

Pengaruh Penambahan Tepung Umbi Kimpul Sebagai *Stabilizer* Terhadap *Overrun*, Total Padatan Terlarut, dan Waktu Leleh Pada Es Krim Nanas

The Effect Of Addition Of Kimpul Flour as a Stabilizer on Overrun, Total Dissolved Solids, Melting Time in Pineapple Ice Cream

Aditya Bintang Fajar Putra, Nurwantoro*, Bambang Dwiloka

Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang

*Korespondensi dengan penulis (nurwantoro.tehate@gmail.com)

Artikel ini dikirim pada tanggal 26 Maret 2025 dan dinyatakan diterima tanggal 21 Oktober 2026. Artikel ini juga dipublikasi secara online melalui <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/tekpangan>. eISSN 2597-9892. Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang diperbanyak untuk tujuan komersial.

Abstrak

Es krim terbuat dari bahan dasar susu sapi yang diolah dan ditambahkan dengan *whipped cream*, skim, telur, dan bahan penstabil yang melalui proses pengkocokan dan pembekuan yang biasanya disajikan sebagai makanan selingan atau hidangan penutup. Berbagai macam umbi-umbian memiliki potensi untuk dijadikan sebagai bahan penstabil pada produk es krim. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya pengaruh penambahan tepung umbi kimpul terhadap *overrun*, total padatan terlarut, dan waktu leleh pada es krim nanas. Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan yang diberikan pada pembuatan es krim nanas yaitu perbedaan konsentrasi penambahan tepung umbi kimpul sebagai *stabilizer*, yaitu: 0% (P0), 0,25% (P1), 0,5% (P2), dan 0,75% (P3). Parameter yang diamati terdiri dari *overrun*, total padatan terlarut, dan waktu leleh. Data hasil pengujian dianalisis dengan menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) dengan taraf signifikansi $p < 0,05$ dan ujian lanjut *Duncan Multi Range Test* (DMRT) apabila terdapat pengaruh dari perlakuan. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah penambahan tepung umbi kimpul sebagai *stabilizer* memberikan pengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap *overrun* dan waktu leleh es krim nanas serta tidak memberikan pengaruh nyata ($p > 0,05$) terhadap total padatan terlarut es krim nanas. Penambahan tepung umbi kimpul sebagai *stabilizer* pada es krim nanas yang paling optimal adalah 0,50% (P2).

Kata kunci: es krim, kimpul, *overrun*, total padatan terlarut, waktu leleh

Abstract

Ice cream is made from processed cow's milk and added with whipped cream, skim, eggs, and stabilizers through a shaking and freezing process which is usually served as a snack or dessert. Various tubers have the potential to be used as stabilizers in ice cream products. This research aims to determine the effect of adding kimpul flour on overrun, total dissolved solids, and melting time in pineapple ice cream. This research used a Completely Randomized Design (CRD). The treatment given in making pineapple ice cream was the difference in the concentration of adding kimpul flour as a stabilizer, namely: 0% (P0), 0.25% (P1), 0.5% (P2), and 0.75% (P3). The parameters observed consisted of overrun, total dissolved solids, and melting time. The test result data were analyzed using Analysis of Variance (ANOVA) with a significance level of $p < 0.05$ and further Duncan Multi Range Test (DMRT) if there was an effect of the treatment. The research results obtained showed that the addition of kimpul flour as a stabilizer had a significant effect ($p < 0.05$) on the overrun and melting time of pineapple ice cream and did not provide a significant effect ($p > 0.05$) on the total dissolved solids of pineapple ice cream. The most optimal addition of kimpul flour as a stabilizer in pineapple ice cream was 0.50% (P2).

Keywords: ice cream, kimpul, *overrun*, total dissolved solids, melting time

Pendahuluan

Susu merupakan cairan kaya nutrisi yang dihasilkan dari ambung mamalia. Susu menjadi bahan pangan yang dikonsumsi oleh semua kalangan usia karena memiliki kandungan gizi yang lengkap dan seimbang (Anggraeni *et al.*, 2021). Cara mengonsumsi susu memiliki banyak variasi olahan produk salah satunya adalah es krim. Es krim merupakan makanan beku yang berbahan dasar susu sehingga memiliki kandungan gizi yang hampir sama dengan susu. Es krim menjadi hidangan yang sering kali dijadikan sebagai hidangan penutup karena memiliki suhu dingin serta rasanya yang manis. Es krim terus berkembang dengan munculnya berbagai varian rasa. Penambahan rasa yang umum digunakan adalah berbagai varian buah, salah satunya buah nanas. Nanas memiliki rasa yang kuat jika dibandingkan dengan buah lainnya sehingga penambahan nanas mampu menutupi rasa lainnya (Fidyasari *et al.*, 2022). Selain itu nanas juga memiliki kandungan serat yang tinggi. Kandungan gula dan serat yang tinggi memungkinkan untuk meningkatkan total padatan pada es krim. Tingginya total padatan es krim akibat penambahan nanas mampu meningkatkan kelembutan pada es krim (Nento *et al.*, 2023).

Es krim terbuat dari bahan campuran susu, gula, *whipped cream*, kuning telur, garam, dan bahan penstabil. Bahan penstabil menjadi salah satu bahan penentu dari es krim yang dihasilkan. Bahan penstabil akan meningkatkan kualitas dari suatu es krim. Bahan penstabil merupakan pengental atau bahan pembentuk gel yang biasanya digunakan untuk meningkatkan kualitas di industri pangan (Haryono *et al.*, 2020). Bahan penstabil berfungsi untuk mengikat air, lemak, dan udara sehingga dapat menjaga tekstur dari es krim.

Salah satu bahan alami yang dapat dimanfaatkan sebagai penstabil dalam pembuatan es krim adalah tepung umbi kimpul. Tepung umbi kimpul terbuat dari umbi kimpul yang mengalami proses pengeringan dan penghalusan dengan kandungan utama pati dan hidrokoloid (polisakarida larut air/PLA), serta kandungan tambahan protein dan

lemak (Paramita dan Ambarsari, 2017). Pati tepung umbi kimpul memiliki kandungan amilopektin dan amilosa yang cukup tinggi. Amilopektin tidak larut dalam air dan memiliki sifat yang lekat serta membentuk gel jika dicampurkan dengan air. Amilosa dapat larut dalam air dan memiliki sifat mudah menyerap air serta memiliki daya kembang yang baik. Saat terjadi proses pemberian air dan pemberian energi akan membuat amilopektin dan amilosa memulai untuk mengikat air (Arisandy dan Estiasih, 2016). Kandungan amilopektin dan amilosa yang terdapat pada tepung umbi kimpul dapat dimanfaatkan untuk menjaga stabilitas es krim karena mampu mengikat air. Kimpul menjadi salah satu umbi yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengikat karena memiliki kandungan pati tinggi yang tersusun dari amilopektin dan amilosanya (Rosida *et al.*, 2022).

Penggunaan bahan alami seperti tepung umbi kimpul sebagai bahan penstabil semakin menarik dan dianggap lebih aman karena merupakan bahan alami dengan harga yang lebih terjangkau. Penambahan tepung umbi kimpul sebagai bahan penstabil dapat meningkatkan kualitas dan mutu es krim. Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan tepung umbi kimpul sebagai bahan penstabil terhadap es krim nanas untuk mengetahui kualitas es krim dilihat dari overrun, total padatan terlarut, dan waktu lelehnya.

Materi dan Metode

Materi

Bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu susu sapi, *whipped cream*, gula, kuning telur, *puree* nanas dan tepung umbi kimpul. Alat yang digunakan yaitu timbangan, wadah adonan, kompor, *mixer*, *ice cream maker*, blender, refraktometer, dan *stopwatch*.

Metode

Pembuatan Puree Nanas

Pembuatan *puree* nanas yang dilakukan pada penelitian Soedirga dan Tirta (2023) dan dilakukan modifikasi pada jenis nanas; diawali dengan mengupas dan memisahkannya antara daging buah dan kulit nanas. Daging buah nanas dicuci bersih dan dipotong dadu dengan ukuran 3×3 cm dan kemudian ditimbang hingga ukuran 100 g. Nanas kemudian dibelansir dengan metode uap selama 5 menit. Selanjutnya dilakukan penghalusan daging nanas menggunakan *blender* dengan menambahkan 5 ml air hingga didapat *puree* nanas.

Pembuatan Es Krim Nanas

Pembuatan es krim nanas mengacu pada Mariana *et al.*, (2023) yang telah dimodifikasi pada sumber tepung. Pembuatan es krim diawali dengan pasteurisasi susu pada suhu 72°C selama 10 menit. Gula pasir dan kuning telur di *mixer* hingga putih pucat, campurkan dengan *whipped cream*, tepung umbi kimpul sesuai perlakuan dan susu sapi yang telah dipasteurisasi hingga tercampur rata. Campuran tersebut kemudian dimasak dengan api kecil dengan suhu 80°C atau hingga mengental. Campuran yang telah dimasak kemudian didinginkan hingga suhu ruang, lalu ditambahkan *puree* nanas dan diaduk kembali menggunakan *mixer* hingga rata. Selanjutnya, dilakukan proses aging dengan suhu $\pm 4^{\circ}\text{C}$ selama 6-7 jam dan dilanjutkan dengan proses pembuihan dan pendinginan menggunakan *ice cream maker* selama 30 menit. Simpan di wadah tertutup dan di masukan dalam *freezer* dengan suhu $\pm 18^{\circ}\text{C}$ selama 24 jam agar adonan es krim mengeras sempurna.

Pengujian Parameter

Parameter yang di uji meliputi *overrun* dengan membandingkan berat adonan es krim dan berat es krim (Khairina *et al.*, 2018). Total padatan terlarut dengan alat refraktometer (Al Hajar dan Rahayu, 2019). Waktu leleh dengan mengetahui waktu yang digunakan es krim untuk meleleh hingga sempurna (Aulia *et al.*, 2019).

Pengolahan dan Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil pengujian meliputi *overrun*, total padatan terlarut, dan waktu leleh dianalisis menggunakan uji *Analysis of Variance* (ANOVA) dengan signifikansi $p < 0,05$ untuk mengetahui pengaruh perlakuan. Apabila terdapat pengaruh yang signifikan dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT).

Hasil dan Pembahasan

Tabel 1. Pengujian *Overrun*, Total Padatan Terlarut, dan Waktu Leleh Es Krim Nanas

Perlakuan	Konsentrasi Tepung Umbi Kimpul (%)	Overrun (%)	TPT ($^{\circ}\text{Brix}$) ^{ns}	Waktu Leleh (menit)
P0	0	15,078 $\pm$ 0,4493 ^a	25,54 $\pm$ 0,41593	35,1660 $\pm$ 0,72971 ^a
P1	0,25	18,250 $\pm$ 0,4586 ^b	25,60 $\pm$ 0,20000	38,0040 $\pm$ 1,07458 ^b
P2	0,50	25,130 $\pm$ 0,5010 ^d	25,74 $\pm$ 0,43932	39,0520 $\pm$ 1,86147 ^{bc}
P3	0,75	20,438 $\pm$ 0,2026 ^c	25,92 $\pm$ 0,55408	40,2295 $\pm$ 1,18133 ^c

Overrun

Hasil pada Tabel 1. menunjukkan bahwa penambahan tepung umbi kimpul sebagai *stabilizer* dengan konsentrasi yang berbeda memberikan pengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap *overrun* es krim nanas. Es krim nanas yang memiliki nilai *overrun* paling rendah adalah P0, yang merupakan perlakuan tanpa penambahan tepung umbi kimpul sebagai *stabilizer*. Pada es krim nanas dengan penambahan tepung umbi kimpul 0,25% (P1) dan 0,50% (P2) terjadi peningkatan nilai *overrun*, akan tetapi nilai *overrun* kembali turun pada es krim nanas dengan penambahan tepung umbi kimpul yang paling tinggi yaitu 0,75% (P3). Penambahan tepung umbi kimpul sebagai bahan penstabil mampu menyebabkan adonan dapat menahan udara selama proses agitasi. Amilosa dan amilopektin yang

terkandung dalam tepung umbi kimpul akan mengikat air dan meningkatkan kekentalan adonan sehingga pada konsentrasi yang tepat mampu meningkatkan kemampuan adonan untuk menjaga udara yang terperangkap didalamnya. Peningkatan nilai *overrun* dan volume adonan disebabkan karena peran bahan penstabil yang mampu menikat air bebas sehingga udara dapat terperangkap ketika dalam pembekuan (Yahya *et al.*, 2024). Semakin tinggi penambahan bahan penstabil maka akan semakin kuat pengaruhnya. Penurunan nilai *overrun* pada P3 disebabkan karena penambahan tepung kimpul sebagai bahan penstabil yang berlebihan. Penambahan tepung umbi kimpul yang berlebihan, mampu membuat adonan es krim menjadi terlalu kental. Adonan yang kental sulit dimasuki oleh udara sehingga selama proses agitasi adonan hanya mampu menangkap lebih sedikit udara. Kentalnya adonan dapat menyebabkan mengecilnya ruang antar partikel sehingga mobilitas molekul air berkurang (Pakaya *et al.*, 2024). Hal ini menyebabkan adonan susah untuk mengembang, sehingga es krim yang dihasilkan memiliki nilai *overrun* yang rendah.

Total Padatan Terlarut

Hasil pada Tabel 1 menunjukkan bahwa penambahan tepung umbi kimpul sebagai *stabilizer* dengan konsentrasi yang berbeda tidak memberikan pengaruh nyata ($p>0,05$) terhadap total padatan terlarut es krim nanas. Meskipun tidak memberikan pengaruh nyata, namun dapat dilihat pada tabel bahwa rata-rata nilai total padatan terlarut dari P0 hingga P3 mengalami kenaikan meskipun tidak signifikan. Tepung umbi kimpul memiliki kandungan karbohidrat yang cukup tinggi yang salah satu penyusunnya merupakan Polisakarida Larut Air (PLA) yaitu amilosa. Amilosa merupakan gula sederhana yang memiliki rantai lurus. Pecahnya pati yang berupa amilosa akan menyebabkan peningkatan kandungan glukosa (Amalia *et al.*, 2024). Oleh karena itu, penambahan tepung umbi kimpul sebagai *stabilizer* pada es krim dapat menyebabkan terjadi peningkatan nilai total padatan terlarut. Selain itu, menurut Kasim *et al.* (2023), semakin banyak air bebas yang terikat oleh bahan penstabil, akan mengurangi endapan sehingga konsentrasi bahan yang larut meningkat. Peningkatan nilai total padatan terlarut yang tidak signifikan disebabkan karena perbedaan konsentrasi tepung umbi kimpul yang ditambahkan pada es krim nanas dari P0 hingga P3 tidak terlalu beda jauh.

Waktu Leleh

Hasil pada Tabel 1 menunjukkan bahwa penambahan tepung umbi kimpul sebagai *stabilizer* dengan konsentrasi yang berbeda memberikan pengaruh nyata ($p<0,05$) terhadap waktu leleh es krim nanas. Dapat diketahui bahwa P0, P1, dan P3 memiliki perbedaan yang nyata. Akan tetapi P2 dengan P1 tidak memiliki perbedaan yang nyata. Begitu pula pada P2 dengan P3 juga tidak memiliki perbedaan yang nyata. Berdasarkan rata-rata waktu leleh dari masing-masing perlakuan dapat dilihat bahwa waktu leleh es krim nanas dengan penambahan tepung umbi kimpul mengalami kenaikan dari P0 hingga P3. Salah satu tujuan penambahan bahan penstabil adalah untuk memperlambat waktu leleh es krim. Bahan penstabil akan mengikat air sehingga air bebas dalam adonan es krim berkurang dan akan mengurangi terbentuknya kristal-kristal besar pada es krim. Penambahan bahan penstabil akan melambatkan pelelehan es krim karena es krim yang terbentuk memiliki tekstur lembut dengan kristal-kristal es yang kecil (Astuti *et al.*, 2022). Air bebas yang mengkristal pada adonan es krim akan mempercepat waktu leleh es krim. Tepung umbi kimpul memiliki kandungan amilopektin dan amilosa yang mampu mengikat air bebas. Penambahan tepung umbi kimpul pada es krim nanas mampu mengikat air bebas sehingga adonan es krim menjadi kental. Semakin kental adonan es krim maka es krim akan memiliki nilai viskositas tinggi yang menyebabkan semakin lambatnya pelelehan es krim sehingga es krim memiliki waktu leleh yang tinggi. Adonan yang kental memiliki ruang antar partikel yang sempit sehingga susah dilalui udara yang membawa panas sehingga memperlambat pelelehan (Kurniawan *et al.*, 2021).

Kesimpulan

Penambahan tepung umbi kimpul sebagai *stabilizer* pada es krim nanas menunjukkan nilai yang fluktuatif pada *overrun* dan meningkatkan waktu leleh. Penambahan tepung umbi kimpul sebagai *stabilizer* pada es krim nanas yang paling optimal adalah 0,50%.

Daftar Pustaka

- Al Hajar, M.N.F., dan D.L. Rahayu. 2019. Penggunaan ester sukrosa untuk memperbaiki karakteristik fisik dan organoleptik es krim sawo mentega. *Edufortech*. **4**(2): 146-158.
- Amalia, Y.F.R., S. Saloko, dan M. Amaro. 2024. Pengaruh penambahan tepung bungan telang (*Clitoria ternatea* L.) dan tepung sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) terhadap sifat fisikokimia dan organoleptik gelato. *Jurnal Edukasi Pangan*. **2**(4): 1-12.
- Anggraeni, E.D., S.I. Hidayat, dan I.T. Amir. 2021. Persepsi dan minat masyarakat terhadap konsumsi susu. *SEA*. **10**(1): 41-9.
- Arisandy, O.M.P., dan T. Estiasih. 2016. Beras tiruan berbasis tepung kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*): KAJIAN PUSTAKA. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, **4**(1):253-261.
- Astuti, C.D.N., F.S. Pranata, dan Y.R. Swasti. 2022. Kualitas es krim bayam merah (*Alternanthera amoena* Voss.) dengan penstabil pasta ekstrak albedo kulit jeruk bali. *Pro Food (Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan)*. **8**(2): 1-14.
- Aulia, S., H. Rizqiati, dan N. Nurwantoro. 2019. Pengaruh substitusi kefir terhadap sifat fisik, total khamir dan hedonik es krim. *Jurnal Teknologi Pangan*. **3**(2): 192-198.
- Fidyasari, A., W. Maslukah, dan F.E. Lestari. 2022. Pengaruh waktu fermentasi nanas (*Ananas comosus* L.) terhadap

- mutu fisik es krim sinbiotik tempe. *Amerta Nutrition*. **6**(1): 165-170.
- Haryono, D., R. Hartanto, dan B. Yudhistira. 2018. Pengaruh jenis dan konsentrasi bahan penstabil terhadap mutu fisik, kimia, dan sensoris velva melon (*Cucumis melo* L.). *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*. **12**(1): 38-46.
- Kasim, M., S. Une, dan M. Limonu. 2023. Karakteristik fisik dan kimia bubuk cabai rawit (*Capsicum Frutescens* L) pada berbagai konsentrasi bahan pengisi dengan metode *foam mat drying*. *Jambura Journal of Food Technology*. **5**(1): 106-117.
- Khairina, A., B. Dwiloka, S. Susanti. 2018 Aktivitas antioksidan, sifat fisik dan sensoris es krim dengan penambahan sari apel. *Jurnal Teknologi Pertanian*. **19**(1): 59-68.
- Kurniawan, A., D.F. Ayu, dan E. Rossi. 2021. Karakterisasi sensori dan fisiko-kimia es krim kefir dan ubi jalar ungu. *Warta IHP*. **38**(1): 89-97.
- Mariana, E., N.R.L. Tobing, dan Yurliasni. 2023. Characteristics of ice cream with the addition of purple sweet potato and porang flour as a stabilizer. *J. Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*. **18**(3):203-211.
- Nento, S.M., M. Limonu, dan L. Ahmad. 2023. Karakteristik sifat fisikokimia dan organoleptik es krim nenas (*Ananas comosus*) dengan penambahan pati jagung ketan (*Zea mays ceratina*) termodifikasi. *Jambura Journal of Food Technology*. **5**(2): 230-242.
- Pakaya, N., S. Une, dan M. Lasindrang. 2024. Modifikasi pati umbi talas dengan metode *cross linking* dan aplikasinya sebagai penstabil pada es krim. *Jambura Journal of Food Technology*. **6**(1): 18-31.
- Paramita, O., dan A. Ambarsari. 2017. Perbaikan kualitas fisio-kimia tepung kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*) dengan metode penepungan yang berbeda. *TEKNOBUGA: Jurnal Teknologi Busana dan Boga*. **5**(2): 44-52.
- Rosida, D.F., A.D. Priyanto, dan D.W. Ristanti. 2022. Kajian penambahan madu dan pati kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*) pada snack bar buah kering dan sereal. *Journal of Tropical Agricultural Engineering and Biosystems-Jurnal Keteknik Pertanian Tropis dan Biosistem*. **10**(3): 200-212.
- Soedirga, L.C., dan J. Tirta. 2023. Pemanfaatan puree nanas dalam pembuatan selai lembaran dengan penambahan konjak dan karagenan pada berbagai rasio dan konsentrasi. *FaST-Jurnal Sains dan Teknologi*. **7**(1): 12-25.
- Yahya, A.P.S., M. Karyantina, dan N. Suhartatik. 2024. Pengaruh jenis bahan penstabil dan daun kelor (*Moringa oleifera*) dalam pembuatan velva buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*). *Agrobiotek*. **1**(2): 64-73.