

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Rumput Laut

Rumput laut merupakan salah satu potensi sumber daya alam yang tersebar di penjuru wilayah perairan Indonesia. Rumput laut dapat tumbuh dengan optimal terutama karena didukung oleh kondisi iklim tropis yang ada di Indonesia. Rumput laut yang ada di Indonesia sudah sejak lama dibudidayakan oleh masyarakat terutama yang tinggal di wilayah pesisir pantai. Rumput laut memiliki banyak manfaat dan kegunaan, seperti diketahui bahwa rumput laut yang ditanam mampu menjadi pengikat nitrogen dan fosfor yang baik sehingga dapat menjaga keseimbangan ekosistem perairan (Komarawidjaja, 2005).

Rumput laut merupakan tanaman laut yang hidup di dasar perairan, berukuran besar (makroalga) dan tergolong dalam divisi tumbuhan thalus (*Thallophyta*). Secara botanis, rumput laut tidak termasuk golongan rumput-rumputan (*Graminae*). Rumput laut atau disebut dengan alga makro laut adalah biota laut yang tergolong tanaman berderajat rendah karena tidak memiliki perbedaan susunan kerangka seperti akar, batang, ranting, dan daun. Sesungguhnya penampakan tersebut merupakan bentuk thalus saja, sehingga tumbuhan ini dinamakan *Thallophyta* (Yunizal, 2004).

Alga merupakan tanaman yang pertumbuhannya paling cepat pada perairan, tumbuh sampai dua kaki perharinya, dan memiliki panjang mencapai 1000 kaki. Secara ekologi, alga digunakan sebagai habitat para hewan laut. Alga cenderung tumbuh di sepanjang garis pantai dan hidup dibawah batu karang yang jauh dari ombak. Alga dapat hidup di dasar perairan atau dalam perairan (aquatik)

maupun daratan (terrestrial) yang terkena sinar matahari, namun kebanyakan alga hingga kini hidup di perairan (Suparmi, 2009).

Alga cokelat memiliki senyawa terbanyak yaitu alginat, selain itu senyawa kimia lain yang jumlahnya relatif sedikit diantaranya laminarin, selulosa, fukoidan, manitol, dan senyawa bioaktif lainnya. Disamping itu alga cokelat juga mengandung lemak, protein, serat kasar, dan zat anti bakteri serta mineral (*trace element*) (Yunizal, 2004).

Berdasarkan hierarki taksonomi *Sargassum cristaefolium* menurut Kumar dan Singh (2009) adalah sebagai berikut:

Kingdom : *Plantae*
Divisio : *Phaeophyta*
Class : *Phaeophyceae*
Ordo : *Fucales*
Family : *Sargassaceae*
Genus : *Sargassum*
Species : *Sargassum cristaefolium*



Gambar 1. Rumput Laut *Sargassum cristaefolium*
Sumber: (Fauzi dkk., 2013)

Alga *Sargassum cristaefolium* merupakan salah satu marga *Sargassum* yang banyak dijumpai di daerah perairan laut tropis, subtropis, dan daerah bermusim dingin. Rumput laut jenis *Sargassum cristaefolium* pada umumnya memiliki bentuk thallus silindris ataupun gepeng, selain itu memiliki bentuk daun melebar, lonjong dan seperti pedang. Warna thallus jenis rumput laut ini umumnya berwarna coklat. Karakteristik yang dimiliki oleh *Sargassum cristaefolium* thallus berbentuk pipih, licin, batang utama bulat sedikit kasar. Bentuk daunnya yang oval dan memanjang serta panjang thallus berukuran sekitar 13,5–14 cm. Thallus tumbuh merapat berbentuk batang, buah, dan pinggiran daun bergerigi jarang, berombak, dan ujung melengkung atau meruncing. *Vesicle* (gelembung seperti buah) berbentuk lonjong, ujung meruncing berukuran (7 x 1,5 mm), dan sedikit pipih. Rumput laut jenis ini mampu tumbuh pada substrat batu karang pada daerah yang berombak besar (Handayani dkk., 2004). Berikut merupakan kandungan rumput laut *Sargassum cristaefolium* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Kimia *Sargassum* sp.

Komposisi Kimia	Persentase (%)
Karbohidrat	19,06
Protein	5,53
Air	11,71
Abu	27,57
Serat kasar	28,39

Sumber: Ari (2008)

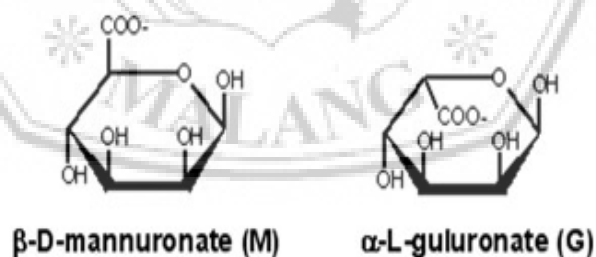
2.2 Alginat

Alginat merupakan komponen utama dari getah ganggang coklat, dan merupakan senyawa penting dalam dinding sel spesies ganggang yang tergolong dalam kelas (*Phaeophyceae*). Alginat atau algin merupakan polisakarida yang dapat membentuk gel sebagai hasil ekstraksi alga laut coklat. Selain selulosa, alginat juga

menyusun dinding sel pada ganggang coklat yaitu *Sargassum* (Encyclopedia, 1998).

Alginat merupakan bentuk garam dari asam alginat, asam alginat sendiri merupakan suatu getah selaput (*membrane mucilage*) yang terkandung dalam rumput laut cokelat dan biasa disebut dengan gummi alami. Gummi alami adalah *phycocolloid* atau suatu polisakarida yang secara umum terdapat dalam rumput laut. Alginat biasanya dimanfaatkan karena sifat garamnya yang larut dalam air dan membentuk larutan kental yang memiliki fungsi pengental, pengemulsi, suspense, penstabil, dan pembentukan film (Aslan, 2003).

Alginat merupakan suatu polimer linear memiliki berat molekul tinggi sehingga mudah menyerap air. Secara kimia, polimer alginat yang berantai lurus dan terdiri dari asam D-mannuronat dan asam L-guluronat dalam bentuk cincin piranosa melalui ikatan β -(1 \rightarrow 4). Berat molekul dari asam alginat sangat bervariasi tergantung dari metode preparasi dan sumber rumput laut (Winarno, 1996). Struktur alginat dapat dilihat sebagai berikut:



Gambar 2. Struktur Alginat
Sumber: (Erningsih dkk., 2014)

Standar mutu alginat difungsikan dalam menentukan klasifikasi *grade* kegunaannya di berbagai macam bidang industri, seperti pangan (*food grade*) dan non pangan (*non food grade*). Menurut Sinurat dan Marliani (2017), dalam pemanfaatan rumput laut cokelat yang mengandung alginat mempunyai kualitas

yang terbagi dalam tiga kelompok yaitu mutu *food grade*, *industrial grade*, dan *pharmaceutical grade*. Alginat yang memiliki mutu kelas pangan dan farmasi harus terbebas dari selulosa dan segi warnanya sudah dipucatkan sehingga menghasilkan warna terang atau putih. Segi mutu industri biasanya masih mengizinkan adanya beberapa bagian dari selulosa dengan warna masih sedikit cokelat sampai putih.

Tabel 2. Standar Mutu Natrium Alginat *Food Grade*

No.	Komponen	Spesifikasi
1	Kadar air (%)	< 15
2	Kadar abu (%)	18 – 27
3	Ph	3,5 – 10
4	Viskositas (cp)	10 – 5000
5	Rendemen (%)	➤ 18
6	Warna	Gading
7	Kehalusan tepung	Max 60 mesh

Sumber: FCC (2003) dan JECFA (2006)

Basmal dkk. (2013), kandungan alginat dalam rumput laut cokelat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu musim, umur panen, tempat tumbuh, dan jenis rumput laut cokelat. Menurut Susanto dkk. (2001), rata-rata nilai kadar rendemen alginat dari berbagai macam hasil penelitian berkisar antara 21,02-30,30%. Menurut McHugh (2003), spesies alginofit yang digunakan didalam suatu industri alginat memiliki kandungan alginat sebesar 30-45%, sedangkan kandungan alginat *Sargassum* hanya berada pada kisaran 16-18%. Menurut Basmal dkk. (2013) berpendapat lain bahwa kadar alginat *Sargassum* berkisar antara 8–32%, tergantung kondisi tempat tumbuhnya. Meskipun *Sargassum* termasuk spesies penghasil alginat, namun *Sargassum* merupakan pilihan terakhir dan jarang digunakan karena kuantitas alginatnya yang sedikit (Kasanah dkk., 2017). Kadar alginat dari rumput laut cokelat *Sargassum* di Indonesia dapat dilihat pada Tabe 13.

Tabel 3. Kadar Alginat dari Rumput Laut Cokelat *Sargassum sp.* di Indonesia

No.	Nama Spesies	Lokasi Tumbuh	Kadar Alginat (%)
1	<i>Sargassum crassifolium</i>	Pameungpeuk Garut	30,1
2	<i>Sargassum polycystum</i>	Serang	28,4
3	<i>Sargassum duplicatum</i>	Madura	24,2
4	<i>Sargassum aquifolium</i>	Perairan Laut Lombok, NTB	8,11
5	<i>Sargassum cristaefolium</i>	Perairan Laut Lombok, NTB	5,32
6	<i>Sargassum sp.</i>	Perairan Sumedang, Jawa Barat	32,67-53,33
7	<i>Sargassum crassifolium</i>	Perairan Laut Lombok, NTB	5,72
8	<i>Sargassum crassifolium</i>	Pantai Gunung Kidul, DIY	30,3

Keterangan: Erningsih dkk. (2014), Widyastuti (2009), Husni dkk. (2012)

2.3 Proses Ekstraksi Alginat

Ekstraksi natrium alginat pada prinsipnya dilakukan dengan cara memasak rumput laut cokelat dalam suasana basa pada konsentrasi, waktu perendaman, waktu ekstraksi, dan suhu tertentu. Sebelum ekstraksi terdapat beberapa tahapan yang harus dilakukan untuk menghilangkan mineral dan kotoran. Setelah proses ekstraksi alginat lalu dilakukan proses pemucatan, pengendapan asam alginat, pengendapan Na-alginat, pemurnian, pengeringan, dan penggilingan. Hasil ekstraksi Na-alginat dari rumput laut cokelat antara lain dipengaruhi oleh teknik ekstraksi yang dilakukan (Tim Peneliti Rumput Laut, 2003). Menurut Yunizal (2004), berikut tahapan dalam proses ekstraksi natrium alginat:

a. Sortasi bahan baku

Sortasi bahan baku memiliki tujuan untuk memisahkan alga cokelat dari kotoran yang ikut tercampur bersama alga pada saat pengambilan sampel. Kotoran yang biasa tercampur dalam bahan baku adalah sampah, pasir, lumpur, dan batuan. Pada tahap ini juga dilakukan proses pencucian dengan tujuan untuk membersihkan bahan baku dari berbagai kotoran yang terdapat dalam bahan.

b. Perendaman

Perendaman rumput laut dalam air bertujuan untuk mengembalikan kondisi rumput laut cokelat yang segar dan mempersiapkan tekstur rumput laut cokelat menjadi lunak agar mempermudah dalam proses ekstraksi alginat dan juga melarutkan manitol, laminarin, zat warna, dan garam-garam lainnya. Ditambahkan oleh Yani (1999), perendaman rumput laut dalam air mengalir bertujuan untuk menghilangkan kotoran-kotoran atau bahan yang tidak diinginkan selama ekstraksi berlangsung. Setelah perendaman dengan air, kemudian rumput laut cokelat direndam lagi dalam larutan basa (KOH) yang bertujuan untuk melunakan dinding sel rumput laut cokelat. Untuk menghilangkan kelebihan ion kalsium yang tidak terikat dengan alginat dilakukan pencucian dengan air mengalir.

c. Ekstraksi Alginat

Ekstraksi alginat rumput laut cokelat dilakukan dengan cara perebusan dalam larutan basa seperti larutan Na_2CO_3 atau NaOH . Selama ekstraksi berlangsung, pH larutan harus dipertahankan antara 9,6 sampai 11. Ekstraksi alginat menggunakan larutan Na_2CO_3 dengan konsentrasi rendah menyebabkan sebagian besar alginat berbobot molekul rendah terekstrak sehingga viskositas Natrium alginat yang dihasilkan rendah. Peningkatan Na_2CO_3 sampai batas tertentu akan meningkatkan viskositas natrium alginat karena banyak alginat berbobot molekul tinggi yang akan terekstrak.

d. Penyaringan

Selama ekstraksi alginat berlangsung, rumput laut lambat laun akan membentuk bubur hal tersebut akan dipisahkan antara filtrat alginat dari selulosa dengan menggunakan *hydraulic press* dan beberapa jenis saringan seperti kain

saring yang cukup tebal, atau menggunakan penyaring vibrator atau dengan saringan berukuran sangat halus yang berukuran 150 mesh.

e. Pemucatan

Rumput laut cokelat memiliki zat warna karotenoid yang tidak larut dalam air, sehingga tidak dapat dihilangkan pada saat proses perendaman maupun ekstraksi. Karotenoid memiliki gugus kromofor atau gugus pembawa warna, antara lain gugus benzene dan sejumlah ikatan rangkap, yang dapat berkonjugasi dan sangat labil karena mudah teroksidasi. Natrium hipoklorit (NaOCl) bersama-sama dengan Na_2CO_3 merupakan pengoksidasi yang kuat akan mengoksidasi gugus kromofor tersebut. Gugus kromofor yang telah teroksidasi akan kehilangan fungsi penyerapan cahayanya, sehingga tidak memberikan warna yang tampak atau kehilangan warnanya.

f. Pengendapan asam alginat

Pengendapan asam alginat dapat dilakukan dengan metode Stanford dengan menambahkan asam klorida atau asam sulfat. Penggunaan HCL 5-10% untuk mengendapkan asam alginat dapat dipilih sebagai perlakuan terbaik, karena menghasilkan natrium alginat dengan viskositas tinggi, kadar abu yang sesuai standar mutu, kadar air rendah, derajat putih cukup besar tetapi rendemen rendah.

g. Pengendapan natrium alginat

Dalam membentuk natrium alginat, asam alginat yang telah terbentuk ditambahkan dengan larutan alkali yang mengandung ion Na^+ seperti Na_2CO_3 dan NaOH. Tujuan dari pembentukan natrium alginat adalah mendapatkan alginat dalam bentuk yang stabil.

h. Pemurnian

Penarikan natrium alginat yang berasal dari larutan natrium alginat yang telah terbentuk dapat dilakukan dengan menggunakan alkohol. Alkohol yang biasanya digunakan adalah ethanol, methanol, atau isopropanol. Natrium alginat akan mengendap pada konsentrasi alkohol lebih kecil dari 30%. Penggunaan ethanol atau isopropanol pada konsentrasi diatas 30% menyebabkan pengendapan natrium alginat yang sempurna. Pengendapan natrium alginat ini telah sempurna dengan menggunakan etanol atau isopropanol pada konsentrasi 40%.

i. Pengeringan

Pengeringan dilakukan dengan mengeringkan natrium alginat ke dalam oven pada suhu 45-50°C sampai berat kering natrium alginat stabil. Pengeringan adalah suatu metode untuk mengurangi kandungan air dalam bahan pangan dengan cara menguapkan air tersebut dengan menggunakan energi panas. Dengan berkurangnya kadar air berarti volume bahan lebih kecil, sehingga memudahkan penyimpanan dan dapat disimpan lebih lama (Marliyati dkk., 1992).

2.4 Manfaat Alginat

Alginat mempunyai berbagai macam manfaat di berbagai bidang yaitu dalam industri tekstil sebanyak 50%, industri pangan 30%, industri 6%, farmasi 5%, dan lainnya 4% (McHugh, 2003). Pemanfaatan alginat didasarkan pada beberapa sifat dasar alginat seperti kemampuan dalam membentuk gel, kemampuan membentuk lapisan film, pengatur kekentalan, dan *stabilizer* (Kasanah dkk., 2017). Industri farmasi memerlukannya dalam pembuatan suspense, emulsifier, stabilizer, tablet, kapsul, plaster, salep, dan filter. Dalam industri makanan atau bahan makanan algin banyak dijadikan sayur, *jelly*, pudding, saus, sirup, *ice cream*, dan

mentega. Beberapa contoh pemanfaatan alginat di berbagai industri dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Pemanfaatan Alginat pada berbagai bidang

Bidang	Pemanfaatan	Fungsi
Bahan tambahan makanan dan minuman	Industri pengalengan daging	Menjaga kadar cairan dan tekstur pada daging
	Industri pembekuan ikan	Menjaga kelembapan dan mencegah pelekatan antar ikan
	Industri es krim	Sebagai penstabil, pengemulsi, dan pengentalnya
Farmasi dan kedokteran	Tablet <i>effervescent</i>	Bahan aktif yang mampu menurunkan gula darah
	Cetakan gigi buatan	Mempertahankan bentuk cetakan
Industri dan laboratorium	Pembuatan kertas	Pengatur viskositas dan ketebalan
	Cat	Pengatur viskositas, suspensi, dan kecerahan warna
Kosmetik	Sampo	Vitalisasi kenampakan sampo
	<i>Lotions</i>	Membantu emulsifikasi <i>lotions</i> serta menjaga elastisitas dan kekencangan kulit

Keterangan: Kasanah dkk. (2017) dan Basmal dkk. (2013)

Pada industri pangan, alginat digunakan sebagai bahan pengemulsi, pengental, *stabilizer*, pembentuk gel, dan pensuspensi. Sebagai pengental dan pengemulsi, alginat digunakan dalam pembuatan susu kental manis serta topping untuk produk beku. Dalam produk beku, alginat digunakan sebagai *stabilizer* menggantikan pati dan karagenan. Selain mencegah produk beku agar tidak mudah mencair atau meleleh, natrium alginat juga tidak membentuk kristal es dan membuat produk menjadi lebih lembut dan enak. Alginat juga dapat diaplikasikan untuk minuman campuran seperti es jus buah, es loli, dan sebagainya. Jika alginat

ditambahkan pada produk keju, maka produk tersebut tidak akan lengket dengan pembungkusnya (Velez, 2003).

Selain itu, natrium alginat dapat menjaga produk tetap baik selama proses penyimpanan dan distribusi pemasaran. Selain itu alginat digunakan dalam menstabilkan emulsi seperti pada minuman emulsi. Alginat juga banyak digunakan sebagai bahan pada proses imobilisasi enzim atau sel serta pembentukan bahan *biocompatible* (Yabur, 2007).

Pemanfaatan senyawa alginat didunia industri telah banyak dilakukan seperti natrium alginat dimanfaatkan oleh industri telah banyak dilakukan seperti natrium alginat yang dimanfaatkan oleh industri tekstil dalam memperbaiki dan meningkatkan kualitas bahan industri, kalsium alginat digunakan dalam pembuatan obat-obatan. Senyawa alginat juga banyak digunakan dalam produksusu dan makanan yang dibekukan untuk mencegah pembentukan kristal es. Produsen ekstrak alginat dari ganggang untuk digunakan sebagai emulsifier, agen mengikat atau menstabilkan senyawa. Alginat umumnya juga digunakan dalam pasta gigi, sabun, daging kaleng, dan es krim (Campbel, 2003).

2.5 Buah Nanas (*Ananas sativus*)

Tumbuhan buah nanas termasuk dalam familia (*Bromeliaceae*). Karakteristik tumbuhan ini rendah, berujung tajam, tersusun dalam bentuk roset mengelilingi batang yang tebal. Tanaman nanas yang berusia satu hingga dua tahun memiliki tinggi 50-150 cm, mempunyai tunas yang merayap pada bagian pangkal. Buahnya yang berbentuk bulau panjang, mempunyai daging, berwarna kuning, serta memiliki rasa asam hingga manis (Dalimartha, 2011).

Nanas mengandung banyak vitamin A, C dan betakaroten, kalsium, magnesium, besi, kalium, natrium, dan enzim bromelin. Buah nanas sudah terkenal sebagai buah yang kaya akan enzim bromelin serta sumber antioksidan. Buah nanas memiliki kemampuan sebagai antioksidan semakin lengkap karena buah ini mengandung banyak vitamin C dan betakaroten sebagai penumpas radikal bebas. Kandungan seratnya juga dapat mempermudah buang air besar pada penderita sembelit (Anggraini, 2016).

2.6 Sorbet

Sorbet merupakan salah satu makanan penutup yang terbuat dari jus buah atau air manis lainnya yang dibekukan seperti es krim namun tidak mengandung susu. Sorbet biasanya memiliki tekstur yang lebih kasar. Sorbet dibuat dari sari buah dengan campuran air dan sukrosa (Silalahi, 2014). Sependapat dengan Wahyuni (2012), istilah sorbet didefinisikan sebagai produk yang tidak mengandung lemak susu, namun mengandung jus buah. Sorbet buah memiliki warna yang cerah, menyegarkan, menyehatkan, dan hanya membutuhkan teknik pencampuran serta buah beku, air gula dan sari lemon. Air dan gula dicampur untuk membuat larutan gula yang didinginkan kemudian ditambahkan bubur buah (Hakim, 2015).

Tabel 5. Standar Mutu Sorbet

No	Kriteria uji	Persyaratan
1	Keadaan	
	a. Rasa	Normal
	b. Penampakan	Normal
	c. Bau	Normal
2	Daya leleh (menit)	Maksimal 6,16
3	Viskositas (Pas)	4,60 – 5,75
4	Total padatan (%)	24,58 – 26,63
5	pH	4,13 – 4,29

Sumber: Mutiara (2000)

Kandungan didalam sorbet terdiri dari gula, jus buah yang berfungsi sebagai pemberi rasa atau *flavor* dan bahan penstabil atau dapat juga ditambahkan dengan pewarna makanan, perasan buah-buahan dan asam seperti air perasan lemon. Sorbet memiliki tekstur yang lebih kasar dibandingkan dengan tekstur es krim. Rasa segar yang dihasilkan sorbet berasal dari bahan baku yang digunakan. Secara umum, buah yang digunakan atau ditambahkan kedalam sorbet adalah buah yang mengandung komponen serat pangan untuk membentuk *body sorbet*, mempunyai rasa manis dan aroma yang khas nan menyehatkan. Adapun syarat mutu sorbet menurut Mutiara (2000) terdapat pada Tabel 5.

2.7 Proses pembuatan sorbet

Pada pembuatan sorbet digunakan bubur buah segala jenis buah untuk menambah nilai gizi dan perasa. Bahan yang ditambahkan ke dalam *frozen dessert* atau sorbet adalah gula dan penstabil. Jenis gula yang sering dipakai adalah sukrosa yang memperbaiki tekstur, meningkatkan kekentalan, dan memberi rasa manis. Selain itu ada bahan penstabil yang berfungsi menjaga air didalam produk tidak membeku dan mengurangi kristalisasi es (Chan, 2008).

Menurut Wibowo (2010), proses pengolahan sorbet meliputi seleksi bahan yang akan digunakan, pencampuran bahan, homogenisasi, dan pembekuan. Adapun proses pembuatan sorbet buah adalah sebagai berikut:

1. Seleksi bahan

Untuk menghasilkan sorbet yang bagus maka produk buah harus diseleksi dan dikombinasikan agar didapatkan tekstur yang diinginkan dan rasa yang lezat. Untuk mendapatkan kualitas sorbet yang memenuhi standar tergantung pada

pemilihan bahan yang berkualitas. Selain memilah milih buah dengan kondisi yang baik setelah itu dilakukan pencucian sebelum pencampuran bahan.

2. Pembuatan bubur buah

Pembuatan bubur buah dilakukan dengan cara menghancurkan atau memblender buah sehingga menghasilkan bubur buah yang dapat dicampur dengan bahan lainnya.

3. Pencampuran bahan

Untuk mencampurkan bahan-bahan sorbet, terlebih dahulu mencampur air dan bahan penstabil dengan cara diaduk, setelah itu ditambahkan bubur buah. Semua bahan tersebut harus sudah tercampur merata sebelum pemasakan.

4. Pemasakan

Setelah bahan-bahan tersebut tercampur selanjutnya dilakukan pemanasan, pemanasan berfungsi untuk memasak bahan agar bahan tercampur rata. Pada proses pemasakan menggunakan waktu yang sebentar agar terhindar reaksi browning akibat penambahan gula

5. *Ice cream maker*

Pada alat ini terdiri dari tiga fungsi pengadukan, pertama menjaga agar adonan tidak membentuk kristal, jika adonan diam maka ada kemungkinan molekul air yang berdekatan bersatu membentuk kristal, tapi jika diaduk terus maka tidak ada kesempatan untuk bersatu, kandungan bahan penstabil 0,3% pada pemuatan sorbet harus dibantu dengan proses fisika, yaitu pengadukan,antisipasi jika ada molekul air yang belum terikat, jika terlalu banyak penstabil akan menyebabkan adonan sangat kental dan lambat.

Fungsi kedua dari pengaduk ialah memberikesempatan semua bagian adonan bisa menyentuh dinding ICM secara bergantian dan berkala, FYI agar membeku maka adonan es krim harus bersuhu -5°C sampai -20°C , dibawah -20°C adonan akan terlalu keras, kurang dari -5°C adonan akan cair. Suhu sedingin itu bisa didapat dari Freon (-17°C) atau lelehan es batu dengan garam grosok (-7°C), cara memindahkan suhu tersebut kedalam adonan, yaitu dengan penghantar suhu terbaik (*stainless steel* atau aluminium), adonan harus langsung menempel pada penghantar agar bisa mendapatkan suhu dingin lebih cepat.

Fungsi ketiga adalah dengan cara tersebut maka udara akan masuk perlahan-lahan dan sedikit demi sedikit kedalam adonan, sehingga es krim menjadi empuk dan lembut.

6. Pembekuan

Pembekuan adalah proses penurunan suhu produk pada suhu -18°C , menghasilkan kristalisasi sebagian besar air dan beberapa padatan. Proses pembekuan es krim dikombinasikan dengan proses agitasi yang bertujuan untuk memasukkan udara ke dalam es krim *mix* sehingga menghasilkan volume *ice cream* dengan overrun yang sesuai dengan standar es krim.