

5. PENGARUH BAHAN TAMBAHAN PANGAN TERHADAP KUALITAS ES KRIM UMBI-UMBIAN

Dalam upaya peningkatan kualitas dari es krim umbi-umbian yang dihasilkan, dapat dilakukan penambahan bahan tambahan. Beberapa penelitian terdahulu sudah banyak dilakukan penelitian mengenai bahan tambahan pada es krim umbi-umbian yaitu seperti penambahan tepung pati umbi, karagenan dan *carboxymethyl cellulose* (CMC) yang dapat dilihat pada Tabel 6. Dari Tabel 6. tersebut juga dapat dilihat bahwa bahan baku es krim yang digunakan adalah umbi yang sama yaitu Ubi Jalar Ungu. Ubi jalar ungu banyak digunakan dalam berbagai penelitian es krim umbi karena kandungan karbohidrat yang cukup tinggi sehingga dapat digunakan sebagai padatan pengganti lemak serta warna ungu yang dihasilkan yang sangat menarik (Zainuri *et al.*, 2020; Pangesti *et al.*, 2019; Siswati *et al.*, 2019; Mailoa *et al.*, 2017; Karami *et al.*, 2018).

Berdasarkan dari Tabel 5. penelitian oleh Zainuri *et al.* (2020), es krim ubi jalar ungu diuji kualitasnya dengan perlakuan berbagai konsentrasi tepung umbi porang yang ditambahkan sebagai bahan penstabil. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi tepung umbi porang yang ditambahkan, maka nilai *overrun* semakin menurun, waktu leleh es krim semakin lama serta tekstur es krim yang semakin disukai panelis. Untuk kualitas sensori warna dan rasa yang dihasilkan, tidak terdapat perbedaan yang nyata. Hal ini disebabkan tepung umbi porang memiliki rasa dan warna yang tidak dominan sehingga tidak terlalu terlihat perbedaannya. Tepung umbi porang memiliki kemampuan untuk mengikat air yang sangat baik. Kemampuan mengikat air tersebut diakibatkan oleh tingginya kandungan glukomanan pada umbi porang. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Aryanti dan Abidin (2015), baik umbi porang kuning maupun umbi porang putih sama-sama memiliki kandungan glukomanan yang tinggi. Pada tepung umbi porang putih didapatkan kadar glukomanan sebanyak 63,2 – 73,7%, sedangkan pada tepung umbi porang kuning kadar glukomanannya adalah sebanyak 64,6 – 72,5%. Hasil dari penelitian tersebut juga dipengaruhi oleh jenis pelarut yang digunakan dalam proses ekstraksi glukomanan. Glukomanan adalah senyawa polisakarida yang mempunyai kemampuan

penyerapan air yang sangat baik serta juga mampu membentuk lapisan film. Kemampuan dari glukomanan tersebut membuat senyawa ini memiliki daya mengembang yang besar serta mampu membentuk gel dengan baik. Dengan kemampuan tersebut, glukomanan kerap digunakan sebagai bahan penstabil yang dapat memperbaiki tekstur (Sareu *et al.*, 2021). Oleh karena itu, dengan tingginya kadar glukomanan pada tepung ubi porang membuat es krim ubi jalar ungu dengan tepung ubi porang sebagai penstabil memiliki tekstur yang lebih padat, waktu leleh yang cukup lama dan nilai *overrun* yang rendah. Pada penelitian oleh Zainuri *et al.* (2020), hasil es krim ubi jalar ungu terbaik serta disukai oleh para panelis dihasilkan oleh es krim ubi jalar ungu dengan penambahan tepung ubi porang sebagai bahan penstabil sebanyak 0,2%.

Selain menggunakan tepung ubi porang, bahan tambahan pada es krim ubi jalar ungu juga dapat dilakukan dengan tepung ubi yang lain yaitu pati ubi garut. Seperti yang bisa dilihat pada Tabel 5., penelitian oleh Pangesti *et al.* (2019) menggunakan pati ubi garut sebagai bahan tambahan pada proses pembuatan es krim ubi jalar ungu dengan empat konsentrasi penambahan yang berbeda. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa pada penelitian tersebut penambahan konsentrasi pati ubi garut sebanyak 0,4% merupakan penambahan maksimum dari pati ubi garut ke dalam proses pembuatan es krim ubi jalar ungu. Pada penelitian ini, es krim ubi jalar ungu yang dihasilkan semakin tahan terhadap pelelehan, warna es krim yang berubah menjadi ungu keabuan, serta tekstur es krim yang halus. Warna es krim ubi jalar ungu yang semakin memudar warna ungunya dikarenakan oleh kondisi basa yang diakibatkan oleh penambahan pati ubi garut. Perubahan warna dari antosianin akibat pH ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Mahmudatussa'adah *et al.* (2014). Pada penelitian tersebut didapatkan hasil bahwa warna ekstrak ubi jalar ungu akan berubah sesuai dengan pH. Pada kondisi berada pH rendah, warna ekstrak ubi jalar ungu berwarna merah, namun pada pH 5-6 warna ekstrak berubah menjadi warna ungu. Serta pada pH netral, warna ekstrak berubah menjadi warna ungu memudar menjadi warna ungu kebiruan. Perubahan warna pada ekstrak ubi jalar ungu dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Perubahan Warna Antosianin pada Ekstrak Ubi Jalar Ungu (Mahmudatussa'adah *et al.*, 2014)

Tak hanya tepung umbi porang dan pati umbi garut saja, tepung umbi gembili juga dapat digunakan sebagai bahan penstabil dalam pembuatan es krim ubi jalar ungu. Seperti pada Tabel 5., penelitian oleh Siswati *et al.* (2019) menggunakan tepung umbi gembili dengan perbandingan penambahan empat konsentrasi yang berbeda pada es krim ubi jalar ungu. Penambahan konsentrasi tepung umbi gembili membuat es krim ubi jalar ungu menjadi lebih tahan akan pelelehan dan tekstur es krim yang semakin padat dan keras. Penambahan tepung umbi gembili pada es krim ubi jalar ungu tidak terlalu banyak mempengaruhi perubahan warna dan rasa dari es krim ubi jalar ungu. Selain parameter tersebut, pada penelitian ini juga diuji kandungan total padatan dalam es krim. Didapatkan hasil semakin banyak penambahan tepung umbi gembili maka semakin besar kandungan total padatan yang ada pada es krim ubi jalar ungu tersebut. Akibat dari meningkatnya kandungan total padatan dalam es krim tersebut membuat campuran adonan es krim menjadi semakin kental sehingga waktu pelelehan nya menjadi semakin lama atau dapat dikatakan menjadi lebih tahan terhadap pelelehan. Sama halnya dengan tepung umbi porang, tepung umbi gembili yang digunakan pada penelitian ini juga mengandung banyak glukomanan yang membuat tepung umbi gembili ini sangat cocok digunakan sebagai bahan penstabil. Sebagai salah satu polisakarida larut air yang utama dalam umbi kelompok *Dioscorea*, glukomanan memiliki kemampuan untuk dapat melakukan pengembangan cepat di dalam air mencapai 200%. Menurut Prabowo *et al.* (2014), penambahan konsentrasi glukomanan sebanyak 2%

dapat menghasilkan campuran dengan viskositas yang sama dengan penambahan gum arab sebanyak 4%. Selain kandungan glukomanan yang baik, tepung umbi gembili juga mengandung karbohidrat yang tinggi. Oleh karena itu, tepung umbi gembili yang ditambahkan sebagai bahan penstabil membuat es krim ubi jalar ungu yang dihasilkan memiliki tekstur yang semakin padat dan waktu pelelehan yang semakin lama.

Penggunaan tepung umbi-umbian sebagai bahan tambahan dalam proses pembuatan es krim memang sudah cukup banyak dilakukan pengembangan. Umbi-umbian dianggap memiliki karakteristik yang dapat menggantikan bahan tambahan yang biasanya digunakan. Pada ketiga penelitian penambahan tepung umbi sebagai bahan tambahan es krim ubi jalar ungu yang sudah disebutkan diatas, dapat kita lihat hasil penelitian yang hampir serupa. Dengan penambahan tepung umbi pada es krim ubi jalar ungu, didapatkan es krim yang lebih tahan pelelehan dan memiliki tekstur yang cenderung padat namun halus dan lembut. Karakteristik es krim yang menjadi lebih tahan pelelehan ini diakibatkan adanya peningkatan jumlah total padatan serta adanya kandungan senyawa pada tepung umbi yang memiliki sifat untuk dalam menyerap air. Dari ketiga penelitian tersebut, es krim ubi jalar ungu dengan penambahan tepung umbi porang yang memiliki waktu leleh yang paling lama. Selain itu, penambahan tepung umbi porang tidak memberikan pengaruh perubahan warna pada es krim ubi jalar ungu. Sedangkan tepung umbi gembili dan pati garut menyebabkan sedikit perubahan warna pada es krim ubi jalar ungu dimana warna es krim berubah menjadi ungu keabuan atau dapat dikatakan warna ungunya memudar. Apabila ditinjau dari karakteristik yang sudah disebutkan, penambahan tepung umbi porang menghasilkan es krim ubi jalar yang lebih baik dan lebih disukai oleh panelis daripada dilakukan penambahan dengan tepung umbi gembili dan pati garut.

Pada penelitian Mailoa *et al.* (2017), penambahan *carboxymethyl cellulose* atau CMC pada es krim ubi jalar akan menghasilkan es krim yang rasa ubi jalarnya semakin berkurang serta tekstur yang semakin lembut. Pada penelitian ini tidak diuji karakteristik ketahanan es krim terhadap pelelehan serta nilai *overrunnya*. Selain itu, hasil penelitian ini menunjukkan terjadinya peningkatan jumlah total padatan pada es krim ubi jalar ungu seiring dengan

penambahan konsentrasi CMC yang ditambahkan. CMC atau *carboxymethyl cellulose* merupakan bahan yang sering dimanfaatkan sebagai bahan penstabil emulsi dan pengental. CMC dihasilkan dari turunan selulosa yang didapatkan dari sintesis tumbuhan atau kapas. Penggunaan CMC juga sangat luas antara lain untuk bidang farmasi, pangan, tekstil dan lain-lain (Agustriono dan Hasanah, 2016). Tekstur es krim ubi jalar ungu yang semakin lembut ini dikarenakan peran dari CMC ini dalam memperbaiki tekstur produk. Menurut Hartatie (2011), CMC dalam penggunaannya sebagai bahan penstabil emulsi akan berperan untuk mempertahankan air supaya tidak benar-benar membeku serta mencegah kristalisasi es membesar. CMC akan membentuk struktur gel yang memerangkap molekul air sehingga viskositas dari es krim meningkat dan emulsi menjadi lebih stabil. Apabila emulsi sudah stabil maka proses pembentukan es kristal yang besar dapat dihindarkan dan menghasilkan es krim dengan tekstur yang halus.

Bahan tambahan selanjutnya yang digunakan dalam es krim ubi jalar ungu pada Tabel 5. adalah karagenan dan Pati Sagu. Pada penelitian ini, dapat dilihat bahwa penurunan konsentrasi karagenan yang ditambahkan tidak mempengaruhi sifat ketahanan es krim terhadap pelelehan. Hal ini disebabkan karena penurunan konsentrasi karagenan diimbangi dengan peningkatan konsentrasi pati sagu. Formulasi penambahan karagenan dan pati sagu juga tidak berpengaruh terhadap sifat sensori tekstur dan aroma pada es krim ubi jalar ungu, tetapi berpengaruh nyata dalam perubahan rasa dari es krim tersebut. Pati sagu berkontribusi dalam menambah cita rasa manis yang dihasilkan karena kandungan amilosa pada pati sagu. Kandungan amilosa pada pati sagu adalah sekitar 27% dan kandungan amilopektin cukup tinggi yaitu sebesar 73%. Kandungan amilopektin yang tinggi tersebut berperan dalam pembentukan substansi dengan viskositas yang tinggi sehingga pati sagu cocok digunakan sebagai penstabil dan pengental emulsi (Mandei, 2016). Karagenan adalah bentuk senyawa polisakarida yang mudah terhidrolisis di asam dan stabil di kondisi yang basa. Karagenan ini banyak terkandung pada rumput laut kelompok karagenofit dimana kandungan karaginananya tinggi yaitu sekitar 62-68% pada berat kering. Karaginan banyak dimanfaatkan dalam berbagai industri obat-obatan, pangan, tekstil, dan lain-lain. Penggunaan karagenan yang tinggi ini dikarenakan sifat dari karaginan yang dapat berperan

sebagai penstabil, pengental, pengemulsi, dan lain-lain. Selain itu, karagenan juga berkemampuan untuk mencegah terjadinya sineresis dan mengikat bahan (Fathmawati *et al.*, 2014). Ditinjau dari karakteristik dan sifat yang dimiliki oleh karagenan dan pati sagu, kedua bahan tambahan tersebut baik apabila digunakan dalam proses pembuatan es krim. Pada penelitian ini, formulasi dari karagenan dan pati sagu yang terbaik dan disukai oleh panelis adalah es krim ubi jalar ungu dengan konsentrasi karagenan 0% dan pati sagu 0,5%.

Penggunaan CMC dan karagenan sebagai bahan penstabil dan pemantap dalam industri es krim merupakan yang paling banyak digunakan. Karagenan banyak digunakan karena ketersediaannya yang banyak serta harga yang relatif murah. Selain itu, CMC juga banyak diteliti untuk menghasilkan sintesis CMC yang berasal dari limbah tanaman namun tetap menghasilkan produk yang berkualitas. Ditinjau dari hasil penelitian pada Tabel 5., formulasi karagenan dan pati sagu yang ditambahkan pada es krim ubi jalar ungu lebih disukai oleh panelis. Hal ini dapat dilihat dari perolehan uji sensori atribut rasa dari es krim ubi jalar ungu dengan tambahan karagenan dan pati sagu. Meskipun begitu, penambahan CMC, karagenan serta pati sagu menghasilkan produk es krim yang baik. Penggunaan tepung umbi sebagai bahan tambahan menjadi alternatif yang baik dalam perannya pada proses pembuatan es krim karena dapat menghasilkan produk es krim yang berkualitas cukup baik serta menjadi upaya dalam pengembangan umbi-umbian lokal yang ada di Indonesia. Es krim ubi jalar ungu dengan penambahan tepung umbi porang menjadi es krim dengan kualitas yang paling baik. Namun juga perlu diperhatikan karena masih menghasilkan es krim dengan waktu leleh yang masih cukup lama dan tidak sesuai dengan SNI untuk waktu leleh es krim yang baik.

Tabel 6. Kualitas Es Krim Ubi Jalar Ungu dengan Penambahan Bahan Tambahan Pangan

No.	Bahan Baku	Bahan Tambahan	Konsentrasi Bahan Tambahan	Parameter Kualitas					Referensi
				Fisik			Sensori		
				Daya Leleh	Overrun	Tekstur	Rasa	Warna	
1.	Ubi Jalar Ungu (<i>Ipomoea batatas L.</i>)	Tepung Umbi Porang (<i>Amorphophallus muelleri</i>)	0,1%	33,01 menit	2,85 %	3,30	3,60	3,42	(Zainuri dkk, 2020) (S2)
2.	Ubi Jalar Ungu (<i>Ipomoea batatas L.</i>)	Tepung Umbi Porang (<i>Amorphophallus muelleri</i>)	0,2%	39,98 menit	2,95%	3,48	3,62	3,52	(Zainuri dkk, 2020) (S2)
3.	Ubi Jalar Ungu (<i>Ipomoea batatas L.</i>)	Tepung Umbi Porang (<i>Amorphophallus muelleri</i>)	0,3%	42,88 menit	2,71%	3,60	3,55	3,60	(Zainuri dkk, 2020) (S2)
4.	Ubi Jalar Ungu (<i>Ipomoea batatas L.</i>)	Tepung Umbi Porang (<i>Amorphophallus muelleri</i>)	0,4%	46,33 menit	2,36%	3,73	3,70	3,50	(Zainuri dkk, 2020) (S2)
5.	Ubi Jalar Ungu (<i>Ipomoea batatas L.</i>)	Tepung Umbi Porang (<i>Amorphophallus muelleri</i>)	0,5%	51,69 menit	2,27%	3,83	3,77	3,63	(Zainuri dkk, 2020) (S2)
6.	Ubi Jalar Ungu (<i>Ipomoea batatas L.</i>)	Pati Umbi Garut (<i>Maranta arundinacea</i>)	0,2%	16,01 menit	24,13 %	5,20	5,00	2,16	(Pangesti dkk, 2019) (S4)
7.	Ubi Jalar Ungu (<i>Ipomoea batatas L.</i>)	Pati Umbi Garut (<i>Maranta arundinacea</i>)	0,4%	18,16 menit	31,57%	5,24	5,24	2,52	(Pangesti dkk, 2019) (S4)
8.	Ubi Jalar Ungu (<i>Ipomoea batatas L.</i>)	Pati Umbi Garut (<i>Maranta arundinacea</i>)	0,6%	19,41 menit	27,01%	4,56	4,76	2,12	(Pangesti dkk, 2019) (S4)
9.	Ubi Jalar Ungu (<i>Ipomoea batatas L.</i>)	Pati Umbi Garut (<i>Maranta arundinacea</i>)	0,8%	20,51 menit	25,18%	4,72	5,04	2,36	(Pangesti dkk, 2019) (S4)
10.	Ubi Jalar Ungu (<i>Ipomoea batatas var Ayamurasaki</i>)	Tepung Umbi Gembili (<i>Dioscorea esculenta L.</i>)	0,15%	16,92 menit	28,35%	3,52	4,00	2,12	(Siswati dkk, 2019) (S4)

Lanjutan Tabel 6. Kualitas Es Krim Ubi Jalar Ungu dengan Penambahan Bahan Tambahan Pangan

No.	Bahan Baku	Bahan Tambahan	Konsentrasi Bahan Tambahan	Parameter Kualitas					Referensi
				Fisik			Sensori		
				Daya Leleh	Overrun	Tekstur	Rasa	Warna	
11.	Ubi Jalar Ungu (<i>Ipomoea batatas</i> var <i>Ayamurasaki</i>)	Tepung Umbi Gembili (<i>Dioscorea esculenta</i> L.)	0,3%	19,87 menit	29,09%	4,20	3,76	1,98	(Siswati dkk, 2019) (S4)
12.	Ubi Jalar Ungu (<i>Ipomoea batatas</i> var <i>Ayamurasaki</i>)	Tepung Umbi Gembili (<i>Dioscorea esculenta</i> L.)	0,4%	21,23 menit	23,58%	3,16	3,32	2,26	(Siswati dkk, 2019) (S4)
13.	Ubi Jalar Ungu (<i>Ipomoea batatas</i> var <i>Ayamurasaki</i>)	Tepung Umbi Gembili (<i>Dioscorea esculenta</i> L.)	0,5%	22,26 menit	22,85%	3,12	3,72	2,08	(Siswati dkk, 2019) (S4)
14.	Ubi Jalar (<i>Ipomea batatas</i> L.)	Carboxymethyl Cellulose (CMC)	0,1%	-	-	3	2,3	-	(Mailoa dkk, 2017) (S3)
15.	Ubi Jalar (<i>Ipomea batatas</i> L.)	Carboxymethyl Cellulose (CMC)	0,3%	-	-	3,4	2,2	-	(Mailoa dkk, 2017) (S3)
16.	Ubi Jalar (<i>Ipomea batatas</i> L.)	Carboxymethyl Cellulose CMC	0,5%	-	-	3,8	2,1	-	(Mailoa dkk, 2017) (S3)
17.	Ubi Jalar Ungu (<i>Ipomoea batatas</i> var <i>Ayamurasaki</i>)	Karragenan	0,5	2,03 menit	36,30%	3,67	4,1	-	(Karami dkk, 2018) (S4)
18.	Ubi Jalar Ungu (<i>Ipomoea batatas</i> var <i>Ayamurasaki</i>)	Karragenan dan Pati Sagu	K : PS = 0,4 : 0,1	2,07 menit	29,07%	3,5	3,23	-	(Karami dkk, 2018) (S4)
19.	Ubi Jalar Ungu (<i>Ipomoea batatas</i> var <i>Ayamurasaki</i>)	Karragenan dan Pati Sagu	K : PS = 0,3 : 0,2	2,01 menit	33,40%	3,37	3,97	-	(Karami dkk, 2018) (S4)
20.	Ubi Jalar Ungu (<i>Ipomoea batatas</i> var <i>Ayamurasaki</i>)	Karragenan dan Pati Sagu	K : PS = 0,2 : 0,3	1,94 menit	31,44%	3,6	3,43	-	(Karami dkk, 2018) (S4)
21.	Ubi Jalar Ungu (<i>Ipomoea batatas</i> var <i>Ayamurasaki</i>)	Karragenan dan Pati Sagu	K : PS = 0,1 : 0,4	1,86 menit	22,79%	3,33	3,73	-	(Karami dkk, 2018) (S4)
22.	Ubi Jalar Ungu (<i>Ipomoea batatas</i> var <i>Ayamurasaki</i>)	Pati Sagu	0,5	2,01 menit	38,79%	3,80	4,03	-	(Karami dkk, 2018) (S4)