

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Prevalensi Anemia

Anemia adalah penyakit kekurangan sel darah merah (eritrosit), umumnya sebagai akibat dari kekurangan zat besi dari konsumsi zat besi dari konsumsi makanan atau kehilangan darah yang berlebihan dan tidak mampu diganti dari konsumsi makanan (Persagi, 2009). Bilamana ibu hamil mengalami anemia, ibu hanya dapat memberikan sedikit zat besi kepada janin dan hal tersebut akan berlanjut sampai Trimester III serta ditandai dengan kadar hemoglobin ibu akan turun sampai dibawah 11 g/dl (Adriani dan Wirjatmadi, 2012). Kelompok usia ibu hamil yang dapat menderita jenis anemia defisiensi besi (ADB) yakni usia <20 tahun dan >35 tahun, sedangkan usia 20 – 35 termasuk usia yang aman untuk menerima kehamilan dan persalinan (Amini dkk., 2018). Ibu hamil usia 20 – 35 tahun dapat menurunkan risiko sebesar 51% untuk menderita anemia gizi dibandingkan dengan ibu hamil yang berusia <20 tahun atau <35 (Rahmawati, 2019). Berdasarkan Kementerian Kesehatan RI (2018) pada Data Riskesdas 2018, proporsi anemia ibu hamil menurut umur untuk kelompok umur 15 – 24 tahun sebesar 84,6%, 35 – 44 tahun sebesar 33,6%, dan 45 – 55 tahun sebesar 24%, serta proporsi anemia tersebut mengalami peningkatan dari tahun sebelumnya dengan rincian 37,1% tahun 2013 menjadi 48,9% tahun 2018. Menurut Bappenas (2017), hal ini tergolong tinggi saat angka 48,9% dikaitkan dengan target RPJMN Tahun 2019 yang sebesar 28%. Kemudian, bila dibandingkan data Kementerian Kesehatan RI (2020) dalam target capaian indikator Kinerja Kegiatan Pembinaan Gizi Masyarakat Tahun 2020, 48,9% juga masih tergolong tinggi dibanding target 45%. Pengelompokan dalam tingkat keparahan atau klasifikasi penggolongan anemia dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Distribusi Pengelompokan Kadar Hemoglobin (g/dL) dalam Anemia berdasarkan Kelompok Umur (WHO, 2011)

Populasi	Non-Anemia	Anemia		
		Ringan	Sedang	Berat
Anak usia 6 – 59 bulan	≥ 11	10 – 10,9	7 – 9,9	< 7
Anak usia 5 – 11 tahun	≥ 11,5	11 – 11,4	8 – 10,9	< 8
Anak usia 12 – 14 tahun	≥ 12	11 – 11,9	8 – 10,9	< 8

Populasi	Non-Anemia	Anemia		
		Ringan	Sedang	Berat
Wanita tidak hamil (≥ 15 tahun)	≥ 12	11 – 11,9	8 – 10,9	< 8
Ibu Hamil	≥ 11	10 – 10,9	7 – 9,9	< 7
Pria (≥ 15 tahun)	≥ 13	11 – 12,9	8 – 10,9	< 8

B. Penyebab dan Dampak Anemia

1. Penyebab Anemia

a. Kurangnya Informasi

Pengetahuan ibu hamil terhadap makanan yang harus dikonsumsi dapat mempengaruhi status gizi dan kondisi ibu selama kehamilan. Pengetahuan yang kurang tentang makanan dan anemia dapat berakibat pada kurangnya konsumsi makanan yang mengandung zat besi (Purwabadewi dan Ulvie, 2013). Selain memperhatikan makanan yang harus dikonsumsi, selama kehamilan ibu dianjurkan mengonsumsi tablet tambah darah sebanyak 90 tablet. Terdapat keterkaitan antara pengetahuan, konsumsi tablet Fe, dan penyakit anemia dimana semakin rendah pengetahuan ibu hamil maka semakin rendah ibu hamil dalam mengonsumsi tablet tambah darah (Shofiana dkk., 2018). Selanjutnya, semakin tinggi pengetahuan ibu hamil tentang zat besi, maka akan semakin patuh dalam mengonsumsi tablet Fe dan dalam pemilihan makanan, serta selama kehamilan peningkatan volume plasma tidak akan menyebabkan penurunan pada konsentrasi Hb dan nilai Hematokrit sehingga kecil untuk menderita anemia (Kadir, 2019). Peran keluarga juga penting dalam menjaga kondisi dan status gizi ibu hamil, terutama pada suami. Pentingnya peran dan pengetahuan suami mengenai kehamilan dapat menurunkan risiko anemia pada ibu hamil. Apabila suami kurang memberikan dukungan dalam hal informasi pada ibu hamil maka ibu hamil tersebut berpeluang 4 kali lebih besar untuk mengalami anemia dibandingkan ibu hamil yang mendapatkan bentuk dukungan informasi dengan baik (Rahmawati, 2019).

b. Asupan Gizi Tidak Seimbang

Asupan gizi yang tidak seimbang saling berkaitan dengan kurangnya informasi mengenai pemenuhan gizi pada usia kehamilan. Kurangnya pengetahuan ibu hamil tentang gizi dapat menyebabkan anemia pada masa kehamilan (Purwaningrum, 2017). Ibu hamil Trimester I diharapkan mengonsumsi makanan gizi seimbang dan bervariasi untuk meningkatkan kadar Fe dalam tubuh. Selaras dengan pernyataan tersebut, terdapat hubungan antara asupan makanan dengan kejadian anemia dimana ditemukan 83,3% untuk asupan makan kurang dan mengalami anemia, 63,2% pada subjek yang asupan makanan cukup tetapi mengalami anemia, sehingga kedua hal tersebut dikaitkan dengan asupan makan yang dilihat dari segi pengaturan jumlah dan jenis makanan yang belum sesuai dengan gizi seimbang ibu hamil serta kebiasaan penyerta seperti ibu tidak sarapan pagi, makan seadanya, makan dengan porsi sedikit, makan sumber protein yang sedikit dan tidak sesuai kebutuhan, mengonsumsi terlalu banyak gula dan minyak (Hariati dkk., 2019)

c. Status Gizi

Status gizi ibu hamil dapat diukur berdasarkan Lingkar Lengan Atas (LiLA). Dengan mengukur LiLA, dapat dilihat ibu tersebut mengalami KEK (Kekurangan Energi Kronik) atau tidak. Seorang ibu yang akan hamil diwajibkan hasil LiLA berada di atas batas ambang yakni di atas 23,5 cm untuk menghindari terjadinya KEK saat hamil. Ibu hamil yang tidak KEK, cenderung lebih kecil mengalami anemia karena lebih menjaga pasokan nutrisi yang dikonsumsi selama kehamilan dengan memakan makanan yang mengandung gizi seimbang, baik mikronutrien seperti vitamin C (Aminin dkk., 2014). Sesuai dengan penelitian di Desa Pelem Kecamatan Sawoo, Kabupaten Ponorogo, ditemukan bahwa kejadian anemia lebih besar terjadi pada kelompok KEK dengan rincian kejadian 76,9% dibandingkan dengan kelompok yang tidak KEK sebesar 23,1% (Wulandari, 2017).

2. Keterkaitan Anemia Ibu Hamil Trimester I terhadap Kejadian BBLR

Salah satu contoh kasus penelitian yang ditemukan di RSUD Wangaya Denpasar adalah ibu yang mengalami anemia pada Trimester I berisiko 10,29 kali melahirkan bayi BBLR dibandingkan dengan ibu yang tidak anemia (Labir dkk., 2013). Kekurangan zat besi pada ibu hamil akan menimbulkan masalah berkepanjangan pada janin yakni terjadi hambatan atau gangguan pada pertumbuhan janin baik sel tubuh maupun sel otak, kematian janin di dalam kandungan, abortus, cacat bawaan, BBLR, prematur, anemia pada bayi yang dilahirkan atau bahkan meningkatkan risiko morbiditas atau mortalitas ibu dan bayi (Adriani dan Wirjatmadi, 2012). Ibu hamil yang anemia dapat melahirkan bayi BBLR dengan persentase 68,8% (Retni dkk., 2016). Bila dikaitkan kejadian anemia dan KEK, responden yang mengalami KEK sebagian besar memiliki bayi yang BBLR dengan persentase 65% (Puspitaningrum, 2018). Namun tidak hanya anemia yang dapat menjadi penyebab utama BBLR, beberapa faktor yang dapat menyebabkan kejadian BBLR adalah umur ibu (<20 tahun atau >35 tahun), jarak kehamilan <1 tahun, ibu dengan keadaan mempunyai BBLR sebelumnya, melakukan pekerjaan fisik berat dan dalam kondisi psikologi tertekan, sangat miskin, ibu kurang gizi, perokok, pengguna obat terlarang, alkohol, serta ibu yang kandungannya bermasalah (misalnya bayi terkena infeksi penyakit) (Hadiningsih dan Anggraeni, 2021).

C. Pencegahan Anemia (Pemberian Zat Besi dan Vitamin C Bersamaan)

Menurut Adriani dan Wirjatmadi (2012), kebutuhan Fe untuk ibu hamil meningkat untuk pertumbuhan janin. Zat besi akan disimpan oleh janin di hati selama bulan pertama sampai dengan bulan keenam kehidupannya untuk ibu hamil trimester ketiga harus meningkatkan zat besi untuk kepentingan kadar HB dalam darah untuk transfer pada plasenta, janin, dan persiapan kelahiran. Kebutuhan Fe selama kelahiran enam minggu/1.000 kal.

Kebutuhan zat besi tiap trimester sebagai berikut:

Trimester I : Kebutuhan zat besi \pm 1 mg/hari (kehilangan basal 0,8 mg/hari) ditambah 30-40 mg untuk kebutuhan janin dan sel darah merah.

Trimester II: Kebutuhan zat besi \pm 5 mg/hari, (kehilangan basal 0,8 mg/hari) ditambah kebutuhan sel darah merah 300 mg dan *conceptus* 115 mg.

Trimester III: Kebutuhan zat besi 5 mg/hari, (kehilangan basal 0,8 mg/hari) ditambah kebutuhan sel darah merah 150 mg, *conceptus* 223 mg.

Zat besi digunakan untuk pembentukan Hb. Zat ini sebagian berasal dari pemecahan sel darah merah dan sebagian dari makanan. Asupan diet yang rendah zat besi atau rendahnya penyerapan zat besi di dalam usus juga dapat menjadi penyebab anemia. Kemudian, pemberian vitamin C dengan zat besi dapat membentuk senyawa askorat besi kompleks yang larut dan mudah diabsorpsi karena sayur dan buah segar banyak mengandung vitamin C untuk mencegah anemia. Vitamin C berperan dalam pembentukan substansi antara sel dari berbagai jaringan, meningkatkan daya tahan tubuh, meningkatkan absorpsi zat besi dalam usus, serta transportasi besi dari transferin dalam darah ke ferritin dalam sumsum tulang, hati, dan limpa (Tasalim dan Fatmawati, 2021).

D. Ice Cream

Menurut SNI 01-3713-1995, es krim adalah jenis makanan semi padat yang dibuat dengan cara pembekuan tepung es krim atau dari campuran susu, lemak hewani maupun nabati, gula, dengan atau tanpa bahan makanan lain dan bahan makanan yang diijinkan. Kemudian syarat mutu *ice cream* disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Syarat *Ice cream* menurut SNI No. 01-3713-1995

No.	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan 1.1 Penampakan 1.2 Bau 1.3 Rasa	- - -	Normal Normal Normal
2	Lemak	% b/b	Minimum 5,0
3	Gula dihitung dengan sakarosa	% b/b	Minimum 8,0
4	Protein	% b/b	Minimum 2,7
5	Jumlah padatan	% b/b	Minimum 3,4
6	Bahan tambahan makanan 6.1 Pewarna makanan 6.2 Pemanis buatan 6.3 Pemanip dan pengemulsi	Sesuai SNI 01-0222-01995 - Sesuai SNI 01-0222-01995	Negatif

No.	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
7	Cemaran logam 7.1 Timbal (Pb) 7.2 Tembaga (Cu)	mg/Kg mg/Kg	Maksimum 1,0 Maksimum 20,0
8	Cemaran arsen	mg/Kg	Maksimum 0,5
9	Cemaran mikroba 9.1 Angka lempeng total 9.2 MPN Coliform 9.3 Salmonella 9.4 <i>Listeria SPP</i>	koloni/g APM/g koloni/25 g koloni/25 g	Maksimum $2,0 \times 10^5$ < 3 Negatif Negatif

Sumber : BSN, 1995

Menurut Chan (2008), jenis-jenis es krim adalah sebagai berikut:

1. *Ice Cream Base* (Es Krim)

Es krim yang berbahan dasar susu dan *fresh cream*, dengan penambahan telur sebagai bahan penstabil. Sebelum masuk proses pendinginan, campuran bahan tersebut juga dapat disebut dengan dasar *cream custard*.

2. *Modern Ice Cream* (Es Krim Modern)

Teknologi pembuatan es krim terbaru dengan teknik produksi lebih mudah. Bahan dasar telur sebagai penstabil, dapat tergantikan dengan *emulsifier* buatan. *Emulsifier* buatan terbuat dari bahan alami yang diproses khusus menjadi bubuk. Kemudian tingkat kestabilan es krim menggunakan *emulsifier* buatan lebih baik daripada menggunakan telur.

3. *Soft Ice Cream*

Es krim dengan tekstur sangat lembut dan dibuat menggunakan mesin khusus yang berbeda dengan mesin es krim biasa. Mesin khusus tersebut menggandakan udara yang terkandung dalam es krim sehingga tekstur menjadi lebih lembut dan volume menjadi lebih besar. Selain itu, lemak yang terkandung tidak terlalu tinggi.

4. Gelato

Gelato berasal dari kata Italia, "*gelare*" yang memiliki arti beku. Bahan dasar pembuatan gelato adalah terbuat dari susu, gula, telur dan perasa makanan, serta dapat ditambahkan dengan buah dan cokelat. Adonan

gelato lebih kental daripada adonan es krim yang berasal dari kandungan kuning telur atau putih telur.

5. Sorbet

Tekstur sorbet lebih ringan dan segar dibandingkan dengan es krim biasa karena terbuat dari jus buah dan pemanis. Adonan sorbet tidak perlu dimasak agar kesegaran dan rasa buah tetap terjaga. Sorbet tidak mengandung susu, krim, dan kuning telur sehingga kandungan kalori tergolong rendah. Kemudian untuk memperbaiki tekstur sorbet dapat ditambah dengan *stabilizer* dan *emulsifier*.

6. Sherbet

Sherbet hampir sama dengan sorbet, hanya saja adonan sherbet ditambah dengan lemak.

E. Bahan *Ice Cream*

Berdasarkan hasil penelitian Kiswati, Sasmito, dan Sugijati (2013), frekuensi *emesis gravidarum* pada ibu hamil sebelum pemberian *ice cream* di wilayah kerja Puskesmas Patrang Kabupaten Jember adalah muntah 2x/hari (22,8%), muntah 3x/hari (43,9%), muntah 4x/hari sebanyak (29,8%), dan muntah lebih dari 4x/hari (3,5%), sehingga rata-rata muntah yang dialami adalah sebesar 3,14x/hari. Setelah memberikan intervensi berupa *Ice Cream*, terdapat penurunan rata-rata ibu hamil mengalami muntah sebesar 1,23 x/hari. Selain memperhatikan manfaat pada tubuh, juga memperhatikan penggunaan bahan yang dikaitkan dengan standar dalam pembuatan *ice cream*.

Menurut penelitian Arifani (2020), taraf perlakuan terbaik formulasi *ice cream* dengan perbandingan susu kedelai bubuk dan jambu biji merah adalah sebesar 20:80, tetapi masih diperlukan penelitian lanjutan untuk mengoptimalkan nilai gizi dan memperbaiki nilai overrun *ice cream* jambu biji dengan susu kedelai. Berikut ini modifikasi bahan yang akan digunakan dalam pembuatan *Ice cream*.

1. Susu Kedelai

Pemilihan susu kedelai sebagai bahan pembuatan *ice cream* guna semua konsumen termasuk konsumen yang memiliki alergi laktosa atau

lactose intolerant pada susu sapi. Namun, beberapa masyarakat mendengar beberapa info mengenai susu yang dapat menghambat penyerapan zat besi (Fe) di dalam tubuh. Bila dikaitkan dengan penelitian, sifat penghambat pada kalsium tidak akan memperlihatkan dampak jika kalsium hanya <40 g atau bahkan >300 mg, sehingga bila dikonsumsi tidak berlebihan tidak akan memberikan efek pada penyerapan zat besi (Fe) dalam tubuh (Pratiwi dan Widari, 2018).

Susu kedelai merupakan salah satu minuman suplemen (tambahan) yang dianjurkan diminum secara berkala atau teratur sesuai kebutuhan tubuh. Di dalam susu kedelai ditemukan lesitin yang memiliki manfaat dalam menggelontor timbunan kolesterol (lemak) dalam darah dan jaringan tubuh lainnya sehingga peredaran darah akan berjalan lancar dari seluruh tubuh ke jantung atau sebaliknya (Amrin, 2000). Disamping itu manfaat yang diberikan oleh susu kedelai juga adalah peningkatan Hb untuk penderita anemia. Terbukti pada pemberian Tablet Fe saja dapat meningkatkan Hb sebesar 0,57 g/dl sedangkan mengonsumsi tablet Fe dengan susu kedelai 250 ml secara rutin dapat meningkatkan rata – rata kadar Hb sebesar 0,87 g/dl (Valentina dkk., 2020).

Susu kedelai menggunakan susu kedelai bubuk merk Melilea yang diseduh dengan air. Aturan pakai yang digunakan adalah dengan memasukkan 3-4 sendok susu kedelai bubuk (50 g) dan diseduh dengan air sejumlah 250 ml (air biasa 100 ml dan air hangat 150 ml).

Tabel 3. Kandungan Gizi Susu Kedelai bubuk dalam 100 gram

Zat Gizi	Kandungan Zat Gizi
Energi	440 Kal
Protein	22 g
Lemak	12 g
Karbohidrat	62 g
Kalsium	82 mg
Natrium	80 mg

Sumber : Melilea, 2022

2. Tepung Kecambah Kedelai

Sebelum menjadi kecambah kedelai, proses pertama yang dilakukan adalah pemilihan jenis (kultivar) kacang kedelai yang akan

digunakan. Berdasarkan data dari Balai Penelitian Kacang-kacangan dan Umbi-umbian (Balitkabi) Malang (2021), kandungan kultivar Grobogan memiliki kandungan protein tertinggi kedua setelah kultivar Merbabu yakni 43,9%. Pemilihan kultivar kedelai Grobogan dikarenakan kultivar kedelai Merbabu dengan jumlah protein sebesar 45% sudah tidak tersedia kembali di Balitkabi Malang.

Tabel 4. Deskripsi Kultivar Kedelai Grobogan (Balitkabi, 2021)

Deskripsi Kultivar Kedelai	Kedelai Grobogan
Asal	Pemurnian populasi Lokal Malabar Grobogan
Warna hipokotil	Ungu
Warna epikotil	Ungu
Warna daun	Hijau agak tua
Warna bulu batang	Cokelat
Warna bunga	Ungu
Warna kulit biji	Kuning muda
Warna polong tua	Cokelat
Warna hilum biji	Cokelat
Kandungan protein	43,9%
Kandungan lemak	18,4%

Secara umum kedelai memiliki zat anti gizi yaitu asam fitat. Asam fitat dapat membentuk ikatan baik pada mineral yang bervalensi dua seperti Ca, Mg, Fe maupun protein sehingga apabila telah terjadi ikatan kompleks seperti fitat-protein maka akan berdampak pada penurunan manfaat dan mutu cerna pada zat gizi tersebut atau mineral dan protein tidak dapat diserap oleh tubuh. Beberapa cara atau teknik yang dapat digunakan untuk menghilangkan zat anti gizi tersebut adalah melakukan perendaman hingga menjadi kecambah atau merekah (berimbibisi), perebusan, dan pembuangan kulit, serta melakukan teknik fermentasi (Lingga, 2012). Penggunaan teknik melalui perkecambahan akan dipilih daripada ketiga teknik (perebusan, pembuangan kulit dan fermentasi). Hal ini berkaitan dengan selama proses perkecambahan terjadi pemecahan komponen zat gizi menjadi senyawa yang lebih sederhana dan mudah dicerna, serta dengan perkecambahan kadar lemak kedelai akan mengalami degradasi akibat lemak tersebut akan diubah menjadi energi selama proses perkecambahan (Astawan dan Hazmi, 2016).

Setelah proses perkecambahan, langkah yang dilakukan selanjutnya adalah penepungan. Proses penepungan pada kecambah kacang kedelai ditujukan untuk memperpanjang daya tahan simpan kecambah kedelai. Kecambah kedelai lebih memiliki kandungan air yang lebih banyak sehingga daya simpan hanya bertahan kurang dari seminggu, sedangkan melalui proses penepungan dapat memperpanjang daya tahan simpan mencapai beberapa bulan kedepan. Menurut Astawan dan Hazmi (2016), keunggulan lain dari proses penepungan pada kecambah kedelai adalah kandungan protein dapat meningkat 50% dibanding produk segar dan menghilangkan rasa langu.

Tabel 5. Perbedaan Kandungan Gizi Kacang Kedelai, Kecambah Kedelai, dan Tepung Kecambah Kedelai dalam 100 gram

Bahan	Nilai Gizi			
	Energi (Kal)	Protein (gram)	Lemak (gram)	Karbohidrat (gram)
Kacang Kedelai ^a	286	30,2	15,6	30,1
Kecambah Kedelai ^a	76	9,0	2,6	6,4
Tepung Kecambah Kedelai ^b	483,35	33,22	20,79	40,84

Sumber:

^a Kemenkes RI, 2018

^b Pratama dan Ayustaningwarno, 2015

Tabel 6. Kandungan Gizi Tepung Kecambah Kedelai dalam 100 gram

Zat Gizi	Kandungan Zat Gizi
Energi	483,4 Kal
Protein	33,2 g
Lemak	20,8 g
Karbohidrat	40,8 g
Air	8,55 g
Abu	5,15 g
Seng	11,4 mg
Kalsium	67 mg
Fosfor	164 mg
Besi	2,1 mg
Natrium	14 mg
Kalium	484 mg
Tembaga	0 mg
Magnesium	72 mg

Sumber: Fauziyyah, 2017

Selain itu, menurut Saputro, Andriani, dan Siswanti (2015), perubahan kacang kedelai menjadi tepung kecemah kedelai dapat meningkatkan aktivitas antioksidan. Tingginya antioksidan bergantung pada lama waktu perkecambahan. Perkecambahan kacang kedelai dilakukan selama 48 jam, kacang komak selama 30 jam, dan kacang tolo selama 24 jam. Berikut ini adalah perbandingan rendemen, kelarutan, daya serap, kadar air, kadar protein, dan aktivitas antioksidan antara kecemah kacang kedelai, kacang komak, dan kacang tolo.

Tabel 7. Perbandingan Rendemen, Kelarutan, Daya Serap, Kadar Air, Kadar Protein, dan Aktivitas Antioksidan antara Tepung Kecambah Kacang Kedelai, Kacang Komak, dan Kacang Tolo

Parameter	Jenis Tepung Perkecambahan		
	Kacang Kedelai	Kacang Komak	Kacang Tolo
Rendemen (%)	41,667	42,2857	55
Kelarutan (%)	26,066	25,231	30,794
Daya Serap (%)	2,883	2,983	2,967
Kadar Air (%)	7,447	7,263	6,774
Kadar Protein (%)	36,050	23,933	22,315
Aktivitas Antioksidan (%)	23,683	22,128	13,370

a) Rendemen dan Kadar Air

Semakin rendah rendemen maka semakin tinggi kadar air, serta semakin rendah suhu pengeringan dan lama pengeringan maka rendemen yang diperoleh akan semakin rendah (Lisa, Lutfi dan Susilo, 2015). Selain semakin rendah rendemen maka semakin tinggi kadar air, akibat dari kadar air yang tinggi adalah partikel pada tepung tidak dapat atau susah lolos pada ayakan sehingga meninggalkan agregat berupa bola ketika dilakukan pengayakan dengan 80 mesh (Saputro, Andriani, dan Siswanti, 2015).

b) Kelarutan dan Kadar Air

Semakin tinggi nilai kelarutan, semakin mudah tepung untuk dapat larut dalam air, serta semakin tinggi kelarutan, maka semakin bagus kualitas tepung tersebut. Selain kadar air, lama waktu perendaman juga berpengaruh terhadap tingkat kelarutan atau

semakin lama waktu perendaman, maka semakin tinggi pula tingkat kelarutan tepung (Saputro, Andriani, dan Siswanti, 2015).

c) Daya Serap dan Kadar Protein

Tepung kecambah kedelai memiliki kadar protein tertinggi namun mempunyai daya serap yang paling rendah dibandingkan tepung kecambah lainnya. Hal tersebut dikarenakan tepung kecambah kedelai mudah menyerap air atau bersifat higroskopis karena asam amino hidrofilik mengikat air di sekitar sehingga kadar air menjadi tinggi dan daya serap menjadi rendah (Saputro, Andriani, dan Siswanti, 2015).

d) Kadar Protein

Keuntungan yang didapat apabila kacang diubah menjadi perkecambahan yaitu dapat mengurangi atau menurunkan kapasitas enzim *trypsin inhibitor activity* (TIA) atau bisa disebut juga sebagai zat anti gizi. Kemudian perkecambahan juga dapat menguraikan protein menjadi struktur yang lebih sederhana seperti asam amino (Saputro, Andriani, dan Siswanti, 2015).

e) Aktivitas Antioksidan

Perkecambahan dapat meningkatkan aktivitas antioksidan dikarenakan selama proses perkecambahan dalam sel tanaman menyebabkan peningkatan aktivitas enzim yang menghasilkan metabolit sekunder seperti fenol sebagai antioksidan (Ardi, Wisaniyasa, dan Yusa, 2020)

3. Pisang Ambon

Daerah Pulau Jawa seperti Jawa Barat, Jawa Timur, dan Jawa Tengah merupakan daerah penghasil pisang terbesar dengan angka produksi 1.420.088 ton (Jawa Barat), 856.873 ton (Jawa Timur), dan 732.096 ton (Jawa Tengah), sedangkan untuk luar Pulau Jawa, produksi terbesar berasal dari Sulawesi Selatan (183.853 ton) dan Bali (119.564 ton). Kemudian jenis pisang yang dipilih untuk konsumsi segar biasanya

berasal dari jenis pisang ambon, cavendis, raja sere, barangan dan pisang emas (Suyanti dan Supriyadi, 2008). Pisang ambon memiliki bentuk buah melengkung sengan pangkal buah bulat. Per tandan terdiri dari 6 – sisir dengan berat 18 – 2 kg, setiap sisir berisi 15 – 20 buah. Panjang buah 15 – 17 cm dengan bobot 100 g per buah. Daging buah pisang ambon berwarna putih kekuningan, tidak berbiji, memiliki rasa manis, pulen, dan harum (Trubus, 2006).

Tabel 8. Kandungan Pisang Ambon dalam 100 gram

Zat Gizi	Kandungan Zat Gizi
Energi	108 Kal
Protein	1 g
Lemak	0,8 g
Karbohidrat	24,3 g
Kalsium	20 mg
Kalium	0 mg
Natrium	10 mg
Fosfor	30 mg
Besi	0,2 mg
Vitamin C	9 mg
Serat	1,9 g

Sumber : Kemenkes, 2018

Kandungan vitamin B6 pada pisang bermanfaat untuk penekanan rasa mual dan muntah. Pemberian pisang ambon juga efektif dalam membantu mengurangi mual dan muntah pada kehamilan ibu sebesar 68,4% menjadi 52,6% (Rohman dkk., 2018). Manfaat lain yang diberikan oleh pisang ambon sendiri adalah dapat menurunkan tekanan darah pada ibu hamil yang sedang mengalami hipertensi. Menurut penelitian Hidayah (2021), rata-rata pemberian pisang ambon sejumlah 200g/hari selama 7 hari kepada 15 responden dapat menurunkan tekanan darah sebesar 9,27 mmHg dan efektif menurunkan tekanan darah pada 12 responden, sedangkan 3 responden yang lain tidak terdapat penurunan tekanan darah akibat faktor lain seperti tidak membatasi asupan tinggi garam dan sulit meninggalkan kebiasaan meminum kopi di pagi hari.

Kemudian, pemberian pisang ambon pada ibu hamil anemia dapat meningkatkan kadar hemoglobin dari 10,23 mg/dl menjadi 12,38 mg/dl (Aisyah dkk., 2019). Dilanjut dengan penelitian pada Ibu Hamil di Klinik FS Munggaran Kabupaten Garut peningkatan kadar hemoglobin

terjadi setelah intervensi dengan rata-rata nilai Hb sebelum 9,913 gr/dl menjadi 11,560 gr/dl (Hardiani dkk., 2020)

4. Jambu Biji Merah

Jambu biji merupakan tanaman yang termasuk dalam genus *Psidium* dari famili *myrtle* (*Myrtaceae*), tanaman tersebut dapat dijumpai di seluruh daerah tropis dan beberapa subtropis. Buah jambu biji memiliki ukuran sekitar 4 – 12 cm, bentuknya dapat bulat maupun bulat lonjong tergantung spesies. Kandungan gizi dalam 100 gram buah jambu biji merah disajikan dalam Tabel 2. Selain itu, kandungan vitamin C pada jambu biji merah dua kali lebih banyak dari jambu manis dan vitamin C tersebut terdapat pada kulit serta daging bagian luar saat jambu biji merah matang (Juliastuti dkk., 2021). Selaras dengan pernyataan, jambu biji merah memiliki kandungan vitamin C yang cukup tinggi yakni sebesar 87 mg/100 g dibandingkan dengan buah pepaya, jeruk, alpukat dan mangga muda (Akib dan Sumarni, 2017).

Fungsi vitamin C dalam jambu biji merah dapat meningkatkan Ph di dalam lambung untuk meningkatkan zat besi (Fe) hingga 30% sehingga zat besi dari transferin dalam plasma akan berpindah ke ferritin hati dan dilanjutkan ke sumsum tulang sebagai cadangan besi untuk tubuh lainnya (Rusdi dkk., 2018). Lalu, pemberian jambu biji merah kepada penderita anemia juga bermanfaat untuk meningkatkan kadar Hemoglobin. Hasil penelitian di Kelurahan Mrican dan Dermo membuktikan dengan pemberian jambu biji merah dalam bentuk jus dan penambahan madu meningkatkan kadar Hb responden dengan rincian sebelum diberi intervensi sebesar 9,19 gr/Dl menjadi 10,4 gr/Dl (Saidah, 2018). Selaras dengan penelitian sebelumnya, hasil pengukuran minimum setelah dilakukan pemberian jambu biji merah didapatkan meningkatkan Hb sebesar 10,6 – 12,5 gr% dengan rata-rata sebelum pemberian sebesar 11,4 gr% (Handayani dkk., 2021)

Tabel 9. Kandungan Gizi Jambu Biji Merah dalam 100 gram

Zat Gizi	Kandungan Zat Gizi
Energi	49 Kal
Protein	0,9 g
Lemak	0,3 g

Zat Gizi	Kandungan Zat Gizi
Karbohidrat	12,2 g
Kalsium	14 mg
Kalium	321,2 mg
Natrium	10 mg
Fosfor	28 mg
Besi	1,1 mg
Vitamin C	87 mg
Serat	2,4 g

Sumber : Kemenkes, 2018

Disisi lain, jambu biji dengan daging buah berwarna merah, berbiji banyak dan memiliki rasa yang manis mengandung likopen sebanyak 5.200 mikrogram per 100 gram buah. Fungsi dari likopen yaitu memperlambat proses osteoporosis dan dapat membantu dalam mengganti tulang tua yang selalu dirusak dengan tulang yang baru dan kuat (Astawan dan Kasih, 2008).

5. Kuning Telur Ayam

Tabel 10. Kandungan Gizi Kuning Telur Ayam dalam 100 gram

Zat Gizi	Kandungan Zat Gizi
Energi	355 Kal
Protein	16,3 g
Lemak	31,9 g
Karbohidrat	0,7 g
Kalsium	147 mg
Kalium	107,5 mg
Natrium	111 mg
Fosfor	586 mg
Besi	7,2 mg
Vitamin C	0 mg
Serat	0 g

Sumber : Kemenkes, 2018

Berdasarkan Annishia (2017), kuning telur digunakan sebagai pengemulsi alami. Penggunaan kuning telur sebagai pengemulsi dalam pembuatan ice cream memiliki keuntungan antara lain:

- a. Aroma yang didapat lebih menggugah selera dibandingkan hanya menggunakan Geatin sebagai pengemulsi karena pada dasarnya Gelatin tidak memiliki aroma.

- b. Rasa yang diperoleh lebih gurih dan yummy dibandingkan menggunakan Gelatin karena gelatin tidak memiliki rasa atau hambar.

6. Whipping Cream

Tabel 11. Kandungan Gizi Whipping Cream merk “Brookfarm” dalam 100 ml

Zat Gizi	Kandungan Zat Gizi
Energi	400 Kal
Protein	0 g
Lemak	40 g
Karbohidrat	13,3 g
Natrium	0 mg

Sumber: *Bookfarm Diary Whipping Cream, 2022*

Whipping cream membantu dalam pembuatan warna, tekstur, peningkatan *overrun* ice cream dan penurunan kecepatan meleleh. Berdasarkan Praptiningsih, Tamtarin, dan Rahma (2013), manfaat atau kegunaan *whipping cream* adalah sebagai berikut.

- Peningkatan jumlah *whipping cream* bermanfaat dalam peningkatan *overrun* dikarenakan *whipping cream* berfungsi sebagai pengemulsi dan pembuih, serta semakin banyak jumlah *whipping cream* yang ditambahkan maka nilai kecerahan ice cream akan semakin meningkat atau semakin cerah. Jika buih yang terbentuk semakin banyak maka *overrun* ice cream yang dihasilkan akan semakin tinggi dan tekstur akan semakin lunak.
- Peningkatan *whipping cream* menyebabkan penurunan kecepatan meleleh. Hal ini dikarenakan semakin banyak jumlah penambahan *whipping cream* maka *overrun* meningkat dan jika *overrun* meningkat maka laju perambatan panas akibat besarnya volume udara dalam ice cream akan berkurang, sehingga menyebabkan penurunan kecepatan meleleh.

7. Gula

Tabel 12. Kandungan Gizi Gula Pasir dalam 100 gram

Zat Gizi	Kandungan Zat Gizi
Energi	394 Kal
Protein	0 g
Lemak	0 g
Karbohidrat	94 g
Kalsium	5 mg
Kalium	4,75 mg
Natrium	1 mg
Fosfor	1 mg
Besi	0,1 mg
Vitamin C	0 mg
Serat	0 g

Sumber : Kemenkes, 2018

Penggunaan gula lebih terarah pada rasa ice cream atau sebagai pemanis. Penggunaan gula pasir yang lebih halus ditujukan agar gula dapat segera larut dalam pembuatan adonan ice cream (Chan, 2008).

8. Agar

Tabel 13. Kandungan Gizi tepung agar dalam 100 gram

Zat Gizi	Kandungan Zat Gizi
Energi	0 Kal
Protein	0 g
Lemak	0 g
Karbohidrat	0 g
Kalsium	400 mg
Kalium	0 mg
Natrium	0 mg
Fosfor	125 mg
Besi	5 mg
Vitamin C	0 mg
Serat	84 g

Sumber : Kemenkes, 2018

Tepung agar digunakan sebagai stabilizer atau sebagai pencegah pembentukan kristal es besar yang tidak disukai dalam pembentukan es krim. Selain itu, manfaat lain dari adanya stabilizer adalah mengenai homogenitas suatu produk dan memberikan ketahanan pada daya leleh (Arifani, 2020).

F. Pengaruh Pengolahan terhadap Nilai Gizi

1. Protein

Protein adalah komponen dasar dan utama makanan yang diperlukan oleh semua makhluk hidup sebagai bagian dari daging, jaringan kulit, otot, otak, sel darah merah, rambut, dan organ tubuh lainnya yang dibangun dari protein atau merupakan rangkaian asam-asam amino yang sekuennya ditentukan oleh kode genetik, serta beberapa asam amino yang menyusun tidak dapat disintesis dalam tubuh (asam amino esensial) sehingga harus didapatkan dari makanan yang dikonsumsi (Persagi, 2009). Unsur utama protein adalah nitrogen, yang mana unsur ini tidak terdapat pada lemak maupun karbohidrat, serta 16% dari berat protein adalah nitrogen. Tumbuh-tumbuhan dan hewan dapat mensintesis protein dengan cara mengambil nitrogen yang berada di tanah untuk tumbuh-tumbuhan, sedangkan untuk hewan memperoleh dari makanan yang berasal dari tumbuh-tumbuhan serta hewan yang dimakan. Sintesis protein meliputi pembentukan rantai panjang asam amino yang dinamakan dengan rantai peptida. Selain itu, protein juga akan diproses dengan adanya pemanasan yang mengakibatkan protein dalam bahan makanan mengalami perubahan dan membentuk persenyawaan dengan bahan lainnya (Almatsier, 2009).

2. Lemak

Lemak atau yang biasa disebut sebagai lipid merupakan kelompok senyawa tidak larut air tetapi larut dalam hidrokarbon, kloroform, dan alkohol, serta yang termasuk dalam golongan lipid adalah minyak dan lemak, fosfolipid, sterol dan terpena (Persagi, 2009). Kemudian, lemak dan minyak merupakan sumber energi paling padat, yang menghasilkan 9 kkal untuk tiap gram, yaitu 2½ kali lebih besar energi yang dihasilkan oleh karbohidrat dan protein dalam jumlah yang sama. Sebagai simpanan lemak, lemak termasuk cadangan energi tubuh yang paling besar yang berasal dari konsumsi berlebihan dari salah satu atau kombinasi zat-zat energi (karbohidrat, lemak, dan protein). Lemak tubuh pada umumnya disimpan pada jaringan bawah kulit (subkutan) sebanyak 50%, 45% di

sekeliling organ dalam rongga perut, dan 5% di jaringan intramuskuler (Almatsier, 2009).

3. Karbohidrat

Karbohidrat merupakan zat gizi berupa senyawa organik yang terdiri dari atom karbon, hidrogen, dan oksigen yang digunakan sebagai bahan pembentuk energi untuk melakukan gerakan tubuh, baik gerakan sadar maupun tidak, seperti gerakan otot jantung, paru-paru, usus, dan organ tubuh lainnya (Persagi, 2009). Tujuan akhir dari pencernaan dan absorpsi karbohidrat adalah mengubah karbohidrat menjadi ikatan-ikatan lebi kecil, terutama berupa glukosa dan fruktosa, sehingga dapat diserap oleh pembuluh darah melalui dinding usus halus. Fungsi karbohidrat selain sebagai sumber energi, karbohidrat dapat menjadi rasa yang menarik pada makanan, khususnya pada jenis karbohidrat mono dan disakarida. Tingkatan termanis dalam karbohidrat terdapat pada fruktosa yang mana bila tingkat kemanisan sakrosa iberi nilai 1, maka tingkat kemanisan fruktosa adalah 1,7, sedangkan untuk glukosa sebesar 0,7, maltosa sebesar 0,4, dan laktosa sebesar 0,2 (Almatsier, 2009).

4. Vitamin C

Vitamin C merupakan salah satu vitamin larut air dengan tiga fungsi utama yakni sebagai antioksidan, sebagai koenzim yang berperan dalam hidrosilasi lisin dan sebagai koenzim dalam pembentukan noradrenalin (Persagi, 2009). Vitamin C mudah di absorpsi secara aktif dan mungkin pula secara difusi pada bagian atas usus halus lalu masuk ke peredaran darah melalui vena porta. Rata-rata absorpsi adalah 90% untuk dikonsumsi diantara 20 dan 120 mg sehari. Tubuh dapat menyimpan hingga 1500 mg vitamin C bila konsumsi mencapai 100 mg sehari. Selain itu, vitamin C juga membantu dalam mereduksi besi feri menjadi fero dalam usus halus sehingga mudah diabsorpsi. Absorpsi besi dalam bentuk nonheme meningkatkan empat kali lipat bila ada vitamin C yang mana vitamin C berperan dalam memindahkan besi dari transferin di dalam plasma ke feritin hati (Almatsier, 2009).

5. Zat besi (Fe)

Zat besi (Fe) merupakan salah satu mineral untuk membentuk komponen haem dari hemoglobin dan komponen darah yang membawa oksigen dari paru ke seluruh bagian tubuh serta membawa balik karbon dioksida dari jaringan tubuh ke paru (Persagi, 2009). Tubuh sangat efisien dalam penggunaan besi, yakni sebelum di absorpsi, di dalam lambung besi dibebaskan dari ikatan organik, seperti protein. Sebagian besar besi dalam bentuk feri direduksi menjadi bentuk fero. Hal ini terjadi dalam suasana asam di dalam lambung dengan adanya HCL dan vitamin C yang terdapat di dalam makanan (Almatsier, 2009).

G. Pengaruh Pengolahan terhadap Sifat Fisik

Berdasarkan Oktafiyani dan Susilo (2019), hasil pengaruh banyaknya tahapan selama siklus pengocokan hingga pembekuan dapat mempengaruhi dalam sifat fisik ice cream, diantaranya adalah

1. Overrun

Hasil overrun dipengaruhi pada jumlah pengocokan hingga pembekuan, apabila semakin banyak siklus pengocokan maka semakin mengembang ice cream yang akan dihasilkan.

Analisis overrun digunakan untuk mengetahui jumlah udara yang masuk ke dalam adonan yang didapatkan. Pengukuran *overrun* dilakukan dengan cara mengukur volume sebelum dan sesudah dilakukan pendinginan (Satriani, 2018). Berdasarkan SNI 01-3713-1995 untuk *overrun* ice cream skala industri dan skala rumah tangga antara lain 70 – 80% dan 30 – 50%. Menurut Sanggur (2017), naik turunnya overrun dapat dipengaruhi oleh kadar serat, sehingga ditemukan hasil semakin tinggi kadar serat yang dihasilkan semakin banyak air yang terserap serta dapat menyebabkan adonan ice cream menjadi lebih kental dan kemampuan untuk membentuk rongga-rongga udara (memerangkap udara) menjadi rendah.

2. Kecepatan Meleleh

Hasil daya leleh atau kecepatan meleleh dipengaruhi pada jumlah pengocokan hingga pembekuan, apabila semakin banyak siklus

pengocokan hingga pembekuan maka semakin cepat leleh ice cream di suhu ruang. Kemudian menurut Clark, Costello, Drake, dan Bodyfelt (2008), kecepatan meleleh 10 – 15 menit dalam suhu ruang sudah dapat dikategorikan sebagai ice cream memiliki kualitas yang baik.

Kecepatan meleleh merupakan waktu yang dibutuhkan ice cream untuk meleleh sempurna. Lamanya waktu pelelehan merupakan waktu yang diperlukan ice cream pada volume tertentu untuk mencair secara keseluruhan dalam suhu ruang. Semakin tinggi nilai viskositas yang diberikan menyebabkan nilai waktu leleh semakin rendah. Selain itu, konsentrasi penstabil, pengemulsi, bahan-bahan serta kondisi pemrosesan dan kondisi penyimpanan juga dapat mempengaruhi waktu leleh. Kriteria ice cream yang baik adalah ice cream yang tahan terhadap pelelehan pada saat dihidangkan pada suhu ruang (Satriani, 2018).

H. Pengaruh Pengolahan terhadap Mutu Organoleptik

Mutu sensori atau mutu organoleptik adalah ciri karakteristik bahan pangan yang dimunculkan oleh satu atau kombinasi dari dua atau lebih sifat-sifat yang dapat dikenali dengan menggunakan panca indra manusia. Faktor-faktor yang berkontribusi terhadap pembentukan sensasi raa adalah persepsi terhadap faktor penampakan fisik (warna, ukuran, bentuk dan cacat fisik), faktor kinestetika (tekstur, viskositas, konsistensi, dan perasaan mulut atau *mouth feel*) dan faktor flavor (kombinasi rasa atau *taste* dengan bau atau odor) (Pudjirahaju, 2017).

1. Warna

Warna merupakan sensori pertama yang dapat dilihat langsung oleh panelis menggunakan indera penglihatan. Penentuan mutu bahan makanan umumnya bergantung pada warna yang dimiliki oleh produk, warna yang tidak menyimpang dari warna yang seharusnya akan memberi kesan penilaian sendiri oleh panelis (Negara dkk., 2016). Menurut Oktafiyani dan Susilo (2019), semakin banyak siklus pengocokan hingga pembekuan yang dilakukan maka semakin cerah warna ice cream yang dihasilkan.

2. Aroma

Aroma adalah bau yang ditimbulkan oleh rangsangan kimia yang tercium oleh syaraf-syaraf olfaktori yang berada dalam rongga hidung (Negara dkk., 2016).

3. Rasa

Indra pengecap dibagi menjadi empat pengecapan utama yaitu, asin, asam, manis, dan pahit. Rasa makanan dapat dikenali dan dibedakan oleh kuncup-kuncup kecapan yang terletak pada papila yaitu bagian noda merah jingga pada lidah. Suatu senyawa dapat dikenal rasanya, bila senyawa tersebut dapat larut dalam air liur sehingga dapat mengadakan hubungan dengan mikrovilus dan impuls yang terbentuk dikirim melalui syaraf ke pusat susunan syaraf.

4. Tekstur

Tekstur ice cream yang baik dan paling disukai adalah tidak keras, lembut dan tampak mengkilat, sedangkan faktor yang dapat menjadi tekstur ice cream menjadi lembut adalah dipengaruhi oleh komposisi ice cream, cara pengolahan, dan kondisi suhu penyimpanan. Menurut Oktafiyani dan Susilo (2019), semakin banyak siklus pengocokan hingga pembekuan yang dilakukan maka semakin lembut tekstur ice cream yang dihasilkan.