

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Gaya hidup masyarakat modern yang serba praktis akan sulit untuk menghindari kecenderungan untuk mengkonsumsi makanan cepat saji. Saat ini banyak beredar *fast food* yang umumnya tinggi kalori, lemak dan kolesterol. Masyarakat cenderung lebih gemar mengonsumsi makanan tersebut karena dinilai sebagai makanan bergensi, lebih praktis, dan higienis. Perubahan diet dibarengi dengan stress, kurang olahraga dan paparan radikal bebas dapat meningkatkan kolesterol dalam darah atau hiperkolesterolemia.

Hiperkolesterolemia beresiko menyebabkan terjadinya aterosklerosis yang menjadi penyebab penyakit jantung. Aterosklerosis merupakan suatu manifestasi klinis dari penyakit jantung (Yoeantafara & Martini, 2017). Menurut data WHO penyakit kardiovaskular merupakan penyakit paling mematikan di dunia. yang sebagian besar disebabkan oleh penyakit jantung iskemik (WHO, 2016). Menurut Survei Kesehatan Rumah Tangga (SKRT) tahun 2004 angka penderita hiperkolesterolemia Indonesia pada yaitu usia 25-34 tahun yaitu 9,3% dan pada kelompok usia 53-64 tahun sebesar 15,5% (RI, 2004). Berdasarkan data RIKESDAS pada akhir tahun 2018 melalui pengukuran parameter kadar kolesterol total diketahui 1,5% atau sekitar 1.107.290 penduduk Indonesia menderita penyakit jantung (Kementerian Kesehatan RI, 2019).

Low density lipoprotein dan trigliserida termasuk kolestrol yang menyebabkan penyumbatan pada pembuluh darah jika kadarnya terlalu tinggi dalam tubuh. LDL bersifat aterogenik sehingga melekat kuat pada dinding pembuluh darah. Hal ini meningkatkan oksidasi oleh radikal bebas yang menyebabkan kerusakan yang dikenal dengan istilah peroksidasi lipid (Ismawati *et al.*, 2011). LDL yang tinggi dalam darah melalui proses oksidasi dapat membentuk gumpalan yang jika terus membesar dapat membentuk suatu benjolan sehingga menyebabkan penyempitan pada pembuluh darah. Berdasarkan data tahun 2018 menunjukkan peningkatan kolesterol total penduduk Indonesia sebesar 43% peningkatan trigliserida 26% peningkatan LDL 83% dan terjadi penurunan HDL sebesar 83% (Kementerian Kesehatan RI, 2019).

Pencegahan dan pengobatan hiperkolesterolemia mendapat banyak perhatian masyarakat. Berbagai macam obat-obatan penurun kolesterol baik yang berasal dari bahan alami maupun sintetis telah banyak beredar di pasaran. Namun saat ini masyarakat cenderung mengonsumsi obat yang berasal dari bahan-bahan alami karena diyakini lebih aman, murah, bahan bakunya mudah ditemukan serta untuk menghindari efek samping dari penggunaan obat-obatan sintetis (Umami *et al.*, 2016). Hiperkolesterolemia dapat diatasi dengan cara farmakologis dan non farmakologis.

Memodifikasi pola makan dengan mengonsumsi makanan yang bersifat hipokolesterolemik merupakan salah satu alternatif pengobatan non farmakologis yang aman untuk menurunkan kolesterol. Produk pangan yang memiliki sifat hipokolesterolemik yaitu yoghurt (Toma & Pokrotnieks, 2006). Yoghurt merupakan produk diversifikasi susu dengan memanfaatkan hasil metabolisme

Bakteri Asam Laktat (BAL) memiliki rasa asam segar serta disukai banyak orang mulai anak-anak hingga dewasa. Selain lezat yoghurt bermanfaat sebagai probiotik yang berpotensi dalam menurunkan kadar kolesterol darah. Yoghurt tinggi akan kalsium dan mikronutrien seperti kalium, fosfor, magnesium, seng, vitamin A, riboflavin, vitamin B12, vitamin B5, dan vitamin D.

Baroutkoub *et al* (2010) melaporkan bahwa konsumsi yoghurt dengan kandungan bakteri probiotik *Lactobacillus acidophilus* dan *Bifidobacteria* sebanyak 10^6 /ml dapat menurunkan kadar kolesterol total terutama kadar LDL. Secara langsung yoghurt seperti *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* menurunkan kolesterol secara langsung dengan asimilasi kolesterol dan secara tidak langsung dengan dekonjugasi garam empedu. Bakteri mengikat trigliserida dan kolesterol sehingga tidak diserap oleh tubuh (Astuti *et al.*, 2020).

Berbagai upaya diversifikasi telah dilakukan untuk mengikuti kesukaan konsumen yang terus mengalami perubahan (Azizah *et al.*, 2013). Produksi yoghurt dilakukan dengan berbagai cara untuk meningkatkan kualitas terutama yang dapat memberikan pengaruh pada aspek kesehatan untuk lebih menarik minat konsumen. Salah satunya dengan mengurangi kadar lemak pada yoghurt dengan memproduksi yoghurt sinbiotik rendah lemak (*low fat*) dan penambahan prebiotik untuk menstimulasi viabilitas dari probiotik dan memperkaya nutrisi dari yoghurt.

Yoghurt sinbiotik dibuat dengan menggabungkan fermentasi susu kultur bakteri probiotik asam laktat (BAL) dengan prebiotik berupa bahan pangan yang bermanfaat bagi kesehatan. Prebiotik yang ditambahkan berfungsi sebagai media bakteri probiotik (Harjantini & Rustanti, 2015). Kombinasi antara probiotik dan

prebiotik akan menimbulkan efek sinergistik yang secara signifikan dapat menurunkan kadar kolesterol. Selain buah-buahan, rumput laut dapat dijadikan alternatif jenis prebiotik yang dapat dikombinasikan dengan bakteri asam probiotik pada yoghurt.

Rumput laut diketahui sebagai bahan pangan penghasil antioksidan alami dari kandungan senyawa fenol dan pigmen yang dikandung oleh rumput laut (Merdekawati & Susanto, 2009). Bali memiliki daerah yang diliputi oleh perairan pantai dan hamparan terumbu karang yang sesuai sebagai tempat tumbuh berbagai jenis rumput laut. Bali merupakan daerah penghasil rumput laut dengan sekitar 1.551,75 luas lahan yang untuk mengembangkan budidaya rumput laut. Menurut Julyasih *et al.*, (2009), *Caulerpa* spp merupakan jenis yang digunakan untuk dikonsumsi sebagai makanan dan sayuran oleh masyarakat Bali selain *Glacilaria* spp dan *Euchema* spp.

Rumput laut *Caulerpa lentillifera* merupakan sumber daya alam yang dikenal sebagai “green caviar” atau “anggur laut” yang memiliki nilai ekonomis tinggi. Namun pemanfaatan *Caulerpa lentillifera* masih terbatas sebagai sayuran pendamping saja. Hal tersebut diakibatkan karena kurangnya pengetahuan masyarakat dalam pemanfaatan *Caulerpa lentillifera* secara optimal. *Caulerpa lentillifera* dalam kondisi segar mengandung protein 1,07%, 5,22 % abu, 0,26% lemak, 92,00 % air, (Radiana & Loupatty, 2020) dan mengandung sekitar 23,02-24,24% serat kasar (Tapotubun, 2018).

Selain itu terdapat kandungan mineral diantaranya natrium, kalium, kalsium, magnesium, zat besi, iodium, selenium, zink, dan tembaga (Matanjun & Mohamed,

2009). Nufus, Nurjanah dan Abdullah (2017), melaporkan *Caulerpa lentillifera* mengandung sekitar 47,61 mg/L antioksidan. Hasil penelitian skrining fitokimia melalui ekstraksi maserasi menggunakan pelarut methanol menunjukkan bahwa *Caulerpa lentillifera* memiliki kandungan senyawa bioaktif seperti $13,24 \pm 0,43\%$ flavonoid, $8,33 \pm 0,1\%$ saponin, $11,67 \pm 0,25\%$ alkaloid, dan $0,62 \pm 0,16\%$ fenol (Saputri *et al.*, 2019).

Caulerpa lentillifera mengandung pigmen klorofil serta karoten berperan sebagai agen antioksidan (Darmawati *et al.*, 2016). Pigmen ini menggunakan kemampuan penyerapan dinding sel untuk menyerap kolesterol dari empedu dan makanan. (Merdekawati & Susanto, 2009). Antioksidan melindungi LDL dari reaksi oksidasi serta melindungi dari resiko penyakit kardiovaskular (Ismawati *et al.*, 2011). Namun senyawa antioksidan seperti polifenol dalam *Caulerpa lentillifera* mudah rusak pada suhu tinggi sehingga sesuai jika dikombinasikan dengan yoghurt.

Serat makanan seperti selulosa, hemiselulosa, agar, karaginan dan alginat yang terkandung dalam rumput laut ini banyak digunakan sebagai penstabil, pengemulsi, dan pengental gel dalam industry makanan (Sukarminah *et al.*, 2020). Berdasarkan hal tersebut *Caulerpa lentillifera* memiliki peluang untuk digunakan sebagai stabilisator pada yogurt. Selain itu polisakarida kompleks berpotensi dijadikan sebagai bahan prebiotik yaitu sumber karbon untuk BAL. Polisakarida dalam *Caulerpa lentillifera* dapat dimanfaatkan untuk merangsang pertumbuhan dan meningkatkan aktivitas bakteri dalam saluran pencernaan.

Menurut Chadseesuan *et al* (2020) *Caulerpa lentillifera* mengandung serat seperti glukomanan, mannan, xilan, polisakarida sulfat dan pektin yang mendukung pertumbuhan BAL (*Lactobacillus casei*, *Lactobacillus lactis*, *Streptococcus thermophilus*, dan *Bifidobacterium*). Penambahan 3,5% ekstrak *Caulerpa lentillifera* pada media kultur BAL menunjukkan hasil yang mirip dengan penambahan 3,5% fruktooligosakarida (FOS) yang merupakan jenis prebiotik komersial yang telah banyak digunakan karena terbukti efektif dalam mendukung pertumbuhan BAL.

Penelitian yang dilakukan oleh (Matanjun & Mohamed (2009) melaporkan bahwa *Caulerpa lentillifera* merupakan jenis yang paling efektif untuk mengurangi kolesterol total tikus. Suplementasi 5% rumput laut pada tikus kolesterol tinggi mampu menurunkan kolesterol total plasma (11.4% hingga 18.5%), LDL (22% hingga 49.3%), trigliserida (33.7% hingga 36.1%) dan secara signifikan meningkatkan kadar HDL (16.3 hingga 55%).

Preez *et al*, (2020) melaporkan suplementasi *Caulerpa lentillifera* mampu menurunkan massa lemak tubuh, kolesterol total plasma dan konsentrasi asam lemak non-esterifikasi secara signifikan pada model tikus tinggi kolesterol. Hal ini memberikan perbaikan pada sindrom metabolik sehingga mengurangi gejala penyakit kardiovaskular. Kombinasi aktifitas antioksidan dan komponen nutrisi yang tinggi berpotensi sebagai pangan fungsional untuk diet pada pencegahan penyakit kardiovaskular.

Studi pendahuluan dilakukan peneliti pada tanggal 10 Mei 2021 pada 4 sampel mencit yang dikelompokkan menjadi 4 kelompok perlakuan yaitu kelompok

kontrol (tanpa pemberian yoghurt sinbiotik), dan kelompok dengan perlakuan pemberian yoghurt sinbiotik dengan perbandingan yoghurt dan sari rumput laut sebesar 1:1, 1:3, dan 3:1. Dari hasil studi pendahuluan didapatkan hasil yang paling efektif pada perbandingan yoghurt dan sari rumput laut 3:1 menurunkan kolesterol total mencit hiperkolesterolemia. Pemberian diet tinggi lemak dengan telur puyuh mampu menaikkan kolesterol rata-rata sebesar 29,5 mg/dL.

Berdasarkan tersebut maka penelitian perlu dilakukan sebagai upaya pengembangan yoghurt dan *Caulerpa lentillifera* menjadi suatu produk makanan fungsional untuk membantu menurunkan dan pencegahan terhadap hiperkolesterolemia yang praktis, murah, efek samping kecil karena berasal dari bahan-bahan baku alami. Pengolahan *Caulerpa lentillifera* menjadi minuman yoghurt sinbiotik dapat menjadi inovasi pangan fungsional yang menyehatkan. Produk ini diharapkan meningkatkan kesehatan dan membantu menurunkan kolesterol penderita hiperkolesterolemia. Penelitian ini menguji lebih lanjut terkait keefektifan minuman yoghurt sinbiotik dengan penambahan sari rumput laut *Caulerpa lentillifera* terhadap penurunan kadar kolesterol total darah pada mencit *Mus musculus* yang diberikan diet tinggi kolesterol.

Penelitian dilakukan secara *in vivo* dengan menggunakan mencit sebagai hewan model pengukuran kadar kolesterol total darah. Hewan ini memiliki respon alami maupun buatan serta karakteristik mendekati manusia sehingga hasil penelitian dapat diaplikasikan sebagai dasar penerapan fenomena pada manusia. Mencit jantan digunakan dalam penelitian ini karena cenderung memiliki kondisi hormon yang relatif lebih stabil dibandingkan dengan mencit betina sehingga tidak banyak mempengaruhi metabolisme didalam tubuhnya (Sani K *et al.*, 2019). Selain

itu, mencit memiliki beberapa keunggulan dibandingkan hewan percobaan lainnya yaitu masa reproduksi singkat, cara penanganan cukup mudah karena ukuran badannya kecil, harga mencit relatif murah, dan biaya pemeliharaan tidak terlalu tinggi.

1.2. Identifikasi Masalah

Adapun identifikasi masalah berdasarkan latar belakang di atas sebagai berikut.

1. Pola hidup tidak sehat serta paparan radikal bebas dari lingkungan dan asupan makanan telah memicu meningkatnya kadar kolesterol dalam darah (hiperkolesterolemia).
2. Hiperkolesterolemia menjadi masalah yang serius karena berpotensi menjadi pemicu timbulnya penyakit kardiovaskular dan memerlukan waktu yang lama serta biaya cukup tinggi untuk pengobatan.
3. Penggunaan obat-obatan penurun kolesterol sintetis dalam jangka waktu yang panjang cenderung menimbulkan efek samping.
4. Diversifikasi pangan yogurt umumnya lebih banyak menggunakan sumber pangan nabati dari buah-buahan saja.
5. Banyak masyarakat yang belum mengetahui khasiat bahan pangan nabati yang bersumber dari kekayaan laut Indonesia salah satunya rumput laut *Caulerpa lentillifera*.
6. Komponen aktif yang terkandung dalam *Caulerpa lentillifera* yaitu polifenol tidak tahan terhadap suhu tinggi (panas).

1.3. Pembatasan Masalah

Adapun pembatasan masalah agar penelitian yang dilakukan memiliki arah dan ruang lingkup yang jelas sebagai berikut:

1. Permasalahan yang diteliti dibatasi pada masalah upaya penurunan kolesterol menggunakan bahan baku alami yaitu bahan baku yang berasal dari yoghurt sinbiotik yang dikombinasikan dengan rumput laut *Caulerpa lentillifera* sebagai makanan fungsional untuk membantu menurunkan dan pencegahan hiperkolesterolemia serta mengurangi dampak konsumsi obat sintesis.
2. Pengolahan rumput laut *Caulerpa lentillifera* sebagai bahan baku yoghurt sinbiotik dipilih untuk mengurangi resiko hilangnya senyawa bioaktif serta penganekaragaman olahan produk dari bahan nabati hasil kekeayaan laut Indonesia khususnya rumput laut.

1.4. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas maka dapat dirumuskan suatu permasalahan sebagai berikut.

1. Apakah terdapat perbedaan penurunan kolesterol total pada mencit hiperkolesterolemia yang diberikan minuman yoghurt sinbiotik rumput laut dengan kombinasi berbeda antara yoghurt dan sari rumput laut *Caulerpa lentillifera*?

1.5. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui adanya perbedaan penurunan kolesterol total pada mencit hiperkolesterolemia yang diberikan minuman yoghurt sinbiotik rumput laut dengan kombinasi berbeda antara yoghurt dan sari rumput laut *Caulerpa lentillifera*.

1.6. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Manfaat Teoritis

Manfaat teoritis yang diharapkan dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Digunakan sebagai acuan dalam ilmu pengetahuan dibidang biologi pada umumnya dan ilmu gizi dan bioteknologi pengolahan pangan pada khususnya.
- b. Digunakan sebagai acuan jenis penelitian yang serupa terkait dengan yoghurt sinbiotik dengan penambahan sari rumput laut.
- c. Memberikan informasi terkait efektivitas minuman yoghurt sinbiotik dengan penambahan sari rumput laut *Caulerpa lentillifera* dalam menurunkan kolesterol mencit hiperkolesterolemia.

2. Manfaat Praktis

Manfaat praktis yang diharapkan dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Bagi masyarakat yogurt sinbiotik diimplementasikan untuk alternatif pengobatan hiperkolesterolemia serta menjaga kesehatan tubuh.
- b. Bagi produsen yoghurt dapat diimplementasikan sebagai inovasi dalam produksi yoghurt sinbiotik dengan pemanfaatan sari rumput laut yang mampu meningkatkan mutu dan memperkaya khasiat dan nutrisi pada yoghurt.
- c. Digunakan sebagai sumber referensi terkait teknik pembuatan yoghurt sinbiotik dan metode pengukuran kolesterol darah pada mencit.
- d. Digunakan sebagai bahan sosialisasi bagi masyarakat terkait dengan informasi mengenai produk makanan fungsional khususnya yoghurt sinbiotik rumput laut serta pemanfaatan rumput laut *Caulerpa lentillifera*.

