

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Pustaka

1. Remaja Putri

a. Definisi Remaja

Pada usia remaja akan terjadi pertumbuhan dan perkembangan pesat pada individu secara fisik, psikologis, maupun intelektual (Kemenkes RI, 2015). Remaja mengalami pertumbuhan dan perkembangan baik secara fisik atau mental, baik perubahan positif atau negatif. Salah satu penyebabnya karena perubahan hormonal yang dialami seorang remaja (Diananda, 2018).

Menurut WHO (2018), remaja adalah individu dengan kelompok usia 10-19 tahun. Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 25 Tahun 2014 remaja adalah penduduk dengan rentang usia 10-18 tahun. Batasan umur remaja dibagi menjadi dua yaitu masa remaja awal dengan rentang umur 12-16 tahun dan masa remaja akhir dengan rentang umur 17-25 tahun (Depkes RI, 2009).

b. Kebutuhan Zat Gizi

Remaja membutuhkan zat gizi yang cukup untuk melakukan aktivitasnya. Hal ini dikarenakan remaja mengalami masa pertumbuhan baik pertumbuhan fisik seperti pertumbuhan tinggi badan dan perubahan bentuk tubuh serta mental seperti perubahan emosi sehingga membutuhkan kebutuhan zat gizi sesuai usianya. Zat gizi terdiri atas zat

gizi makro (energi, protein, lemak, dan karbohidrat) dan zat gizi mikro (vitamin dan mineral). Semakin bertambahnya umur, kebutuhan asupan zat gizi makro akan semakin meningkat (Tabel 2.1).

Mineral terdiri dari mikro mineral dan makro mineral. Makro mineral adalah mineral yang diperlukan oleh tubuh dalam jumlah besar atau jumlahnya lebih dari 100 mg sehari, contohnya seperti kalsium, kalium, magnesium, natrium, fosfor, dan belerang. Mikro mineral adalah mineral yang dibutuhkan oleh tubuh kurang dari 100 mg sehari, contohnya seperti besi, yodium, zinc, kromium, mangan, molibdenum, cobalt, selenium, dan flour (Manggara dan Sohfi, 2018; Astuti, 2023).

Makro mineral seperti kalsium, fosfor, dan magnesium merupakan mineral yang dibutuhkan untuk kesehatan tulang. Remaja putri membutuhkan asupan kalsium untuk mempersiapkan tulang pada masa kehamilan. Kepadatan tulang perlu dijaga agar remaja terhindar dari osteoporosis dini. Angka kecukupan gizi pada remaja putri dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1
Angka Kecukupan Gizi (AKG) pada Remaja Putri

Zat Gizi	Usia			
	10-12 tahun	13-15 tahun	16-18 tahun	19-29 tahun
Energi (kkal)	1900	2050	2100	2250
Protein (g)	55	65	65	60
Lemak (g)	65	70	70	65
Karbohidrat (g)	280	300	300	360
Kalsium (mg)	1200	1200	1200	1000
Fosfor (mg)	1250	1250	1250	700
Magnesium (mg)	170	220	230	330

Sumber: Kemenkes RI (2019)

c. Masalah Gizi

Secara umum, masalah gizi yang dialami remaja yaitu gizi lebih dan gizi kurang. Gizi lebih digambarkan menjadi dua istilah yaitu kegemukan dan obesitas. Gizi lebih dapat disebabkan oleh pola makan yang salah, kurangnya aktivitas, dan kurangnya pengetahuan. Asupan gizi kurang yang biasa dialami oleh remaja yaitu gizi buruk, kekurangan berat badan, anemia defisiensi zat besi, dan kekurangan asupan kalsium.

Kekurangan asupan kalsium mengakibatkan remaja mengalami beberapa masalah kesehatan yaitu densitas tulang menurun hingga terjadi osteoporosis dini. Tulang yang kuat dan sehat diperlukan dalam menunjang aktivitas fisik dan pertumbuhan tinggi pada tubuh. Konsumsi kalsium yang cukup dibutuhkan pada masa remaja karena jika tidak tercukupi cukup lama dapat mengakibatkan kepadatan tulang tidak terbentuk secara optimal (Noprisanti *et al.*, 2018).

2. Osteoporosis

a. Gambaran Umum Osteoporosis

Osteoporosis adalah suatu penyakit yang ditandai dengan kurangnya densitas tulang atau kepadatan tulang. Serta adanya kerusakan tulang pada struktur mikro, sehingga menyebabkan kerapuhan dan meningkatkan risiko patah tulang (Wirashada *et al.*, 2020). Penurunan massa tulang dapat disebabkan oleh kecepatan resorpsi tulang yang lebih besar dari pada kecepatan pembentukan tulang, akibatnya tulang menjadi rapuh dan mudah

patah (Setiani dan Warsini, 2020). Osteoporosis dapat menimbulkan komplikasi yaitu terjadinya patah tulang atau fraktur.

Osteoporosis lebih sering ditemukan pada orang tua, terutama perempuan setelah menopause. Namun berdasarkan data, remaja atau wanita usia subur beresiko mengalami osteoporosis dini yang disebabkan antara lain kurangnya asupan kalsium, rendahnya hormon estrogen, kurangnya asupan vitamin D, dan kurangnya aktivitas fisik.. Perempuan memperoleh massa tulang di usia 18 tahun dan pada laki-laki di usia 20 hingga 30 tahun (Annisa *et al.*, 2019).

b. Faktor Penyebab Osteoporosis

Osteoporosis dapat terjadi dikarenakan berbagai faktor penyebab, yaitu :

1) Asupan Kalsium

Kalsium berperan dalam pembentukan tulang baru melalui metabolisme, yaitu ion kalsium yang berada dalam osteoklas akan dilepaskan oleh osteoblas untuk digunakan sebagai bahan baku tulang di dalam osteocyte (Biki *et al.*, 2023). Oleh karena itu, asupan kalsium menjadi faktor penentu pada pembentukan massa tulang (Setyawati *et al.*, 2014). Asupan kalsium yang tidak mencukupi akan menyebabkan pembentukan abnormal tulang dan jaringannya (Biki *et al.*, 2023). Rendahnya asupan kalsium sejak dini akan menyebabkan penurunan kepadatan tulang sehingga akan berisiko terkena osteoporosis.

Asupan kalsium masyarakat Indonesia tergolong rendah yaitu sebesar 254 mg per hari yang artinya seperempat dari kebutuhan harian

remaja usia 10-24 tahun yaitu 1000-1200 mg (Kemenkes RI, 2019; Manurung *et al.*, 2020). Suplementasi kalsium sering kali dapat menyebabkan keluhan seperti konstipasi dan keram jika dikonsumsi berlebihan. Oleh karena itu, hal yang dapat dilakukan untuk mengurangi efek samping tersebut yaitu mengonsumsi makanan mengandung kalsium.

Sumber kalsium dari hewan antara lain ikan, udang, susu, kuning telur, daging sapi, ikan teri dan produk olahan susu seperti keju atau yoghurt. Sumber kalsium nabati yang baik pula seperti biji-bijian seperti kenari, wijen, kacang almond, kacang merah, kacang kedelai, kacang polong, tahu, tempe, sayuran hijau seperti sawi, bayam, brokoli (Shita dan Sulistiyani, 2015).

2) Asupan Vitamin D

Vitamin D adalah vitamin larut lemak yang dapat disintesis oleh tubuh dengan bantuan sinar matahari (Aji dan Fitriani, 2021). Vitamin D berperan dalam penyerapan kalsium di dalam usus. Jika asupan vitamin D rendah maka penyerapan kalsium akan tidak maksimal dan terjadi peningkatan kerja osteoklas untuk mengeluarkan kalsium dalam tulang (Audina, 2019). Asupan vitamin D yang cukup dapat menurunkan risiko terjadinya osteoporosis.

Mekanisme pembentukan vitamin D yaitu melalui paparan sinar matahari dengan pro vitamin D akan berubah menjadi vitamin D dibawah kulit (Audina, 2019). Namun demikian tubuh memerlukan

vitamin D yang berasal dari makanan, karena tanpa ada bahan makanan yang mengandung pro vitamin D maka proses pembentukan vitamin D oleh bantuan sinar UV matahari tidak akan terjadi.

Vitamin D yang diperoleh dari asupan makanan dalam bentuk vitamin D₃ (*kolekalsiferol*) dan vitamin D₂ (*ergosterol*). Vitamin D₃ dapat ditemukan pada produk hewani seperti kuning telur, mentega, susu, hati, salmon, ikan tuna, minyak hati ikan, dan lain-lain. Sedangkan vitamin D₂ dapat ditemukan pada tumbuh-tumbuhan seperti jamur shitake, bayam, kacang kedelai, jamur tiram, dan lainnya (Aji dan Fitriani, 2021).

3) Hormon Estrogen

Hormon estrogen berperan dalam pengaturan keseimbangan kalsium dalam tubuh. Hormon estrogen akan meningkatkan penyerapan kalsium di usus dan menurunkan pengeluaran kalsium dari ginjal sehingga kalsium di dalam darah dapat dipertahankan kadarnya (Dewi *et al.*, 2016). Hormon estrogen berguna dalam pembentukan tulang dengan merangsang peningkatan kepadatan tulang (Aini *et al.*, 2022). Menurunnya kadar hormon estrogen dalam tubuh akan diikuti dengan penurunan penyerapan kalsium dalam makanan. Konsumsi makanan mengandung kalsium yang berkurang akan mengakibatkan kalsium tulang akan diambil atau diserap untuk memenuhi kadar kalsium darah sehingga bila terjadi terus menerus berakibat pengeroposan tulang hingga osteoporosis (Dewi *et al.*, 2016).

Berdasarkan struktur kimiawi senyawanya, terdapat kelompok fitoestrogen yang memiliki struktur kimiawi mirip dengan hormon estrogen. Oleh karena itu, senyawa fitoestrogen mampu berikatan dengan reseptor estrogen dalam tubuh dan mampu menimbulkan efek seperti estrogen (Primiani dan Pujiati, 2017). Fitoestrogen adalah senyawa alami yang ditemukan dalam tumbuh-tumbuhan dan kacang-kacangan yang memiliki struktur kimia dan efek yang mirip dengan hormon estrogen (Harahap *et al.*, 2024). Kelompok fitoestrogen diantaranya seperti senyawa isoflavon, kumestan, dan lignan (Yulifianti *et al.*, 2018). Makanan nabati seperti kacang kedelai, tempe, tahu, biji rami, dan buah-buahan mengandung senyawa yang dikenal sebagai fitoestrogen (Harahap *et al.*, 2024).

4) Usia

Usia yang menua menjadi salah satu faktor risiko terjadinya osteoporosis. Pada usia 60-70 tahun, lebih dari 30% perempuan menderita osteoporosis dan meningkat menjadi 70% pada usia 80 tahun ke atas (Hidayah *et al.*, 2019). Wanita mengalami penurunan massa tulang setiap tahun sebesar 1-5%, sedangkan untuk pria kurang dari 1%.

Penurunan massa tulang pada wanita akan lebih cepat dan lebih besar pada saat hormon estrogen yang semakin berkurang (Dimiyati, 2017). Wanita yang memasuki fase menopause akan mengalami penurunan hormon estrogen sehingga mengakibatkan kalsium tidak dapat terserap ke tulang dengan maksimal sehingga tulang akan

mengalami pengeroposan. Kondisi seperti ini menyebabkan angka fraktur osteoporosis menjadi tinggi (Audina, 2019).

5) Aktivitas Fisik

Gaya hidup modern mulai merambah di masyarakat seperti imobilitas atau jarang bergerak. Kondisi ini akan menyebabkan kepadatan tulang dan kebugaran mengalami penurunan (Dimiyati, 2017). Jarang melakukan aktivitas fisik dapat meningkatkan risiko seseorang terkena osteoporosis. Memperbanyak aktivitas fisik dibutuhkan untuk melatih ketahanan tulang seperti berjalan di pagi atau sore hari dalam upaya mencegah terjadinya osteoporosis (Audina, 2019). Gerakan sederhana seperti berjalan dapat meningkatkan otot yang kuat dan membantu dalam membangun tulang yang normal (Aris *et al.*, 2023).

c. Pencegahan Osteoporosis

Tindakan pencegahan terhadap risiko terjadinya osteoporosis dipengaruhi oleh sikap seseorang. Sikap yang dimaksud adalah sikap yang mendorong seseorang untuk melakukan pencegahan osteoporosis antara lain mengkonsumsi makanan dengan gizi seimbang, beraktivitas fisik secara teratur, dan berjemur di bawah sinar matahari pagi (Dimiyati, 2017).

Konsumsi makanan yang mengandung kalsium dan vitamin D juga dapat membantu pembentukan tulang. Selain itu perlu mengonsumsi makanan mengandung fitoestrogen untuk menambah hormon estrogen sehingga membantu proses penyerapan kalsium di usus.

Fortifikasi makanan menjadi salah satu cara yang tepat untuk mencegah kekurangan zat gizi. Fortifikasi adalah penambahan satu atau lebih zat gizi mikro tertentu pada bahan pangan untuk meningkatkan nilai gizi produk pangan (Angelina *et al.*, 2021). Fortifikasi kalsium dapat dilakukan untuk mencegah terjadinya kekurangan kalsium. Susu merupakan produk yang sudah dilakukan fortifikasi kalsium di Indonesia. Fortifikasi kalsium pada produk pangan juga dapat dilakukan dengan menggunakan bahan makanan yang tinggi kalsium.

3. Kalsium

a. Peran Kalsium

Kalsium merupakan salah satu makro mineral yang penting dan dibutuhkan paling banyak. Komposisi kalsium dalam tubuh sekitar 1,5-2% dari berat badan manusia (Shita dan Sulistiyani, 2015) dan 99% kalsium tubuh disimpan dalam tulang (Wirashada *et al.*, 2020). Kalsium diperlukan tubuh untuk membentuk dan memperbaiki tulang dan gigi, membantu fungsi saraf, kontraksi otot, pembentukan darah, dan berperan dalam fungsi jantung (Arbie *et al.*, 2022).

Kebutuhan kalsium pada tubuh harus dicukupkan sejak dini khususnya pada masa remaja karena pentingnya kalsium bagi tubuh. Kebutuhan kalsium untuk remaja usia 11-24 tahun yaitu 1.200 mg (Tabel 2.1), kemudian ibu hamil dan menyusui harus mengonsumsi tambahan 200 mg dari kebutuhan harian berdasarkan AKG (Kemenkes RI, 2019).

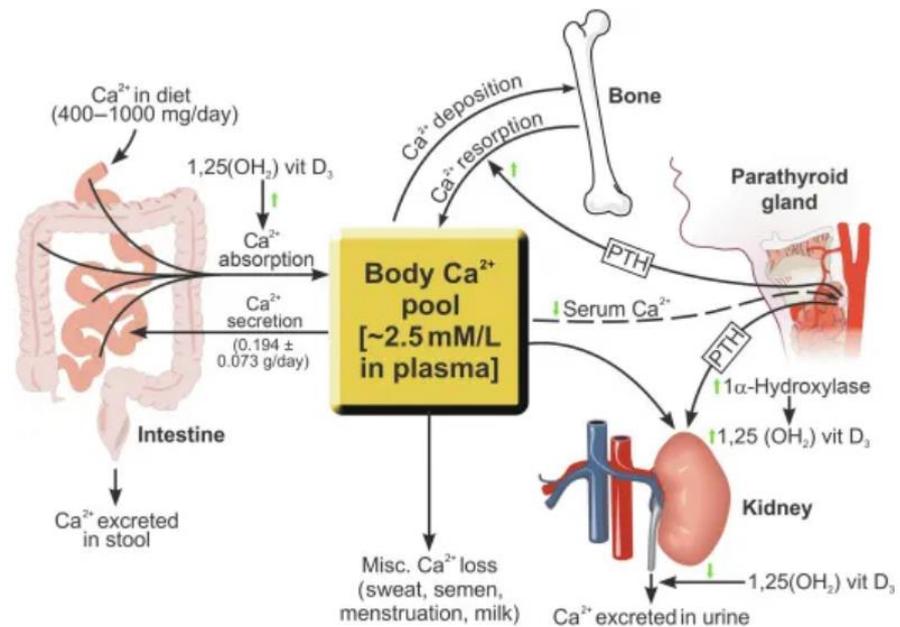
Fungsi lain kalsium yaitu membantu menjaga tekanan darah. Selain itu, kalsium dapat menurunkan kadar *low-density lipoprotein* (LDL) dan meningkatkan *high-density lipoprotein* (HDL) melalui stimulasi lipogenesis dan penghambatan penyerapan kolesterol serta asam lemak jenuh (Irwinda, 2020). Peran kalsium lain dalam tubuh adalah merelaksasi otot sehingga bila kekurangan kalsium dapat menimbulkan kejang otot dan dapat berakibat gangguan fungsi otak serta sistem syaraf (Shita dan Sulistiyani, 2015).

b. Penyerapan Kalsium

Penyerapan kalsium terjadi di seluruh saluran usus. Dalam kondisi asupan kalsium yang tinggi, kalsium diangkut oleh jalur paraseluler di sepanjang usus kecil dan besar, sedangkan transportasi aktif terjadi ketika tingkat asupan rendah terutama di usus kecil. Kalsium selanjutnya diserap ke dalam plasma. Ketika kebutuhan kalsium plasma telah tercukupi ($\pm 2,5$ mM/L), sebagian kalsium kemudian diserap oleh tulang.

Tulang memiliki kebutuhan kalsium tertinggi dan juga berfungsi sebagai depot penyimpanan kalsium, yang dapat dimobilisasi dalam kondisi fisiologis tertentu. Terlebih, kalsium disekresi tubuh melalui ginjal sebagai urin; feses, keringat, dan ASI. Jika terjadi defisit kalsium plasma, maka hormon paratiroid dilepaskan ke dalam sirkulasi. Hormon ini merangsang tulang untuk melepaskan kalsium ke dalam sirkulasi. Hormon ini juga merangsang perubahan vitamin D₃ menjadi metabolit

aktif yang akan meningkatkan penyerapan kalsium di usus dan ginjal
(Gambar 2.1) (Keila dan Ghishan, 2018).



Gambar 2.1 Penyerapan Kalsium
(Sumber: Kiela dan Ghishan, 2018)

Penyerapan kalsium dipengaruhi oleh faktor pembantu seperti vitamin D, laktosa, keasaman lambung, dan kebutuhan tubuh akan kalsium (Trisianti dan Setiyaningrum, 2021). Menurut Kristiningrum, *et al.* (2019), vitamin D3 (kalsitrol), hormon paratiroid, hormon pertumbuhan, kalsitonin, pH yang asam, diet tinggi protein, dan banyak laktosa merupakan faktor yang membantu penyerapan kalsium. Penyerapan kalsium terjadi dalam usus halus yang dipertahankan keseimbangan kalsiumnya dengan ginjal mengeskresikan kalsium dalam jumlah yang sama dengan kalsium yang diserap dalam usus halus (Rasyid, 2021).

Faktor penghambat dalam penyerapan kalsium yaitu asam fitat, asam oksalat, lemak, dan peningkatan motilitas saluran cerna (Trisianti dan Setyaningrum, 2021). Kurangnya penyerapan kalsium dapat menjadi salah satu penyebab osteoporosis. Oleh karena itu, pembuatan produk dengan tujuan fortifikan kalsium diharapkan tidak menggunakan bahan yang dapat menjadi penghambat penyerapan kalsium.

c. Bahan Makanan Sumber Kalsium

Sumber kalsium dari hewan antara lain ikan, udang, susu, kuning telur, daging sapi, ikan teri dan produk olahan susu seperti keju atau yoghurt. Sumber kalsium nabati seperti biji-bijian seperti kenari, wijen, kacang almond, kacang merah, kacang kedelai, kacang polong, tahu, tempe, sayuran hijau seperti sawi, bayam, brokoli. Namun kalsium nabati mengandung zat penghambat penyerapan kalsium yaitu serat, fitat, dan oksalat (Shita dan Sulistiyani, 2015; Arbie *et al.*, 2022). Beberapa bahan makanan mengandung kalsium hewani dan nabati dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2

Bahan Makanan Sumber Kalsium	
Bahan Makanan	Kandungan Kalsium (mg) per 100 gram
Hewani	
Ikan Teri	972
Keju	777
Tulang Ikan	735
Ikan Betok	329
Kerang	321
Ikan Gabus	170
Susu Sapi	143
Yoghurt	120
Susu Kambing	98

Nabati	
Wijen	1.125
Daun Kelor	1.077
Kacang Tolo	481
Kacang Merah	293
Sawi Hijau	220
Kacang Hijau	223
Tahu	223
Kacang Kedelai	222
Daun Kol Sawi	200
Tempe	155
Bayam	166

Sumber: Kemenkes RI (2020).

4. Tempe

Kedelai merupakan salah satu bahan pangan yang umum dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia atau sekitar 83,7% terutama konsumsi dalam bentuk tempe dan tahu. Tingkat konsumsi tempe dan tahu yaitu 14,13 kg/kapita/tahun, konsumsi kecap dan tauco yaitu 14,7%, sisanya susu kedelai, kecambah, dan lain-lain (Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, 2015). Tempe adalah makanan tradisional hasil fermentasi kedelai oleh kapang *Rhizopus sp.* yang memiliki harga murah dan gizi yang cukup tinggi yaitu memiliki kandungan protein nabati yang tinggi (Taufik *et al.*, 2019; Astawan *et al.*, 2016).

Kedelai pada tempe merupakan salah satu bahan pangan yang mengandung isoflavon. Isoflavon merupakan senyawa yang memiliki aktivitas biologi seperti estrogen atau disebut fitoestrogen. Isoflavon pada kacang kedelai relatif tinggi namun bervariasi tergantung varietasnya dan berkisar 128-380 mg per 100 gram. Selain itu dalam tempe terdapat antioksidan alami berasal dari senyawa fenolik (Yulifianti *et al.*, 2018).

Kedelai mengandung senyawa antinutrisi yaitu asam fitat yang akan menghambat penyerapan kalsium. Proses fermentasi yang dialami oleh tempe membuat asam fitat yang terkandung dalam kedelai terdegradasi karena *Rhizopus sp* pada tempe menghasilkan enzim fitase. Oleh karena itu, tempe tidak memiliki zat antinutrisi dalam penyerapan protein dan mineral seperti kalsium di dalam tubuh (Perdani dan Utama, 2020).

Tempe sebanyak 100 gram memiliki kandungan energi sebesar 201 kkal, protein sebesar 20,8 gram, lemak sebesar 8,8 gram, karbohidrat sebesar 13,5 gram, serat sebesar 1,4 gram, kalsium sebesar 155 mg, dan fosfor sebesar 326 mg (Kemenkes RI, 2020). Tepung tempe dalam 100 gram mengandung 692,7 kkal energi; 61,5 karbohidrat; 44,4 g protein; dan 30 g lemak (Madani *et al.*, 2023).

Tempe memiliki umur simpan yang relatif pendek akibat kandungan air yang cukup tinggi, kemudian adanya kapang dalam tempe yang terus berkembang sehingga membentuk amonia yang menyebabkan aroma busuk (Astawan *et al.*, 2016). Oleh karena itu, pembuatan tepung tempe menjadi alternatif dalam meningkatkan kualitas, memperpanjang daya tahan simpan, dan daya guna tempe.

5. Tulang Ikan Lele

Ikan lele adalah ikan air tawar yang biasanya di budidaya karena pertumbuhan yang cepat dan memiliki kemampuan adaptasi yang tinggi. Hasil budidaya ikan air tawar produksi teratas didominasi produk hasil budidaya ikan lele, sebanyak lebih dari 10% produksi budidaya ikan

nasional berasal dari produksi budidaya ikan lele dengan 17-18% tingkat pertumbuhan per tahun (Sayuti *et al.*, 2022). Ikan lele juga mudah ditemukan dengan harga yang relatif murah sehingga dapat dikonsumsi dari berbagai kalangan dan rentang umur. Karakteristik ikan lele yang memiliki tulang yang besar sehingga dapat memudahkan saat mengonsumsi ikan lele tanpa tersedak.

Tulang ikan adalah bagian dari ikan yang tidak dikonsumsi. Tulang ikan dapat dimanfaatkan sebagai sumber kalsium karena mengandung kandungan kalsium terbanyak dari bagian ikan (Prasetyo, 2018). Tulang ikan dapat dilakukan pemanfaatan dengan diolah menjadi tepung tulang ikan lele. Perbandingan kandungan kalsium pada tulang ikan lele, tulang ikan mata besar, tulang ikan nila merah, dan tulang ikan bandeng dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3

Perbandingan Kandungan Kalsium pada Tulang Ikan	
Kandungan Kalsium	Kandungan Kalsium (%)
Tulang Ikan Lele	17,47
Tulang Ikan Mata Besar	15,2
Tulang Ikan Nila Merah	9,02
Tulang Ikan Bandeng	4,78

Sumber: Fitriani (2020)

6. Keripik Bawang

Berdasarkan hasil survei bertajuk “*The State Of Snacking 2020*” pada survei tahunan Mondelez Internasional terkait kebiasaan ngemil, bahwa masyarakat Indonesia memiliki poin rata-rata 2,7 untuk konsumsi camilan sedangkan untuk makanan berat hanya memiliki poin rata-rata 2,5 (Kustini dan Adiwati, 2021). Masyarakat Indonesia cukup tinggi dalam kegemaran

konsumsi camilan. Masyarakat menjadikan konsumsi camilan menjadi salah satu bagian dari gaya hidup khususnya pada remaja. Mayoritas konsumen Indonesia yang memiliki kebiasaan mengonsumsi camilan adalah remaja dengan rentang usia 16-20 tahun (Kustini dan Adiwati, 2021).

a. Definisi Keripik Bawang

Keripik adalah makanan ringan atau camilan yang berisikan tipis memiliki sifat yang renyah, gurih, dan tidak terlalu mengenyangkan sehingga camilan ini populer di kalangan masyarakat (Ibrahim dan Widiarto, 2019). Keripik memiliki variasi rasa seperti asin, pedas, hingga manis yang proses pematangannya dengan penggorengan. Salah satu keripik yang populer di masyarakat adalah keripik bawang.

Keripik bawang adalah makanan ringan bertekstur renyah yang terbuat dari bahan dasar tepung terigu dengan tambahan bawang putih, daun seledri, dan penyedap rasa (Ibrohim *et al.*, 2022). Keripik bawang merupakan camilan yang memiliki rasa gurih dan khas sehingga banyak disukai oleh masyarakat. Pembuatan keripik bawang biasanya menggunakan tepung terigu, tepung tapioka, telur, margarin, bawang putih, garam, lada, dan seledri. Tekstur renyah yang didapatkan dari penggunaan tepung terigu yang memiliki kandungan gluten sebagai penyeimbang, pengikat, dan pengkokoh adonan yang dicampur dengan tepung tapioka sebagai penyeimbang.

b. Bahan Pembuatan Keripik Bawang

1) Tepung Terigu

Tepung terigu merupakan hasil penggilingan dari endosperma gandum (*Triticum aestivum*). Jenis gandum yang digunakan akan menentukan komposisi kimia dan sifat reologi tepung terigu, dan tujuan penggunaannya dalam produk pangan (Kusnandar *et al.*, 2022). Tepung terigu merupakan bubuk halus yang berasal dari biji gandum yang telah dihaluskan yang selanjutnya dapat digunakan untuk makanan. Tepung ini terbilang istimewa karena mengandung *gluten* (Ihromi *et al.*, 2018). Tepung terigu sebanyak 100 gram mengandung energi 333 kkal; protein 9 gram; lemak 1 gram; karbohidrat 77,2 gram; serat 0,3 gram; kalsium 22 mg; dan fosfor 150 mg (Kemenkes RI, 2020).

Tepung terigu memiliki berbagai jenis yang dikelompokkan berdasarkan kadar protein dan kadar glutennya. Terigu protein tinggi (12-14%) dengan kadar gluten basah 33-39%, tepung terigu protein sedang (10-12%) dengan kadar gluten basah 27-33%, dan tepung terigu protein rendah (8-10%) dengan kadar gluten basah 21-27% (Kusnandar *et al.*, 2022).

2) Tepung Tapioka

Tepung tapioka merupakan hasil ekstraksi umbi ketela pohon. Tahap pembuatan tapioka yaitu pengupasan umbi ketela, pencucian, pamarutan, pemerasan, penyaringan, pengendapan, pengeringan, dan penggilingan. Kandungan utama yang dimiliki tepung tapioka adalah pati. Apabila dibandingkan dengan tepung maizena, tepung

beras, dan tepung ketan, maka pati dari tepung tapioka paling tinggi (Bulkaini *et al.*, 2020). Oleh karena itu tepung tapioka sering digunakan sebagai bahan pengental, pengisi, dan bahan pengikat dalam makanan (Hasana, 2019). Tepung tapioka merupakan tepung yang kaya karbohidrat. Gizi yang terkandung dalam tepung tapioka per 100 gram yaitu energi 362 kal, protein 0,59%; lemak 3,39%; kadar air 12,9%; dan karbohidrat 6,99% (Utami *et al.*, 2023).

3) Telur

Telur mengandung protein 12,8% dan lemak 11,8% (Wulandari dan Arief, 2022). Bobot rata-rata telur ayam yaitu sekitar 50-70 gram per butir. Bagian putih pada telur ayam merupakan sumber protein, sedangkan bagian kuning pada telur ayam didominasi oleh lemak yang sebagian besar berikatan dengan protein dalam bentuk lipoprotein. Asam amino yang lengkap sebagai sumber asam amino esensial terkandung dalam putih telur. Kuning telur mengandung senyawa fungsional yang banyak dan berperan dalam kesehatan otak seperti kolin, sphingomyelin, serta senyawa yang melindungi mata yaitu lutein dan zeaxanthin (Wulandari dan Arief, 2022).

Kandungan gizi telur ayam ras dalam 100 gram yaitu energi 154 kkal; protein 12,4 gram; lemak 10,8 gram; dan karbohidrat 0,7 gram. Selain itu telur mengandung vitamin A 327 SI; kalsium 86 mg; dan fosfor 258 mg (Kemenkes RI, 2020; Wulandari dan Arief,

2022). Vitamin D banyak ditemukan pada sumber makanan hewani seperti telur yang dapat membantu penyerapan kalsium dan fosfat. Telur mentah mengandung vitamin D3 sebanyak 40 IU per 46 gram, sedangkan kandungan vitamin D pada kuning telur sebanyak 279 IU per 67 gram (Jalmav *et al.*, 2022).

4) Bawang Putih

Bawang putih berdasarkan SNI nomor 01-3160-1992 merupakan umbi tanaman yang terdiri dari siung-siung bernas, masih terbungkus kulit dari luar, bersih dan tidak berjamur (Moulia *et al.*, 2018). Bawang putih mengandung banyak senyawa yang sangat berguna seperti allisin yang muncul saat dipotong atau dihancurkan. Allisin yang menjadi penyebab rasa, aroma, dan sifat antibakteri, antijamur, antioksidan, serta antikanker di bawang putih.

Bawang putih mengandung 33 senyawa sulfur, 17 asam amino, banyak mineral, vitamin, dan lipid. Dalam 100 gram bawang putih mengandung energi 149 kkal; protein 6,36 gram; lemak 0,5 gram; karbohidrat 33 gram; dan serat 2,1 gram. Selain itu mengandung mineral dan vitamin yaitu kalsium 181 mg; magnesium 25 mg; fosfor 153 mg; vitamin C 31,2 mg; vitamin B6 1,24 mg; dan vitamin A sebesar 9 IU (Moulia *et al.*, 2018).

5) Margarin

Margarin merupakan salah satu bahan pangan yang merupakan produk emulsi. Margarin berasal dari lemak nabati

sehingga cenderung lebih rendah kolesterol jika dibandingkan dengan mentega yang berasal dari lemak hewani. Margarin berasal dari minyak kelapa sawit yang diproses bersama air dan garam dengan suatu perbandingan tertentu (Nofita *et al.*, 2019).

Margarin memiliki kandungan gizi yang dibutuhkan oleh tubuh yaitu antioksidan, vitamin A, vitamin K, kalsium, zat besi, protein, dan karbohidrat. Kandungan gizi pada margarin diperlukan bagi tubuh untuk kesehatan mata, mencegah osteoporosis, serta menjaga keseimbangan hormon (Nofita *et al.*, 2019).

6) Seledri

Seledri merupakan salah satu tanaman herbal yang biasa digunakan untuk bumbu masakan. Hampir seluruh bagian dari tanaman ini memberikan manfaat untuk kesehatan seperti akar seledri dapat dijadikan sebagai diuretik dan skomakik, akar biji dan buahnya berkhasiat untuk menurunkan kadar asam urat darah, antirematik, dan karminatif. Seledri juga dapat menurunkan tekanan darah, pembersih darah, memperbaiki fungsi hormon yang terganggu, dan mengeluarkan asam urat yang tinggi (Tumakaka *et al.*, 2020).

Seledri mengandung vitamin (A, B1, B2, B6, C, E, K) dan mineral (Fe, Ca, P, Mg, dan Zn). Vitamin C berfungsi untuk menguatkan sistem imun. Mineral Ca, P, dan Mg berperan dalam memperkuat tubuh (Tumakaka *et al.*, 2020). Dalam 100 gram seledri

mengandung energi 23 kkal; protein 1 gram; lemak 0,1 gram; karbohidrat 4,6 gram; serat 2 gram; kalsium 50 mg, fosfor 40 mg; dan kalium 258 mg (Kemenkes RI, 2020).

7) *Baking Powder*

Baking powder adalah bahan pengembang kue yang mengandung natrium bikarbonat atau sodium bikarbonat. Penambahan *baking powder* menyebabkan kadar air dalam adonan menurun sehingga keripik bawang yang dihasilkan akan lebih garing dan renyah (Setyowati dan Nisa, 2014).

8) Garam

Garam adalah mineral yang menciptakan rasa asin pada makanan. Garam merupakan sumber elektrolit bagi tubuh. Secara fisik, garam berbentuk padatan berwarna putih berbentuk kristal yang merupakan kumpulan senyawa dengan sebagian besar atau 80% bagian dari NaCl (Hoiriyah, 2019).

9) Lada

Lada merupakan salah satu bumbu penyedap yang menciptakan sensasi pedas. Lada terdiri dari dua jenis yaitu lada hitam dan lada putih. Penggunaan lada pada masakan biasanya dalam bentuk bubuk lada yang telah melalui proses pengeringan.

7. Uji Organoleptik

Uji organoleptik adalah uji bahan makanan yang berdasarkan dengan kesukaan dan keinginan pada suatu produk (Gusnadi *et al.*, 2021). Uji

hedonik merupakan uji tingkat kesukaan individu terhadap suatu produk yang dikonsumsi atau dikenal juga dengan istilah uji sensori. Seorang panelis atau individu yang menilai memberikan penilaian berdasarkan tingkat kesukaan dan pengamatannya (Triandini dan Wangiyana, 2022).

Uji organoleptik dilakukan dengan indera sebagai alat pengujian yaitu indera pengelihatan (mata), indera peraba (tangan). Indera penciuman (hidung), dan indera pengecap (lidah). Indikator pengujian organoleptik adalah warna, tekstur, aroma, dan rasa terhadap produk yang dihasilkan. Hasil uji organoleptik ini dapat digunakan untuk mengetahui daya terima terhadap suatu produk berdasarkan tingkat kesukaan. Beberapa skala yang biasa digunakan dalam uji organoleptik dapat dilihat pada Tabel 2.4.

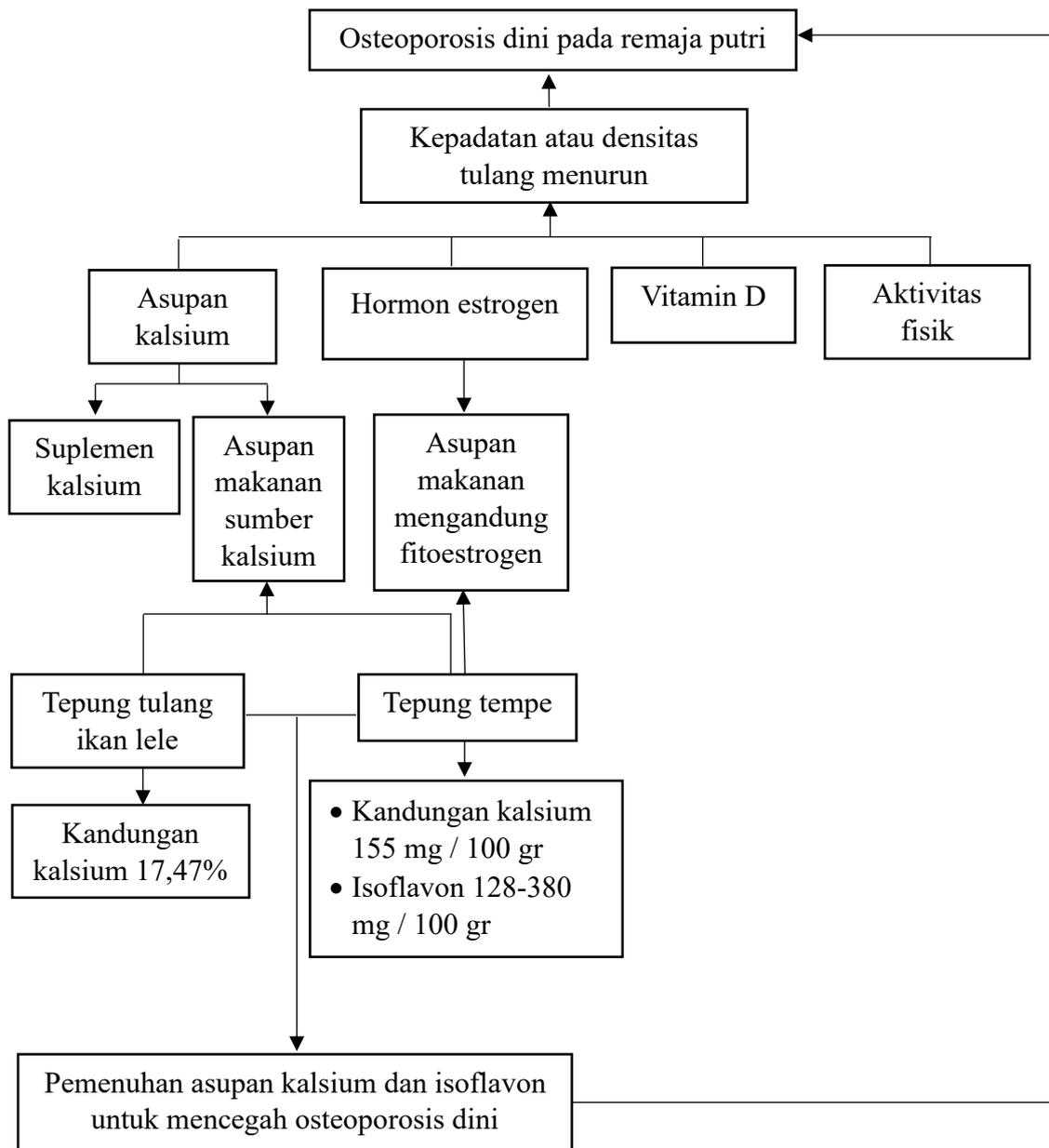
Tabel 2.4
Skala Uji Organoleptik

Skala 3	Skala 5	Skala 7	Skala 9
Tidak Suka (1)	Sangat Tidak Suka (1)	Sangat Tidak Suka (1)	Sangat Tidak Suka Sekali (1)
Netral (2)	Tidak Suka (2)	Tidak Suka (2)	Sangat Tidak Suka (2)
Suka (3)	Cukup Suka (3)	Sedikit Tidak Suka (3)	Agak Tidak Suka (3)
	Suka (4)	Netral (4)	Sedikit Tidak Suka (4)
	Sangat Suka (5)	Agak Suka (5)	Netral (5)
		Suka (6)	Sedikit Suka (6)
		Sangat Suka (7)	Agak Suka (7)
			Sangat Suka (8)
			Sangat suka sekali (9)

Sumber: Triandini dan Wangiyana (2022)

B. Kerangka Teori

Berdasarkan teori pada tinjauan pustaka, maka disusun kerangka teori pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Kerangka Teori