

## **Pengaruh Penambahan Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) Sebagai Stabilizer Terhadap Daya Leleh Dan Overrun Es Krim**

Ahmad Nadirsyah<sup>1\*</sup>, Ellyna Hafizah<sup>1</sup>, Yudha Irhasyuarna<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan IPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Lambung Mangkurat

[ahmadnadirsyah1@gmail.com](mailto:ahmadnadirsyah1@gmail.com)

### ***Abstract***

*Stabilizer is an ingredient of polysaccharides to prevent the crystals in the ice cream from expanding which affects the melting power and overrun of the ice cream. The choice of stabilizer also affects the texture and taste of the ice cream. White oyster mushrooms are known to contain beta-glucan substances from polysaccharides that are able to bind to air so that they can be used as alternative natural stabilizers. Therefore, this study aims to determine the effect of adding white oyster mushrooms as a stabilizer to the melting and overrun power and organoleptic properties of ice cream. The research method used is a mixed method in the form of observational and experimental methods. The results of the overrun test using one way ANOVA and post hoc tests on a sample of 100 grams showed significant differences between treatment groups, especially in the sample group of 0% and 0.5%. The results of the melting power test using one way ANOVA and post hoc tests on a sample of 10 grams had a significant difference in the overall sample, while organoleptic testing with the kruskall-Wallis and Mann-Whitney test showed that there was an influence between treatment groups on texture factors, especially the 0.1% sample and 0.5% and significant differences in taste factors, especially the 0% and 0.3% groups, the 0% and 0.5% groups, the 0.1% and 0.3% groups, the 0.1% and 0.5% groups. . The overall research results have complied with SNI No. 01-3713-1995 regarding the melting range of ice cream, which is 15-25 minutes, the overrun value ranges at 30 - 50% for the household scale.*

**Keywords:** *melting power, overrun, stabilizer, white oyster mushrooms*

### **Abstrak**

*Stabilizer merupakan bahan dari polisakarida untuk mencegah kristal dalam es krim membesar yang berpengaruh pada daya leleh dan overrun dari es krim. Pemilihan stabilizer juga mempengaruhi tekstur maupun rasa dari es krim. Jamur tiram putih diketahui mengandung zat betaglukan dari polisakarida yang mampu berikatan dengan air sehingga dapat dijadikan sebagai bahan alternatif stabilizer alami. Oleh sebab itu, penulisan ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan jamur tiram putih sebagai stabilizer terhadap daya leleh dan overrun serta organoleptik es krim. Metode penulisan yang digunakan adalah mixed method berupa metode pengamatan dan eksperimental. Hasil pengujian overrun menggunakan uji one way ANOVA dan post hoc pada sampel 100 gram didapatkan hasil terdapat perbedaan nyata antar kelompok perlakuan khususnya pada kelompok sampel 0 % dan 0,5%. Hasil pengujian daya leleh menggunakan uji one way ANOVA dan post hoc pada sampel 10 gram terdapat perbedaan nyata pada keseluruhan sampel sedangkan pengujian organoleptik dengan uji kruskall-wallis dan*

mann-whitney didapatkan hasil terdapat pengaruh antar kelompok perlakuan pada faktor tekstur khususnya sampel 0,1% dan 0,5% dan perbedaan nyata pada faktor rasa khususnya kelompok 0% dan 0,3%, kelompok 0% dan 0,5%, kelompok 0,1% dan 0,3%, kelompok 0,1% dan 0,5%. Hasil penelitian keseluruhan telah memenuhi SNI No. 01-3713-1995 mengenai kisaran pelelehan es krim yakni 15-25 menit, kisaran nilai *overrun* pada 30 – 50 % untuk skala rumah tangga.

**Kata kunci:** daya leleh, jamur tiram putih *overrun*, *stabilizer*

## Pendahuluan

Es krim merupakan bagian dari campuran heterogen dari cairan dan padatan terdispersi halus yang umumnya diketahui sebagai sistem koloid yang kompleks. Sistem koloid merupakan sebuah bentuk campuran dimana sebuah zat berada dalam keadaan diantara sifat larutan maupun suspensi. Sistem koloid dikenal melalui fase terdispersi (fase terlarut) berupa padatan dan medium pendispersi (pelarut) misalnya air. Pada es krim terdapat struktur koloid yang kompleks karena merupakan buih dan juga emulsi. Buih yang padat dihasilkan dari adanya lemak yang teremulsi disertai kristal-kristal es berukuran kecil yang terdispersi melalui larutan dengan sifat makromolekular. Es krim juga familiar sebagai buih setengah beku dengan kandungan lemak teremulsi maupun udara. Adanya udara pada es krim memiliki peran untuk memberikan tekstur yang lembut pada bagian fisik es krim. Tanpa adanya udara yang dihasilkan, emulsi beku yang terjadi dapat menjadi terlalu dingin maupun terlalu berlemak. (Kadek, S. W., Damiati & L. Masdarini, 2017).

Komponen utama dari pengolahan es krim adalah lemak (susu), gula, padatan non-lemak dari susu (termasuk laktosa) dan air. Pada es krim juga terdapat komponen tambahan seperti pemberian zat pengemulsi atau *emulsifier*, zat penstabil atau *stabilizer*, pewarna, dan perasa. Berbagai bahan utama maupun tambahan tersebut kemudian dilakukan prosedur seperti pencampuran, pasteurisasi, homogenisasi maupun proses

pendinginan. Hasil dari prosedur yang dilakukan akan menghasilkan keberadaan sistem emulsi yakni emulsi minyak dalam air. Pada saat bersamaan, udara akan masuk dan bercampur pada proses homogenisasi. Hasil akhir prosedur dapat berupa adonan yang kemudian dilakukan prosedur pembekuan dan aerasi agar dapat menciptakan buih yang bersifat stabil dengan destabilisasi parsial dari emulsi. Prosedur Pengocokan tanpa melalui prosedur pendinginan dapat menghasilkan buih yang tidak stabil (Afifus, S., 2019).

Apabila buih yang dihasilkan lebih sedikit maka produk akhir es krim dapat bersifat sangat dingin maupun keras. Sedangkan apabila buih yang dihasilkan terlalu banyak maka produk akhir es krim akan memiliki kenampakan yang kurang baik seperti terlalu cair atau kering. Selain pada aspek buih, hal penting pada es krim adalah kristal es krim harus berukuran kecil. Jika kristal es krim terlalu besar, es krim akan meleleh dengan cepat. Hal ini berkaitan dengan kualitas akhir es krim yang akan diolah. (Susilorini & Sawitri, 2007).

Proses pengolahan es krim yang memiliki kualitas baik dapat diuji dengan sifat fisik es krim berupa daya leleh es krim yang tahan lama saat disajikan pada suhu ruang. Selain itu, es krim juga perlu memiliki tekstur lembut dan *creaminess* yang diperoleh dari persentase *overrun* yang sesuai yaitu persentase daya kembang es krim yang mempengaruhi tingkat volume maupun wujud dari es krim. Nilai persentase *overrun* yang besar dapat memberikan perkembangan pada volume es krim yang diperoleh. Menurut

Irawan, P., R. (2019) Persentase *overrun* yang besar akan ditentukan dari seberapa banyak globula lemak yang akan menentukan kualitas tekstur dari es krim. Namun, nilai persentase *overrun* dari es krim juga memiliki keterkaitan dengan daya leleh es krim dimana semakin besar nilai *overrun* es krim, daya leleh es krim menjadi lebih cepat meleleh. Oleh sebab itu, langkah yang dapat dilakukan untuk mendapatkan es krim yang memiliki tekstur lembut tanpa membuat gumpalan lemak, kecepatan meleleh yang tahan lama dan memiliki persentase *overrun* yang sesuai adalah dengan menggunakan pengemulsi dan penstabil yang tepat (Anies, Z., Feri, K. & Eko, H. P., 2019).

*Stabilizer* adalah suatu bahan aditif yang dimasukkan dalam jumlah kecil agar dapat mencegah pembentukan kristal es yang berukuran besar dalam es krim dan membantu daya tahan es krim agar tidak mudah meleleh atau mencair. Produk akhir es krim yang dibuat dengan menyertakan bahan penstabil dapat menjadi lebih lembut. Berkaitan dengan tekstur yang lembut dari es krim, proses homogenisasi maupun pada saat proses pembekuan dengan suhu yang konstan dapat menimbulkan kristal es berukuran kecil agar kualitas tekstur es krim dapat terjaga. *Stabilizer* pada es krim umumnya berasal dari bahan polisakarida (karbohidrat) yang bersifat hidrokoloid sehingga mampu mengikat air (Alwi A., Moch. A., M. & Abdul, H., 2019).

*Sesuai* dengan penelitian yang dilakukan oleh Kamalia, I, Wiwik, S. W. & Yhulia, P (2017) mengenai observasi daya tahan leleh es krim beserta penambahan *stabilizer* yakni karagenan dapat mempunyai kecepatan meleleh es krim yang diuji secara statistik pada taraf nyata  $\leq 5\%$  dengan hasil yang menggambarkan bahwa faktor A (jenis penstabil) dan faktor B (konsentrasi) berpengaruh sangat nyata terhadap cepat leleh es krim dan keduanya terdapat keterkaitan. Sehingga, penambahan *stabilizer* perlu

disesuaikan dengan karakteristik yang akan dihasilkan, jika konsentrasi *stabilizer* tidak tepat maka dapat menimbulkan es krim dengan fisik yang kasar dan mudah meleleh. Namun, penerapan karagenan sebagai *stabilizer* yang berlebihan dapat menimbulkan efek samping sehingga diperlukan *stabilizer* alternatif yang memenuhi standar dan tidak memiliki efek samping berkelanjutan (Anna, K., D., Sylwia, L. & Ewa, J., 2022).

*Jamur* tiram putih merupakan suatu alternatif pangan nabati yang dikenal mengandung taraf gizi yang baik. Jamur tiram putih mempunyai kandungan protein yang tinggi, beberapa mineral dan elemen, serta beberapa serat makanan. Kelompok primer molekul bioaktif yang diperoleh dari jamur tiram, diantaranya terpenoid, polisakarida, lektin, fenolat statin dan kelompok lainnya. Jamur tiram putih juga mempunyai kekebalan antioksidan dan antitumor serta efek positif pengobatan dari kandungan yang dimilikinya.  $\beta$ -glukan merupakan suatu zat yang diperoleh dari dalam jamur tiram putih yang mampu bekerja sebagai *stabilizer*.

$\beta$ -glukan merupakan suatu bagian polisakarida dengan monomer D-glukosa yang diikat dengan suatu ikatan  $\beta$ -(1,3) glukosida dan  $\beta$ -(1,6) glukosida.  $\beta$ -glukan dapat ditemukan pada jamur tiram putih khususnya pada bagian batang jamur tiram putih.  $\beta$ -glukan diketahui tidak memberikan efek samping serta tidak ada kandungan beracun. Tersedianya  $\beta$ -glukan melalui jamur tiram putih juga dapat dimanfaatkan sebagai *stabilizer* untuk pengolahan pangan lainnya. (Rany, R., H., 2020). Salah satu penerapan jamur tiram putih sebagai *stabilizer* adalah pada pengolahan minuman yogurt seperti penelitian yang dilakukan oleh Digna, A. P. & Lilik, E., R. (2018) mengenai dampak penambahan jamur tiram putih sebagai zat penstabil atau *stabilizer* terhadap produk minuman yogurt dengan hasil bahwa jamur tiram putih ternyata mampu mengikat air yang

berperan sebagai media pertumbuhan bakteri yang disebabkan oleh kandungan polisakarida *stabilizer* dari  $\beta$ -glukan, menjaga umur simpan produk dengan menekan perkembangan bakteri pembusuk, mampu menahan pengentalan hasil olahan sehingga diperoleh stabilitas emulsi yang sesuai dan meningkatnya prebiotik dari produk (Atallah, A., Osama, M. M., Wael, A. & El-sayed, G. K., 2022).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Sutikarini, Sri. A. & Eni, H. (2015)  $\beta$ -glukan yang terdapat dalam jamur tiram putih merupakan polisakarida yang larut dalam pelarut air. Proses pasteurisasi akan menyebabkan rantai cabang dari senyawa  $\beta$ -1,3;1,6-D-glukan terbuka. Kondisi ini memungkinkan molekul air untuk masuk ke dalam struktur polisakarida  $\beta$ -1,3;1,6-D-glukan dan berinteraksi ikatan hidrogen dengan gugus -OH dari senyawa  $\beta$ -1,3;1,6-Dglukan. Pada proses ini akan terjadi gelatinisasi yang dapat terlihat dari adonan yang mengental. Pada proses pembekuan, molekul air akan berubah menjadi kristal es yang kemudian dijaga oleh  $\beta$ -glukan agar ukuran kristal es tidak membesar dalam proses sineresis ketika es krim meleleh. Hal ini akan memberikan ketahanan daya leleh es krim semakin baik. Hal ini membuktikan bahwa jamur tiram putih dapat menjadi zat penstabil pada produk pangan (Christa, M. P., 2020). Berdasarkan penjabaran yang tertulis, maka penulis tertarik untuk melakukan sebuah penelitian eksperimental mengenai penambahan jamur tiram putih sebagai *stabilizer* dalam olahan produk susu lain berupa es krim. Dimana, penulisan ini mengambil ide uji berupa daya leleh, *overrun* dan organoleptik dari penambahan jamur tiram sebagai *stabilizer*.

### Metode Penelitian

Penelitian terdiri dari dua pengujian yakni sifat fisik berupa pengujian daya leleh dan *overrun* juga pengujian organoleptik

dilaksanakan dari Maret-April 2022. Pengujian daya leleh dan *overrun* dilaksanakan di Laboratorium Pendidikan IPA FKIP ULM beralamat di jalan Brigjen H. Hasan Basri, Pangeran., Kec. Banjarmasin Utara, Kota Banjarmasin, Provinsi Kalimantan Selatan. Sedangkan untuk pengujian organoleptik dilaksanakan di Perumahan Komplek Pandan Arum Banjarmasin. Adapun Rancangan penelitian menerapkan rancangan acak lengkap (RAL). Penelitian ini dipilih disebabkan kecocokan penelitian dimana kondisi serta situasi penelitian, alat, bahan maupun media bersifat homogen. Adapun bahan utama yang diperlukan dalam pengolahan penelitian adalah susu *full cream*, susu kental manis, *whipping cream*, jamur tiram putih, SP, air, gula, *vanilla essence* dan garam.

Jenis penelitian yang dilakukan adalah eksperimental yang sesungguhnya atau eksperimen murni (*True Experimental Research*). Pada penelitian ini terdapat 4 kelompok perlakuan, yaitu: 1 kelompok kontrol sebesar 0 % ( 0 gram) dan 3 kelompok perlakuan dengan variasi konsentrasi ekstrak jamur tiram putih sebesar 0,1 % (0,1 gram). 0,3 % (0,3 gram) dan 0,5% (0,5 gram) dengan 4 kali pengulangan sehingga total keseluruhan unit percobaan berjumlah 16 unit. Penelitian ini juga menerapkan instrumen penelitian berupa lembar observasi dan eksperimen, studi literatur, angket atau kuesioner dan dokumentasi penelitian.

Tahap proses penelitian dilakukan dalam 2 tahapan utama yakni tahapan pertama yakni tahap proses penelitian pendahuluan atau pra-penelitian dan tahapan kedua atau terakhir yakni tahap proses penelitian utama. Adapun proses pra-penelitian dilakukan untuk mengetahui nilai konsentrasi ekstrak jamur tiram putih yang sesuai dengan persyaratan penggunaan *stabilizer* untuk pembuatan es krim yakni dengan kisaran dari taraf 0,1% - 0,5% dan untuk mengetahui apakah jamur tiram putih memiliki kemampuan sebagai

*stabilizer* alternatif dalam produk seperti es krim. Hasil dari pra-penelitian kemudian dievaluasi dan dilanjutkan pada penelitian utama dengan tujuan penelitian untuk mengetahui perbedaan rata-rata dari proses pemberian perlakuan terhadap daya leleh, *overrun* maupun organoleptik. Adapun langkah-langkah tahapan penelitian utama dimulai dari tahap persiapan, tahapan pengolahan dan tahapan pengujian. Adapun Analisis data yang diterapkan dalam penulisan ini diperoleh dari pengumpulan data hasil pengujian *overrun*, daya leleh dan organoleptik dari berbagai perlakuan penambahan jamur tiram putih sebagai *stabilizer* terhadap produk es krim. Hasil data *overrun* dan daya leleh dianalisis dengan menggunakan uji statistik sidik ragam satu arah atau (*one-way ANOVA*) dan apabila terdapat perbedaan atau pengaruh nyata akan dilanjutkan dengan uji *post hoc ANOVA* yakni *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) sedangkan hasil data organoleptik (tekstur dan rasa) dianalisis dengan uji statistik *Kruskal-wallis* dan apabila terdapat perbedaan atau pengaruh nyata akan dilanjutkan dengan uji *Mann-whitney* pada taraf kepercayaan 95% atau  $\alpha=0,05$  (Ali, M., 2006).

## Hasil Dan Pembahasan

### Uji *Overrun*

Tahapan pengujian *overrun* dilakukan setelah proses pengolahan es krim sudah selesai dilakukan. Pada tahapan ini, penulis sebelumnya menyiapkan alat dan bahan pengujian *overrun* seperti timbangan digital, wadah plastik kosong dan lembar observasi *overrun* beserta alat tulis. Setelah alat dan bahan pengujian sudah disiapkan, penulis kemudian menimbang berat wadah plastik kosong menggunakan timbangan digital yang sebelumnya sudah dikalibrasi untuk mengetahui berat sampel dalam wadah yang sama ketika pengukuran. Adapun didapatkan hasil pengukuran berat wadah plastik kosong (400 mL) beserta tutup wadah sebesar 15

gram. Setelah itu, penulis mengambil semua perlakuan sampel es krim yang telah dibekukan di dalam *freezer* pada suhu dimulai dari pengulangan pertama hingga terakhir.

Tahap selanjutnya yakni menimbang berat sampel es krim satu persatu dan mencatat hasil berat sampel dalam wadah plastik dalam lembar observasi *overrun* (Happy, C., A., 2018). Adapun berat sampel tercantum dalam tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi hasil setiap perlakuan sampel es krim pada pengujian *overrun*

Hasil <i>overrun</i> (%)			
P1 (A)	P2 (B)	P3 (C)	P4 (D)
32.21 ± 0.310 <sup>a</sup>	31.93 ± 0.264 <sup>a, b</sup>	31.7 ± 0.164 <sup>a, b</sup>	31.65 ± 0.232 <sup>b</sup>

Keterangan a, b = notasi huruf serupa berarti tidak terdapat perbedaan nyata pada taraf uji duncan memiliki nilai 5%

Pada tabel 1 dihasilkan pengujian *overrun* pada setiap sampel dimana terdapat hasil nilai *overrun* es krim dari yang paling tinggi pada perlakuan P1 dengan kode A dimana distribusi data nilai *overrun* berkisar pada rata-rata nilai 32,21 % dengan nilai paling tinggi terdapat pada perlakuan P1 kode A2 (Pengulangan 2) yakni 32,45 % dan nilai *overrun* terkecil terdapat pada perlakuan P4 kode D1 dengan nilai terendah yakni 31,37%. Adapun rata-rata nilai *overrun* terkecil berada pada perlakuan P4 kode D dengan nilai 31,65 %. Berdasarkan penyampaian dari Luca, M., (2020), Keseluruhan data pengujian *overrun* terdapat dalam rata-rata yang sudah mencakup dalam skala rumah tangga dimana *overrun* atau kembang merupakan parameter perubahan volume maupun berat dari es krim setelah proses penimbangan berat adonan awal hingga berat adonan akhir atau berat es krim setelah

dilakukan pembekuan. *Overrun* es krim diketahui umumnya berkisar antara 60-100%. Es krim yang tersebar di pasaran secara umum memiliki nilai *overrun* 80% dan es krim yang diproduksi dari industri atau pabrik mempunyai *overrun* yang cukup tinggi yakni 70-80%, sedangkan untuk industri rumah tangga biasanya mencapai 30-50% sesuai dengan data hasil penulisan. Pengujian *overrun* dalam penulisan ini menggunakan rumus

$$\% \text{ Overrun} = \frac{(\text{Berat adonan es krim awal}) - (\text{Berat es krim sesudah})}{(\text{Berat adonan es krim sesudah})} \times 100$$

(Hastin, D., K. & Deni, J., 2020).

Berdasarkan data yang tersaji pada tabel 1. mengenai hasil analisis uji ANOVA menggunakan uji analisis varians satu arah untuk pengujian *overrun* pada sampel perlakuan didapatkan hasil analisis varians dengan nilai sig. .031. Nilai sig atau nilai P dari tabel menunjukkan angka kurang dari (<) nilai signifikansi pada taraf 95 % atau 0,05 dengan  $H_0$  ditolak sehingga terdapat perbedaan nyata atau pengaruh antar kelompok perlakuan (P1, P2, P3 dan P4) terhadap *overrun* dari es krim. Sehingga memerlukan uji lanjutan ANOVA atau post hoc. Hasil pengujian Duncan menunjukkan bahwa nilai *overrun* P1 tidak berbeda secara nyata dengan nilai *overrun* P2 dan P3 namun berbeda secara nyata pada nilai *overrun* P4 sedangkan nilai *overrun* P4 tidak berbeda secara nyata dengan nilai *overrun* P2 dan P3 namun berbeda secara nyata pada nilai *overrun* P1 sehingga hasil keseluruhan uji duncan menyatakan terdapat perbedaan perlakuan khususnya antara kelompok sampel P1 dan P4. Perbedaan nilai *overrun* pada setiap perlakuan disebabkan persebaran globula lemak dan kristal es krim yang berbeda-beda. Pada perlakuan P1 tidak terdapat penambahan *stabilizer* yakni jamur tiram putih sehingga persebaran globula lemak

tidak merata dan kristal es krim berukuran besar sehingga memungkinkan nilai *overrun* menjadi lebih tinggi jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Berdasarkan tabel 1. Nilai *overrun* pada setiap perlakuan akan menurun dari perlakuan pertama hingga terakhir. Sesuai dengan penulisan yang dilakukan oleh Egi, A., R. (2019), globula lemak dapat saling terhubung dan membentuk ikatan dengan gelembung udara dan struktur lain sehingga mengakibatkan ukuran globula lemak dapat membesar. Gelembung udara yang banyak dapat terjadi karena salah satunya melalui tahapan homogenisasi pada tahapan pengolahan yang mengakibatkan nilai *overrun* menjadi lebih tinggi. Pada penulisan ini, sampel es krim kontrol (0%) memiliki nilai rata-rata *overrun* sebesar 32,21% dimana sedikit lebih tinggi dari sampel es krim perlakuan (0,1%) yakni 31,93%, perlakuan (0,3%) sebesar 31,7% dan perlakuan (0,5%) sebesar 31,65%. Meskipun nilai *overrun* es krim kontrol (0%) sedikit lebih tinggi, rata-rata nilai kelompok sampel tidak jauh berbeda sesuai dengan hasil pengujian ANOVA dimana perbedaan nyata hanya terjadi pada kelompok sampel P1 dan P4 yang mengindikasikan bahwa penambahan jamur tiram putih dapat mempengaruhi nilai *overrun* es krim khususnya pada sampel 0% dan 0,5% namun tidak berbeda secara nyata pada perlakuan P1, P2, P3 atau P2, P3 dan P4. Nilai *overrun* yang cenderung tidak banyak mengalami perubahan mungkin dapat terjadi pada saat penulis melakukan tahap homogenisasi dimana homogenisasi yang dilakukan kurang teliti atau pengaturan kecepatan pengadukan dari mixer yang kurang akurat maupun proses pembekuan sampel es krim yang dilakukan dalam freezer dimana suhu di dalam freezer dapat berubah-ubah karena *freezer* yang seringkali digunakan yang membuat suhu menjadi tidak konstan. Hal ini menjadikan pengikatan udara pada

adonan es krim menjadi kurang baik dan mengakibatkan tekstur es krim kurang stabil.

### Uji Daya Leleh

Daya leleh merupakan waktu yang diperlukan es krim untuk meleleh hingga seluruhnya pada suhu ruang. Daya tahan leleh es krim ini merupakan suatu parameter atau tolak ukur untuk melihat kualitas es krim. Parameter ini dapat meningkat pada es krim salah satunya disebabkan oleh jumlah kristal es yang juga meningkat atau berukuran besar. Hal ini dapat terjadi disebabkan oleh jalur dimana cairan lelehan es krim mencair. Es krim dengan kandungan kristal es kecil yang meningkat akan memiliki daya tahan leleh yang lebih tinggi disebabkan jalur aliran yang harus dilewati memiliki banyak penghalang dimana cairan lelehan es krim yang mencair dapat menemui sejumlah banyak kristal es berukuran kecil.

Menurut Dian, R., M., Eko, N., C. & Retno, A. K. (2017), Daya tahan leleh es krim juga sebagian besar dipengaruhi oleh pemilihan bahan-bahan pembuatan yang dimanfaatkan dalam proses pengolahan es krim seperti, susu *full cream*, *whipping cream* dan tidak kalah penting yakni jenis bahan penstabil atau *stabilizer* yang ditambahkan. Penambahan konsentrasi *stabilizer* yang sesuai dapat membantu daya leleh es krim sehingga es krim tidak mudah meleleh disebabkan kemampuannya dalam mengikat air hingga kristal es krim dapat berukuran kecil. Proses pengujian daya leleh pada penulisan ini mengacu kepada prosedur dari Rena, I. (2017) yakni sampel es krim masing-masing perlakuan atau kode dan setiap pengulangannya dengan berat 10 gram ditaruh di atas cawan petri pada suhu ruang yang diukur menggunakan higrometer termometer digital yang sudah didiamkan dan suhunya tidak mengalami perubahan kemudian sampel es krim diamati hingga sampel meleleh seluruhnya. Perhitungan daya leleh mengacu

kepada waktu sebagai parameter pengukuran yang diperlukan dimulai dari saat es krim ditaruh di atas cawan petri sampai semua es krim meleleh pada suhu ruang dicatat (menit/10 g). Adapun hasil data perhitungan daya leleh tertera pada tabel 2.

Tabel 2. Rekapitulasi hasil data pengujian daya leleh es krim

Hasil daya leleh es krim (%)			
P1 (A)	P2 (B)	P3 (C)	P4 (D)
12.05 ± 0.263 <sup>a</sup>	13.47 ± 0.51 <sup>b</sup>	15.25 ± 0.07 <sup>c</sup>	17.21 ± 0.06 <sup>d</sup>

Keterangan : a, b = notasi huruf serupa berarti tidak terdapat perbedaan nyata pada taraf uji duncan memiliki nilai 5%

Hasil pengujian daya leleh yang tersaji pada tabel 2. Menunjukkan nilai rata-rata daya leleh yang cenderung meningkat dari perlakuan pertama hingga keempat yakni P1 sebesar 12,04 menit, P2 sebesar 13,46 menit, P3 sebesar 15,25 menit dan P4 sebesar 17,21 menit.

Berdasarkan data yang tersaji pada tabel 2 mengenai hasil analisis uji ANOVA menggunakan uji analisis varians satu arah untuk pengujian daya leleh pada sampel perlakuan didapatkan hasil analisis varians dengan nilai sig. .000. Nilai sig atau nilai P dari tabel menunjukkan angka kurang dari (<) nilai signifikansi pada taraf 95 % atau 0,05 dengan  $H_0$  ditolak sehingga terdapat perbedaan nyata atau pengaruh antar kelompok perlakuan (P1, P2, P3 dan P4) terhadap daya leleh dari es krim. Sehingga memerlukan uji lanjutan ANOVA atau *post hoc*. Hasil pengujian *duncan* menunjukkan bahwa nilai daya leleh baik dari sampel P1, P2, P3 dan P4 berbeda secara nyata sehingga hasil keseluruhan uji duncan menyatakan terdapat perbedaan perlakuan pada keseluruhan sampel. Berdasarkan data pada tabel 2. Berkaitan dengan penelitian yang dilakukan oleh Irawan, P., R. (2019) dimana semakin besar dan banyak globula lemak, semakin tinggi nilai

*overrun* namun nilai *overrun* dari es krim juga berhubungan dengan daya leleh es krim dimana semakin besar nilai *overrun* es krim, daya leleh es krim menjadi lebih cepat meleleh. Selain globula lemak, kristal es juga berpengaruh pada nilai daya leleh dari es krim. Ukuran kristal es yang besar maupun kecil dapat mempengaruhi tekstur dan daya tahan es krim sehingga kandungan air yang dipakai dalam pengolahan es krim harus diberi pengurangan. Pada perlakuan sampel, penulis memberikan perlakuan yang berbeda dan pemakaian bahan air yang berkurang dari sampel 0% hingga 0,5%. Kandungan air yang terdapat dalam adonan memungkinkan diserap oleh kandungan polisakarida (karbohidrat) yang terdapat di dalam tepung jamur tiram putih yang membuat kristal es dapat berukuran kecil. Polisakarida dalam tepung jamur tiram putih atau betaglukan mempunyai kemampuan dalam penyerapan air yang baik dengan pengurangan komposisi air dari bahan adonan sehingga kristal es yang terbentuk tidak terlalu besar. Daya leleh es krim dapat mengalami perubahan jika es krim didiamkan pada suhu ruang yang mengakibatkan es krim mengalami fenomena sinersis dimana molekul air dapat keluar dari adonan es krim yang membuat es krim dapat meleleh. Kristal es dapat mengalami pelelehan disebabkan penerimaan energi atau transfer panas dari perubahan suhu ruang yang mengakibatkan es krim berubah wujud menjadi cair. Peristiwa pelelehan es krim terjadi dimulai dari melelehnya kristal es yang terdapat pada bagian luar dari es krim, kristal es yang mengalami pencairan kemudian mengalami peristiwa difusi ke dalam fase berkelanjutan (kontinyu) dan cairan meleleh melewati struktur dari es krim seperti globula lemak, udara maupun serpihan kristal es yang masih tersisa.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa es krim dengan 0% jamur tiram putih atau kontrol mengalami pelelehan yang lebih cepat dengan rata-rata pada menit ke-12 atau 0,83

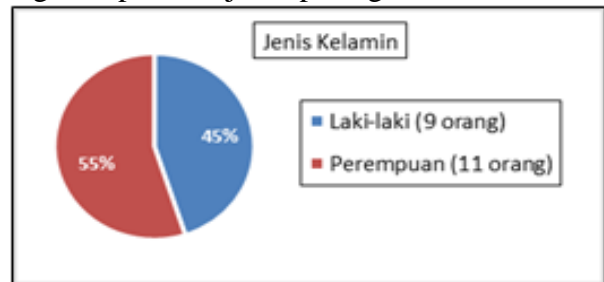
gram per menit dari total es krim sebesar 10 gram. Es krim perlakuan kontrol dapat mengalami pelelehan yang lebih cepat dapat disebabkan kandungan globula lemak dan kristal es yang masih berukuran besar. Sedangkan pada es krim dengan perlakuan atau penambahan tepung jamur tiram putih dari sampel 0,1% menunjukkan es krim meleleh pada menit ke-13, sampel 0,3% meleleh pada menit ke-15 dan sampel 0,5% meleleh pada menit ke-17. Sampel perlakuan memiliki nilai daya tahan leleh yang lebih kuat dibandingkan dengan sampel kontrol. Hal ini dapat disebabkan karena tepung jamur tiram dengan kandungan betaglukan memiliki kemampuan mengikat air yang lebih kuat yang membentuk kristal es dapat berukuran kecil. Ukuran kristal es yang mengecil dapat mencegah cairan leleh yang mengalir di antara struktur dari kristal es maupun komponen lain. Hasil keseluruhan sampel dapat dilihat pada tabel 2. mengenai kisaran nilai daya leleh yang cenderung meningkat sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Egi, A., R. (2019) dengan hasil pengujian ANOVA dimana perbedaan nyata hanya terjadi pada keseluruhan sampel (P1, P2, P3 dan P4) dimana setiap kelompok memiliki perbedaan rata-rata dengan kelompok sampel lain yang mengindikasikan bahwa penambahan jamur tiram putih dapat mempengaruhi nilai daya leleh es krim.  $\beta$ -glukan yang terdapat dalam jamur tiram putih merupakan polisakarida yang larut dalam pelarut air. Proses pasteurisasi akan menyebabkan rantai cabang dari senyawa  $\beta$ -1,3;1,6-D-glukan terbuka. Kondisi ini memungkinkan molekul air untuk masuk ke dalam struktur polisakarida  $\beta$ -1,3;1,6- D-glukan dan berinteraksi ikatan hidrogen dengan gugus -OH dari senyawa  $\beta$ -1,3;1,6-Dglukan. Pada proses ini akan terjadi gelatinisasi yang dapat terlihat dari adonan yang mengental. Pada proses pembekuan, molekul air akan berubah menjadi kristal es yang kemudian dijaga oleh  $\beta$ -glukan agar ukuran kristal es tidak membesar dalam proses

sineresis ketika es krim meleleh. Hal ini akan memberikan ketahanan daya leleh es krim semakin baik. Hal ini membuktikan bahwa jamur tiram putih dapat menjadi zat penstabil pada produk pangan.

### Uji Hedonik (Organoleptik)

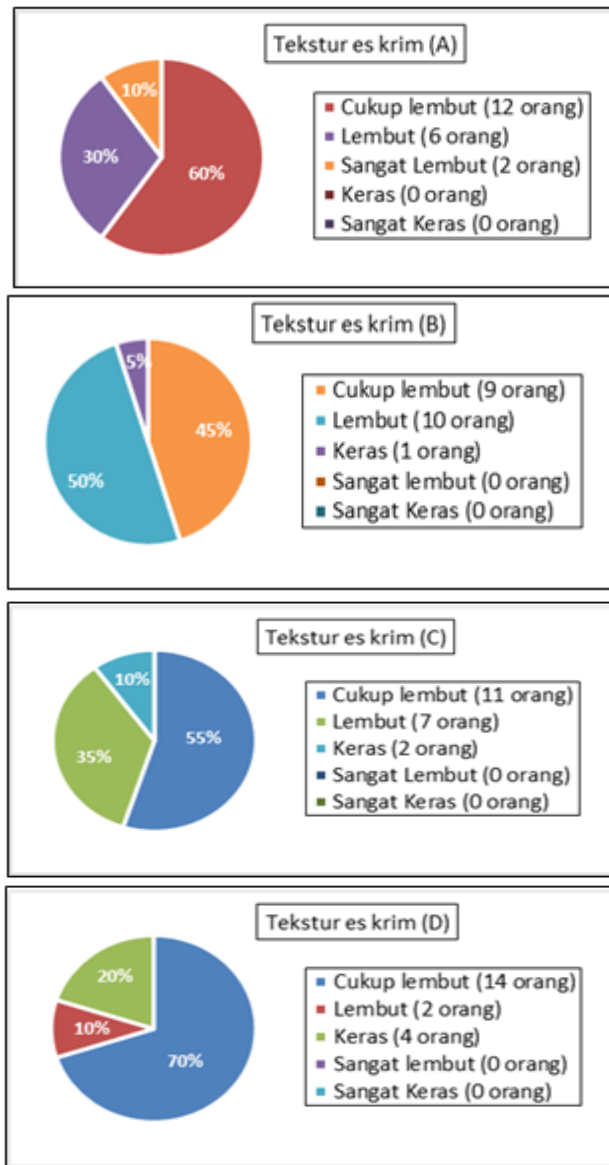
Setelah pengujian daya leleh dan *overrun* dilakukan. Langkah selanjutnya adalah pengujian organoleptik. Pengujian organoleptik bertujuan untuk mengetahui hasil akhir produk dari es krim dan untuk mengetahui kualitas dari produk menurut sudut pandang panelis atau konsumen. Pengujian organoleptik pada penelitian ini terdiri dari dua macam yakni pengujian organoleptik tekstur dan pengujian organoleptik rasa. Pertama-tama, penulis menyiapkan alat dan bahan untuk pengolahan es krim kembali. Sesudah es krim diolah, masing-masing perlakuan sampel es krim ditaruh ke dalam *freezer* selama 24 jam pada suhu kisaran  $-4^{\circ}$ - $0^{\circ}$ C. Penulis kemudian memberitahukan informasi pengujian organoleptik atau hedonik kepada panelis yang telah bersedia mengikuti pengujian dengan jumlah 20 orang semi terlatih. Setelah informasi sudah diterima oleh para panelis, penulis kemudian melakukan pengumpulan data pengujian organoleptik atau hedonik dimulai dari sesi *interview* untuk menjelaskan proses pengujian dan sebagai bentuk *feedback*, panelis dapat mengisi e-form atau e-kuesioner yang berisi biodata diri dan skala pengujian untuk faktor tekstur dan faktor rasa dengan pengujian mengacu kepada skala likert dengan rentang skala dari 1-5. Pada faktor tekstur, rentang skala 1 mengindikasikan bahwa sampel es krim sangat keras, skala 2 mengindikasikan bahwa sampel es krim memiliki tekstur keras, skala 3 mengindikasikan bahwa es krim cukup lembut, skala 4 mengindikasikan bahwa es krim lembut dan skala 5 mengindikasikan bahwa es krim sangat lembut. Adapun pada faktor rasa, rentang skala 1 mengindikasikan bahwa

sampel es krim memiliki rasa sangat hambar atau pahit, skala 2 mengindikasikan bahwa sampel es krim memiliki rasa hambar atau pahit, skala 3 mengindikasikan bahwa es krim memiliki rasa tidak hambar dan tidak manis (netral), skala 4 mengindikasikan bahwa es krim memiliki rasa manis dan skala 5 mengindikasikan bahwa es krim sangat manis. Berdasarkan hasil pendapat panelis melalui *e-kuesioner* dapat disimpulkan hasil pengujian organoleptik disajikan pada gambar 1.



Gambar 1. Hasil data organoleptik berdasarkan aspek jenis kelamin melalui *pie chart*

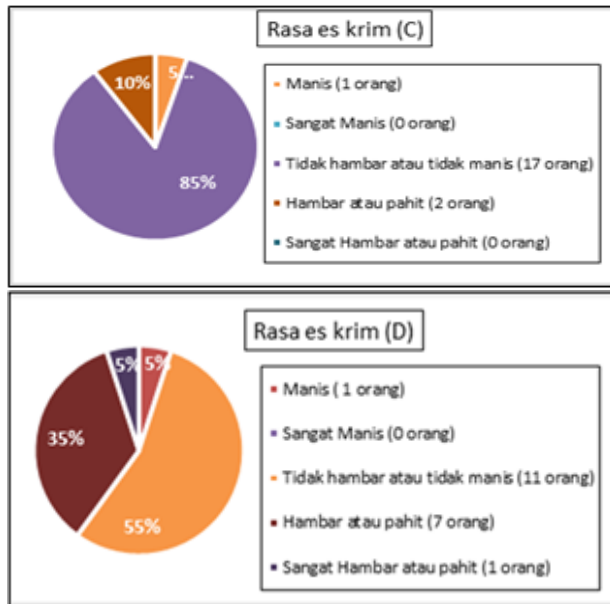
Pengisian *e-kuesioner* terdiri dari 20 orang panelis dengan 9 orang laki-laki dan 11 orang perempuan sesuai data chart dari gambar 20. Pemilihan panelis berdasarkan perbedaan jenis kelamin disebabkan baik laki-laki maupun perempuan mempunyai penilaian berbeda terkait faktor selera yang dilihat dari kemampuan sensitifitas panca indera. Menurut Chondro, S, dkk (2018) Kemampuan panca indera perempuan memiliki nilai sensitifitas yang lebih daripada laki-laki sehingga dalam penelitian ini, 55% panelis memiliki gender perempuan yakni 11 orang, Sedangkan 45% panelis memiliki gender laki-laki yakni 9 orang dan pengujian organoleptik didasarkan pada 2 segi aspek yakni segi tekstur dan segi rasa. Adapun untuk hasil pengujian organoleptik berbasis tekstur disajikan pada gambar 2.



Gambar 2. Hasil data organoleptik berdasarkan segi tekstur melalui *pie chart* pada sampel es krim A, B, C dan D

Berdasarkan gambar 2. mengenai tekstur es krim kode sampel A atau perlakuan 0%, didapatkan hasil keseluruhan panelis dimana 60% panelis menyatakan tekstur es krim pada kode sampel A memiliki tekstur cukup lembut, 30% panelis menyatakan tekstur es krim pada kode sampel A memiliki tekstur lembut dan 10% panelis menyatakan tekstur es krim pada kode sampel A memiliki tekstur

sangat lembut. Pada tekstur es krim kode sampel B atau perlakuan 0,1%, didapatkan hasil keseluruhan panelis dimana 50% panelis menyatakan tekstur es krim pada kode sampel B memiliki tekstur lembut, 45% panelis menyatakan tekstur es krim pada kode sampel B memiliki tekstur cukup lembut dan 5% panelis menyatakan tekstur es krim pada kode sampel B memiliki tekstur keras. Pada tekstur es krim kode sampel C atau perlakuan 0,3%, didapatkan hasil keseluruhan panelis dimana 55% panelis menyatakan tekstur es krim pada kode sampel C memiliki tekstur cukup lembut, 35% panelis menyatakan tekstur es krim pada kode sampel C memiliki tekstur lembut dan 10% panelis menyatakan tekstur es krim pada kode sampel C memiliki tekstur keras. Pada tekstur es krim kode sampel D atau perlakuan 0,5%, didapatkan hasil keseluruhan panelis dimana 70% panelis menyatakan tekstur es krim pada kode sampel D memiliki tekstur cukup lembut, 10% panelis menyatakan tekstur es krim pada kode sampel D memiliki tekstur lembut dan 20% panelis menyatakan tekstur es krim pada kode sampel C memiliki tekstur keras. Kesimpulan dari keseluruhan pengujian tekstur es krim menunjukkan bahwa dominasi panelis menyatakan bahwa sampel es krim A, C dan D memiliki tekstur cukup lembut sedangkan pada sampel es krim B memiliki tekstur lembut. Hal ini membuktikan bahwa terdapat perbedaan rata-rata tekstur khususnya pada sampel es krim B sesuai pengujian statistik. Adapun untuk pengujian organoleptik melalui segi rasa tersaji pada gambar 3.



Gambar 3. Hasil data organoleptik berdasarkan segi rasa melalui *pie chart* dengan perbedaan nyata sampel C dan D

Berdasarkan gambar 3. mengenai rasa es krim kode sampel A atau perlakuan 0%, didapatkan hasil keseluruhan panelis dimana 70% panelis menyatakan rasa es krim pada kode sampel A memiliki rasa manis, 15% panelis menyatakan rasa es krim pada kode sampel A memiliki rasa tidak hambar atau tidak manis dan 15% panelis menyatakan tekstur es krim pada kode sampel A memiliki rasa sangat manis. Pada tekstur es krim kode sampel B atau perlakuan 0,1%, didapatkan hasil keseluruhan panelis dimana 65% panelis menyatakan rasa es krim pada kode sampel B memiliki rasa manis, 35% panelis menyatakan rasa es krim pada kode sampel B memiliki rasa tidak hambar atau tidak manis. Pada rasa es krim kode sampel C atau perlakuan 0,3%, didapatkan hasil keseluruhan panelis dimana 85% panelis menyatakan rasa es krim pada kode sampel C memiliki rasa tidak hambar atau tidak manis, 10% panelis menyatakan rasa es krim pada kode sampel C memiliki rasa hambar atau pahit dan 5% panelis menyatakan rasa es krim pada kode sampel C memiliki rasa

yang manis. Pada tekstur es krim kode sampel D atau perlakuan 0,5%, didapatkan hasil keseluruhan panelis dimana 55% panelis menyatakan rasa es krim pada kode sampel D memiliki rasa tidak hambar atau tidak manis, 35% panelis menyatakan rasa es krim pada kode sampel D memiliki rasa hambar atau pahit dan 55% panelis menyatakan rasa es krim pada kode sampel D memiliki rasa tidak hambar atau tidak manis, 5% panelis menyatakan rasa es krim pada kode sampel D memiliki rasa sangat hambar atau pahit, 5% panelis menyatakan rasa es krim pada kode sampel D memiliki rasa manis. Kesimpulan dari keseluruhan pengujian rasa es krim menunjukkan bahwa dominasi panelis menyatakan bahwa sampel es krim A dan B memiliki rasa yang manis sedangkan pada sampel es krim C dan D memiliki rasa yang tidak hambar atau tidak pahit. Hal ini membuktikan terdapat pengaruh atau tidak terdapat perbedaan rata-rata kelompok sampel penambahan jamur tiram sebagai *stabilizer* terhadap rasa es krim antar kelompok sampel es krim A dan B maupun sampel es krim C dan D atau dengan perbedaan signifikan melalui uji *kruskal-wallis* dan *mann-whitney* antara kelompok P1 dan P3, kelompok P1 dan P4, kelompok P2 dan P3, kelompok P2 dan P4.

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan bahwa penambahan jamur tiram putih sebagai *stabilizer* terhadap produk es krim dengan hasil terdapat perbedaan nyata atau pengaruh antar kelompok perlakuan (P1, P2, P3 dan P4) atau kelompok perlakuan 0%, 0,1%, 0,3% dan 0,5% penambahan jamur tiram putih terhadap *overrun* dari es krim. Perbedaan rata-rata nyata terjadi pada kelompok sampel P1 dan P4 yang mengindikasikan bahwa penambahan jamur tiram putih dapat mempengaruhi nilai *overrun* es krim khususnya pada sampel 0% dan 0,5%. Pada pengujian daya leleh perbedaan nyata

terjadi pada keseluruhan sampel (P1, P2, P3 dan P4) dimana setiap kelompok memiliki perbedaan rata-rata dengan kelompok sampel lain yang mengindikasikan bahwa penambahan jamur tiram putih dapat mempengaruhi nilai daya leleh es krim. Hal ini dapat disebabkan karena tepung jamur tiram dengan kandungan betaglukan memiliki kemampuan mengikat air yang lebih kuat yang membentuk kristal es dapat berukuran kecil yang mencegah cairan leleh yang mengalir di antara struktur dari kristal es maupun komponen lain. Sedangkan, Pengujian organoleptik mengacu kepada pengujian statistik *kruskal-wallis* dan *mann-whitney* dihasilkan terdapat pengaruh atau perbedaan rata-rata kelompok sampel penambahan jamur tiram sebagai *stabilizer* terhadap tekstur es krim dengan perbedaan rata-rata yang signifikan pada kelompok P2 dan P4 dan terdapat pengaruh atau perbedaan rata-rata kelompok sampel penambahan jamur tiram sebagai *stabilizer* terhadap rasa es krim dengan perbedaan rata-rata yang signifikan antara kelompok P1 dan P3 (0% dan 0,3% jamur tiram putih), kelompok P1 dan P4 (0% dan 0,5% jamur tiram putih), kelompok P2 dan P3 (0,1% dan 0,3% jamur tiram putih), kelompok P2 dan P4 (0,1% dan 0,5% jamur tiram putih).

#### DAFTAR PUSTAKA

Afifus, S. (2019). Skripsi variasi taraf penggunaan whipping cream pada pembuatan es krim ubi jalar ungu (*Ipomea batatas* L.) terhadap sifat fisik, kimia, dan organoleptik. Semarang: Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Semarang.

Ali, M. (2006). Teknik Analisis Kuantitatif. Yogyakarta: FE UNY.

Alwi, A., Moch, A., M. & Abdul, H. (2019). Analisis Kesehatan Bank Menggunakan Local Mean K-Nearest Neighbor dan Multi Local

Means K-Harmonic Nearest Neighbor. *Jurnal Gaussian*, 8(3), 343-355.

Anies, Z., Feri, K. & Eko H. P. (2019). Kecukupan Pasteurisasi Sistem Kontinyu Krimer Kental Manis dan Pengaruhnya Terhadap Stabilitas Selama Penyimpanan. *Jurnal Mutu Pangan*, 6(2), 108-117.

Anna, K., D., Sylwia, L. & Ewa, J. (2022). The effects of selected stabilizers addition on physical properties and changes in crystal structure of whey ice cream. *Food and Science Technology*, 154(112841), 1-9.

Atallah, A., Osama, M. M., Wael, A. & El-sayed, G. K. (2022). Microstructural, Physicochemical, Microbiological, and Organoleptic Characteristics of Sugar- and Fat-Free Ice Cream from Buffalo Milk. *Foods*, 11(490), 1-15.

Chondro, S. (2018). Uji Kesukaan dan Organoleptik Terhadap 5 Kemasan dan Produk Kepulauan Seribu Secara Deskriptif. *Pariwisata*, 5(2), 95-108.

Christa, M. P. (2020). Identifikasi  $\beta$ -glukan jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus* (jacq.) Kummer) dengan metode fourier-transform infrared spectroscopy (ftir). Surakarta: Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional Surakarta.

Darni, L. (2018). Uji Organoleptik Jalangkote Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea Batatas* L) sebagai Upaya Diversifikasi Pangan. *Jurnal Pengolahan Pangan*, 3(1), 9-15.

Dian, R., M., Eko, N., C. & Retno, A. K. (2017). Karakteristik es krim dengan penambahan alginat sebagai penstabil. *J. Peng. & Biotek*, 6(3), 36-42.

Digna, A. P. & Lilik, E., R. (2018). Pengaruh Penambahan Sari Jamur Tiram Putih

- (Pleurotus ostreatus) pada Pembuatan Yogurt Drink Ditinjau dari Sifat Mutu Fisik. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*, 13(2), 118-125.
- Egi, A., R. (2019). Karakteristik Daya Leleh dan Hedonik Velva Bengkuang Berperisa Bunga Kecombrang dengan Penambahan Karagenan. *Jurnal Teknologi Pangan*, 3(2), 292-297.
- Gaurav, S. & Yogesh, P. (2018). A short report on: action of NaCl on freezing temperature of tap water. *Global Journal Of Engineering Science And Researches*, 73-77.
- Giovanna, dkk. (2019). Ice recrystallisation and melting in ice cream with different proteins levels and subjected to thermal fluctuation. *International Dairy Journal*, 1-9.
- Goff & Hartel. (2013). *Ice Cream 7th Edition*. New York City: Springer Science & Business Media.
- Happy, C., A. (2019). *Pengaruh penambahan sari jamur tiram putih (Pleurotus ostreatus) pada pembuatan yogurt drink ditinjau dari nilai ph, tingkat sineresis dan nilai aktivitas air*. Malang: UB Malang.
- Hastin, D., K. & Deni, J. (2020). Optimasi stabilizer dan waktu homogenisasi pada pembuatan es krim jagung manis. *Seminar Nasional Kahuripan*, 1(1), 139-143.
- Heri, R. (2019). *Teknik Sampling*. Yogyakarta: UNY.
- Irawan, P., R. (2019). Variasi rasio air dan ubi jalar ungu (ipomea batatas var. Ayamurasaki) pada pembuatan es krim terhadap sifat fisik, kimia, dan organoleptik. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 1-8.
- Kadek, S. W., Damiati & L. Masdarini. (2017). Identifikasi hidangan untuk spa (solus per aqua) di kawasan pariwisata lovina. *Bosaporis*, 7(1), 24-26.
- Kamalia, I., Wiwik, S., W. & Yhulia, P. (2017). Karakterisasi Es krim Edadame Dengan Variasi Jenis dan Jumlah Penstabil. *Jurnal Agroteknologi*, 11(2), 1-3
- Luca, M. (2020). *Overrun Guidebook*. United States: Gelato Expert Publisher.
- Rahma, S., S. & Yunika, R. (2018). Teknologi Pengolahan Susu dan Telur Ice Cream. *Food Processing Technology Laboratory*, 4(3), 1-11.
- Rany, R. H. (2020). *Skripsi Karakteristik Fisik dan Organoleptik Susu Kambing Dengan Penambahan Umbi Talas Sebagai Penstabil*. Pekanbaru: UIN Syarif Kasim Riau.
- Rena, I. (2017). *Overrun, resistensi pelelehan dan mutu hedonik es krim*. Semarang: UNDIP.
- Susilorini & Sawatri. (2007). *Produk Olahan Susu*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Sutikarini, Sri, A. & Eni, H. (2015). Perubahan Komposisi Kimia dan Sifat Organoleptik Jamur Tiram Selama Pengolahan. *J. Ilmiah Agrosains Tropis*, 8(6), 261-271.