</sup>	31,65%±0.02 <sup>a</sup>	11,56 ±0.02 <sup>a</sup>
<i>Cremodan</i> 0,30% dan susu <i>full cream</i> 0%	69,51±0.02 <sup>a</sup>	30,36%±0.02 <sup>a</sup>	15,32±0.02 <sup>b</sup>

Keterangan : Angka yang diikuti oleh notasi huruf berbeda (a-c) menunjukkan berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) berdasarkan uji Duncan pada taraf kepercayaan 95%.

### Total padatan

Berdasarkan hasil analisa statistik menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata ( $p > 0,05$ ) pada es krim tempe probiotik dengan penambahan konsentrasi *cremodan* dan susu *full cream*. Penambahan konsentrasi *cremodan* 0,15% dapat meningkatkan total padatan terlarut es krim. Total padatan es krim memegang peranan penting dalam pembentukan tekstur es krim dan memperlambat pelelehan. Kecukupan total padatan es krim berfungsi untuk meningkatkan kekentalan adonan es krim sehingga mempertahankan kestabilan gelembung udara (Widiantoko *et al.*, 2014). Semakin meningkatnya konsentrasi bahan penstabil maka total padatan terlarut semakin meningkat (Nofrida, 2018).

### Antioksidan

Berdasarkan hasil analisis statistik menunjukkan bahwa terdapat perbedaan aktivitas antioksidan yang signifikan ( $p < 0,05$ ) pada es krim tempe probiotik dengan penambahan konsentrasi *cremodan* dan susu *full cream*. Penambahan konsentrasi *cremodan* dan susu *full cream* berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan pada es krim tempe probiotik. Hal ini disebabkan karena setiap variasi perlakuan ditambahkan tempe dengan jumlah yang sama beratnya. Tanpa penambahan *cremodan* es krim probiotik telah mengandung antioksidan cukup tinggi yang berasal



dari tempe. Penambahan *cremodan* membuat nilai antioksidan pada es krim probiotik lebih tinggi dibandingkan pada konsentrasi 0,15%. Penambahan konsentrasi *cremodan* yang berbeda dapat meningkatkan nilai aktivitas antioksidan pada es krim probiotik di setiap perlakuan.

### Analisis Pengujian Mikrobiologi Jumlah Bakteri Asam Laktat (BAL) dan Yeast

Berdasarkan hasil analisa statistik menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata ( $p > 0,05$ ) pada es krim probiotik dengan penambahan konsentrasi *cremodan* dan susu *full cream*. Semakin meningkatnya konsentrasi *cremodan* maka jumlah BAL air semakin sedikit dan jumlah *yeast* meningkat.

Tabel 3. Hasil pengujian sifat mikrobiologi produk es krim tempe probiotik perlakuan terpilih

Perlakuan	Pengujian	
	Jumlah BAL	Jumlah Yeast
<i>Cremodan</i> 0,15% dan susu <i>full cream</i> 0%	6,06 log cfu/g <sup>b</sup>	3,45 log cfu/g <sup>a</sup>
<i>Cremodan</i> 0,30% dan susu <i>full cream</i> 0%	3,78 log cfu/g <sup>a</sup>	6,25 log cfu/g <sup>b</sup>

Keterangan : Angka yang diikuti oleh notasi huruf berbeda (a-c) menunjukkan berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) berdasarkan uji Duncan pada taraf kepercayaan 95%.

Berdasarkan hasil analisis statistik menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata ( $p < 0,05$ ) pada jumlah bakteri asam laktat produk es krim tempe probiotik. Peningkatan konsentrasi *cremodan* pada es krim probiotik berpengaruh terhadap peningkatan jumlah bakteri asam laktat. Bakteri asam laktat berasal dari substitusi tempe probiotik pada produk es krim. Substitusi tempe probiotik pada es krim sama besar jumlahnya di setiap perlakuan. Bakteri asam laktat termasuk *fastidious organisms* yang memerlukan medium yang kompleks agar dapat tumbuh dengan optimal (Miranda *et al.*, 2021).

Berdasarkan hasil analisis statistik menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata ( $p < 0,05$ ) pada jumlah *yeast* produk es krim tempe probiotik. Penambahan konsentrasi *cremodan* berpengaruh terhadap peningkatan *yeast*. *Stabilizer* tidak mengandung gula. Sedangkan *yeast* dapat tumbuh dan berkembang dengan baik pada media gula. Mikrobia golongan khamir atau *yeast* bersifat amilolitik yaitu mampu memproduksi  $\alpha$ -amilase dan glukamilase, sehingga mampu menghidrolisis pati dan dapat tumbuh pada lingkungan dengan kadar gula yang tinggi (Nurhartadi & Rahayu 2011, dalam Fahrizal 2020). Penambahan gula sebagai pemanis dapat digunakan sebagai sumber energi bagi khamir sehingga memungkinkan khamir dapat tumbuh pada es krim (Aulia, 2019).

### Analisis Sifat Fisik

Berdasarkan hasil analisa statistik menunjukkan bahwa terdapat perbedaan *overrun* yang nyata ( $p < 0,05$ ) pada es krim probiotik dengan penambahan konsentrasi *cremodan* dan susu *full cream*. *Overrun* dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya jumlah lemak dan konsentrasi *stabilizer*.





Tabel 3. Hasil pengujian sifat fisik produk es krim tempe probiotik perlakuan terpilih

Perlakuan	Pengujian	
	Overrun (%)	Waktu Leleh
<i>Cremodan</i> 0,15% dan susu <i>full cream</i> 0%	30,30 <sup>a</sup>	23,20 menit <sup>a</sup>
<i>Cremodan</i> 0,30% dan susu <i>full cream</i> 0%	34,83 <sup>b</sup>	27,53 menit <sup>b</sup>

Keterangan : Angka yang diikuti oleh notasi huruf berbeda (a-c) menunjukkan berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) berdasarkan uji Duncan pada taraf kepercayaan 95%.

### Overrun

Penambahan konsentrasi *cremodan* pada variasi es krim susu *full cream* 0% menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi *cremodan* maka nilai *overrun* semakin tinggi. *Overrun* merupakan parameter penting dalam pembuatan es krim karena dapat menentukan tingkat harga. Jika *overrun* es krim yang dihasilkan tinggi maka keuntungan yang diperoleh juga akan tinggi (Mulyani, 2017).

### Waktu leleh

Berdasarkan hasil analisa statistik menunjukkan bahwa terdapat perbedaan waktu leleh yang nyata ( $p < 0,05$ ) pada es krim probiotik dengan penambahan konsentrasi *cremodan* dan susu *full cream*. Penambahan konsentrasi *cremodan* akan meningkatkan nilai daya leleh es krim karena *stabilizer* mampu menjadi pengatur keseimbangan emulsi dengan daya ikat air. Fungsi *stabilizer* sebagai pengemulsi untuk meningkatkan globula lemak, air, dan udara sehingga dapat mencegah terbentuknya kristal es yang lebih besar, memberikan tekstur yang lembut, dan mempertahankan kelelehan es krim saat dihidangkan, serta dapat berpengaruh terhadap *overrun* (Goff dan Hartel, 2013). *Stabilizer* akan mengikat sejumlah besar air dan membentuk kerangka gel yang dapat mencegah molekul air bergerak bebas. Peningkatan jumlah air bebas yang terperangkap akan menghasilkan yang lambat meleleh.

## KESIMPULAN

Penambahan *cremodan* dan susu *full cream* terhadap produk es krim tempe probiotik dapat meningkatkan mutu es krim tempe probiotik. Penambahan konsentrasi 0,30% menghasilkan produk es krim tempe probiotik yang agak disukai oleh panelis. Perlakuan penambahan *cremodan* dan susu *full cream* berpengaruh terhadap sifat fisik dan kimia es krim tempe probiotik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, F., Nurwantoro, & Mulyani, S. 2012. Daya kembang, total padatan, waktu pelelehan, dan kesukaan es krim fermentasi menggunakan starter *Saccaromyces cereviceae*. In Animal Agriculture Journal, 1(2): 65-67.
- Ansari, A. Q., Ahmed, S. A., Waheed, M. ., & Sayyed, J. 2013. Extraction and determination of antioxidant activity of withania somnifera dunal. Pelagia Research Library European Journal of Experimental Biology, 3(5): 502–507.



- Ayar, A., Siçramaz, H., Öztürk, S., & Öztürk Yılmaz, S. 2018. Probiotic properties of ice creams produced with dietary fibres from by-products of the food industry. *International Journal of Dairy Technology*, 71(1), 174–182. <https://doi.org/10.1111/1471-0307.12387>
- Darma. G.S. Diana Puspitasari, Endang Noerhartati. 2013. Pembuatan Es Krim Jagung Manis Kajian Jenis Zat Penstabil, Konsentrasi Non Dairy Cream Serta Aspek Kelayakan Finansial. *Media Teknologi dan Manajemen Agroindustri*. 1(1): 46-53.
- Diastari I dan K. K. Agustina. 2013. Uji organoleptik dan tingkat keasaman susu sapi kemasan yang dijual di Pasar Tradisional Kota Denpasar. *Indonesia Medicus Veterinus* 2 (4) : 453-460.
- Fahrizal A. G, Yulianto W. A, Pujimulyani D, Wulandari W, Kasuci O. 2020. Karakteristik dan tingkat kesukaan es krim tape ketan (*Oryza sativa*) dan singkong (*Manihot esculenta*) probiotik. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 7 (2) : 153-165. <http://ejurnal.unisri.ac.id/index.php/jtpr/index>
- Goff, H. D., Hartel, R. W. 2013. *Ice Cream*. Edisi 7. Springer, New York
- Harris, A. 2011. Pengaruh substitusi ubi jalar (*Ipomea batatas*) dengan susu skim terhadap pembuatan es krim. *Skripsi*. Makassar: Fakultas Pertanian, Universitas Hassanudin. Hlm: 35-37.
- Kurniawati dan Ayustaningwarno. 2012. Pengaruh substitusi tepung terigu dengan tepung tempe dan tepung ubi jalar kuning terhadap kadar protein, kadar B-karoten, dan mutu organoleptik roti manis. *Journal of Nutrition College*, 1(1): 299 – 312. Online di <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jnc>
- Nofrida R, Sulastri Y, Widyasari R, Zaini M. A, Nasrullah A. 2018. Pengaruh penambahan stabilizer alami berbasis umbi lokal untuk peningkatan sifat fisik dan kimia es krim buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus* Sp.). *Jurnal Ilmiah Teknologi Pertanian*, 3(1), 298-306.
- Miranda, C., Contente, D., Igrejas, G., Camara, S.P., Dapkevicius, M.D.L.E., Poeta, P. 2021. Role of exposure to lactic acid bacteria from foods of animal origin in human health. *Foods*, 10(9): 2092.
- Mulyani D. R, Dewi E. N, Kurniasih R. A. 2017. Karakteristik es krim dengan penambahan alginat sebagai penstabil. *Jurnal Pengolahan dan Biotek*, 6(3): Online di <http://www.ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jpbhp>
- Widiantoko R. K, Yunianta. 2014. Pembuatan es krim tempe-jahe (kajian proporsi bahan dan penstabil terhadap sifat fisik, kimia, dan organoleptik). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 2(1): 54-66.
- Violisa A, Nyoto A, Nurjanah N. 2012. Penggunaan rumput laut sebagai stabilizer es krim susu sari kedelai. *Jurnal Teknologi dan Kejujuran*, 35(1): 103-114.