

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Semakin majunya teknologi dan makin luasnya jangkauan komunikasi membuat hidup menjadi mudah dan praktis. Hal tersebut secara linear telah mempengaruhi masyarakat modern agar dituntut bekerja dengan cepat dan praktis karena adanya fasilitas pekerjaan yang serba mudah dan otomatis dalam intensitas waktu bekerja rata-rata 7 hingga 8 jam per hari atau 40 jam dalam satu minggu. Hal ini telah merubah *lifestyle* atau gaya hidup masyarakat modern menjadi cenderung membatasi aktivitas fisik serta tidak memperhatikan pola asupan makanan dan minuman yang dikonsumsi. Penghambatan aktivitas fisik serta peningkatan pola asupan nutrisi dari makanan meningkatkan peluang dan faktor risiko untuk tubuh mengalami kelebihan berat badan hingga obesitas. Tubuh yang mengalami kelebihan berat badan hingga obesitas, memiliki potensi yang lebih besar untuk mengalami penyakit degeneratif seperti penyakit jantung, diabetes melitus, kanker, Hipertensi, dislipidemia dan komplikasi penyakit yang lain. Berat badan lebih dan obesitas menjadi penyebab kematian populasi terbanyak di dunia daripada berat badan kurang.

Data dari Federasi Kesehatan Dunia (WHO) menyatakan bahwa pada tahun 2016 sebanyak lebih dari 1,6 miliar populasi dewasa di seluruh dunia berada dalam kondisi kelebihan berat badan (*overweight*), dan sebanyak 650 juta masuk dalam kondisi obesitas. Tidak hanya pada populasi dewasa saja namun terjadinya kelebihan berat badan dan obesitas juga terjadi pada remaja dan anak-anak di bawah 5 tahun. Sebanyak lebih dari 340 juta populasi remaja di dunia tahun 2016 dan sebanyak 39 juta di tahun 2020 populasi anak-anak dibawah usia 5 tahun juga masuk dalam

kondisi kelebihan berat badan atau obesitas (*World Health Organization*, 2021). Prevalensi masyarakat obesitas diperkirakan akan terus meningkat hingga 33 persen sampai tahun 2030 (Finkelstein *et al.*, 2012). Kelebihan berat badan dan obesitas tidak hanya terjadi pada populasi masyarakat negara maju yang notabene memiliki penghasilan lebih tinggi daripada negara berkembang, namun ternyata pada negara berkembang yang berpenghasilan sedang hingga rendah, prevalensi kelebihan berat badan dan obesitas juga meningkat (Templin *et al.*, 2019), maka saat ini masalah malnutrisi bukan lagi masalah serius yang dialami oleh mayoritas negara di dunia.

Tren peningkatan populasi obesitas ini sudah pasti akan berdampak pada kualitas hidup masyarakat secara luas. Seperti yang telah diketahui bahwa obesitas merupakan kondisi penumpukan lemak yang terdeposit berlebihan di dalam tubuh (Kementerian Kesehatan RI, 2018). Data dari *World Health Organization* (WHO) menyatakan bahwa obesitas menjadi salah satu penyebab utama terjadinya penyakit kronis tidak menular atau sering juga disebut dengan *non-communicable disease* (NCD). NCD tampaknya menjadi penyebab kematian paling tinggi di dunia pada abad 21 ini. Pada tahun 2019 dari 55 juta kematian di dunia 71 persennya disebabkan oleh karena NCD. NCD bukan hanya masalah yang dihadapi oleh negara maju, namun faktanya juga negara berkembang. Terdapat lebih dari 77 persen kematian akibat NCD terjadi di negara-negara berkembang (WHO, 2019). Kematian akibat NCD tersebut paling banyak disebabkan oleh penyakit jantung. Sebanyak 17,9 juta kematian pertahun atau sekitar 44% dari seluruh NCD dan 31% dari kematian total (WHO, 2018).

Penyakit kardiovaskular (*Cardiovascular Disease* atau CVD) adalah penyebab nomer satu dari NCD di dunia. Data hasil studi

epidemiologi menyebutkan ada sekitar 126 juta orang di dunia (1,655 dari 100.000) atau sekitar 1,73% dari populasi orang di dunia memiliki PJK. Prevalensi PJK akan terus meningkat seiring dengan trend peningkatan obesitas, sindrom metabolik (SM) dan diabetes. Diantara berbagai macam CVD, penyakit jantung iskemik atau *Ischemic Heart Disease* (IHD) adalah jenis penyakit jantung yang paling banyak mengakibatkan kematian. IHD dikenal juga dengan istilah *Coronary Artery Disease* (CAD) atau Penyakit Jantung Koroner (PJK) (khan *et al.*, 2020).

Salah satu faktor risiko terbesar CVD disebabkan oleh sindrom metabolik terkait obesitas. Sindrom metabolik merupakan gabungan dari beberapa kondisi klinis diantaranya rendahnya kadar lemak *High Density Lipoprotein* (HDL) atau populer disebut lemak baik, *non alcoholic fatty liver disease* (NAFLD), kadar gula darah tinggi, tekanan darah tinggi, dan tingginya kadar trigliserida (TG) di dalam darah (*American Heart Association*, 2021; Sihombing dan Tjandrarini, 2015). Nampaknya risiko menderita sindrom metabolik tiga kali lipat lebih sering daripada risiko menderita diabetes (Saklayen, 2018). Studi epidemiologi dari Mottillo *et al* (2010) mengenai hubungan sindrom metabolik dengan risiko terjadinya penyakit kardiovaskular menunjukkan bahwa sindrom metabolik 2,35 kali lipat meningkatkan risiko terjadinya penyakit kardiovaskular. Selain itu sindrom metabolik meningkatkan risiko kematian sebesar 2,4 kali lipat akibat penyakit kardiovaskular. Sindrom metabolik juga meningkatkan risiko terjadinya penyakit *cerebrovascular accident* (CVA) atau stroke sebesar 2,27 kali lipat. Demikian juga risiko infark miokard meningkat 2 kali lipat karena sindrom metabolik (Mottillo *et al.*, 2010).

Peningkatan insiden penyakit kronis berkaitan dengan faktor-faktor risiko baik internal maupun eksternal. Faktor risiko internal seperti pada

faktor genetika. Faktor risiko eksternal misalnya pola kebiasaan merokok, paparan polutan dan kontaminan, konsumsi alkohol, aktivitas fisik dan diet. Namun ternyata faktor genetika berkontribusi rendah terhadap risiko terjadinya penyakit kronis. Justru faktor eksternal menjadi faktor yang paling dominan terhadap risiko terjadinya kesakitan dan kematian akibat penyakit kronis tidak menular (NCD) (Rappaport, 2016). Hal tersebut menunjukkan bahwa, pola makan manusia adalah faktor paling krusial dalam munculnya penyakit kronis tidak menular atau masalah metabolik. Dalam hal ini pola makan yang telah banyak diteliti meliputi konsumsi serat dari buah, sayur, dan sereal utuh (*whole grain*), kemudian konsumsi daging, minuman dengan kadar gula tinggi, dan konsumsi makanan dengan kandungan asam lemak trans yang tinggi (Psaltopoulou *et al.*, 2010). Dari beberapa hasil studi menunjukkan bahwa faktor diet, berupa asupan serat memiliki pengaruh yang besar pada penurunan kadar profil lipid seperti trigliserida, kolesterol, dan HDL, selain itu menurunkan risiko terjadinya penyakit kardiovaskular, juga memiliki efek positif pada perbaikan kondisi NAFLD melalui perbaikan flora normal dalam tubuh, reduksi lemak dan perbaikan regulasi gula darah di dalam tubuh (Erkkila dan Lichtenstein, 2006; Pérez-Montes *et al.*, 2020). Asupan serat sebanyak 7 g/hari memiliki efek protektif terhadap risiko terjadinya penyakit kardiovaskular. Kebutuhan serat pangan yang direkomendasikan pada orang dewasa laki-laki usia 19-50 tahun adalah 38 gram/hari dan pada perempuan 25 gram/hari, pada anak-anak usia 4-8 tahun direkomendasikan sebanyak 25 gram/hari, anak laki-laki usia 9-13 sebanyak 31 gram/hari, untuk remaja laki-laki usia 14-18 tahun sebanyak 38 gram/hari dan pada remaja perempuan direkomendasikan 26 gram/hari (Trumbo *et al.*, 2002; Soliman, 2019). Serat dapat meningkatkan durasi makanan di dalam kolon, menghambat pemecahan lemak dan karbohidrat di

dalam saluran cerna, menyebabkan rasa kenyang terjadi lebih lama. Oleh sebab itu dapat membatasi asupan makanan sehingga membantu menurunkan berat badan karena kelebihan merupakan salah satu faktor risiko utama dari penyakit metabolik baik pada manusia maupun hewan coba. (Adam *et al.*, 2016; Nie and Luo, 2021).

Efek positif serat terhadap penyakit kardiovaskular, dislipidemia, diabetes dan penyakit-penyakit kronis yang lain nampaknya belum sepenuhnya diketahui oleh masyarakat. Studi di China menunjukkan asupan serat pangan pada orang berusia 45 tahun ke atas pada rentang tahun 1991-2011 dibawah 20 gram/hari (Wang *et al.*, 2014). Sedangkan studi dari korea hampir sama pola asupan serat pada remaja dibawah 20 gram/hari (Park *et al.*, 2012). Pada Data dari Riset Kesehatan Dasar tahun 2018, lebih dari 90% penduduk Indonesia belum mencukupi jumlah yang direkomendasikan otoritas kesehatan (Riskesdas, 2018). Rendahnya konsumsi serat pangan ini tentu menjadi fokus utama pada pola konsumsi pangan di masyarakat, mengingat trend peningkatan prevalensi NCD dari tahun ke tahun. Selain itu, adanya fakta bahwa penyakit metabolik meningkatkan risiko kematian dan keparahan pasien akibat terinfeksi virus COVID-19, maka sudah selayaknya dilakukan pendekatan untuk memperbaiki pola nutrisi di masyarakat (Yanai, 2020).

Berdasarkan fakta diatas maka peneliti tertarik untuk mengetahui efek pemberian suplemen serat pangan siap pakai untuk mencukupi kebutuhan serat pangan masyarakat yang pada gilirannya dapat membantu memperbaiki profil lipid melalui parameter indeks aterogenik dan perlemakan di organ liver. Faktor rendahnya serat pangan salah satunya disebabkan oleh perubahan kebiasaan khususnya pada masyarakat di perkotaan yang beralih untuk mengkonsumsi makanan instan atau cepat saji

dan makanan olahan. Fenomena ini secara linear juga berdampak pada meningkatnya prevalensi masyarakat dengan kelebihan berat badan dan obesitas. dari hasil survei di Indonesia menunjukkan bahwa sebanyak 60% mengkonsumsi mie instan dalam waktu satu minggu. Dan hampir 60% anak-anak usia 6-59 bulan mengkonsumsi mie instan dalam seminggu terakhir (Oddo *et al.*, 2019).

Serat pangan inulin sebagai serat pangan fungsional dipilih sebab dari beberapa hasil penelitian, inulin memperbaiki profil lipid dengan meningkatkan kadar HDL dan menurunkan kadar LDL, serta dapat memperbaiki kondisi perlemakan di hati melalui modulasi bakteri di saluran pencernaan dan menekan inflamasi (Liu *et al.*, 2017; Bao *et al.*, 2020). Inulin adalah suatu polisakarida yang secara alami disintesis oleh tanaman. Selain itu inulin telah masuk ke dalam daftar golongan serat pangan oleh *Food and Drugs Administration* (FDA). Secara kimia inulin adalah senyawa karbohidrat tipe fruktosa dengan struktur linear fruktosa β -(2 \rightarrow 1) dengan derajat polimerasi 2 sampai dengan 60 residu fruktosa. Anomer *beta* pada inulin tidak dapat dihidrolisis oleh enzim di dalam saluran pencernaan manusia karena manusia hanya memiliki enzim α -glukosidase yang spesifik memecah ikatan *alfa* pada anomer karbohidrat. Karena sifat inulin yang tidak dapat dihidrolisis maka senyawa tersebut akan menurunkan laju digesti pada lambung dan usus serta meningkatkan waktu transit menuju kolon lebih lama menyebabkan sensasi kenyang lebih tahan lama. Karena sifatnya yang larut air, di dalam air inulin dapat mengikat air dan dapat berungsi sebagai laksatif alami (Roberfroid, 2005).

Pemberian inulin dikombinasikan dengan *Medium Chain Triglycerides* (MCT) atau trigliserida rantai sedang diharap dapat memberikan efek sinergis dalam memperbaiki profil lipid dan kadar lemak

di dalam sel liver. Karena pada beberapa penelitian dijelaskan bahwa MCT yang merupakan asam lemak dengan jumlah ekor senyawa karbon terdiri dari 6-12 rantai karbon dapat memperbaiki profil lipid, diantaranya dengan menurunkan kadar LDL, trigliserida dan total kolesterol di liver, kemudian meningkatkan kadar HDL serta menurunkan berat badan (Clegg, 2010; Sung *et al.*, 2018). Pemberian dengan kadar 10% kombinasi inulin dan MCT terhadap hewan coba mencit obesitas selama tiga puluh hari diharapkan memiliki efek positif terhadap perbaikan profil lipid serta menurunkan terjadinya perlemakan di organ hati.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Apakah pemberian suplementasi inulin-MCT dapat menurunkan indeks aterogenik pada mencit obesitas yang diberi makan tinggi lemak-sukrosa?
2. Apakah pemberian suplementasi inulin-MCT dapat menurunkan perlemakan pada liver mencit obesitas yang diberi makan tinggi lemak-sukrosa?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui efek suplementasi inulin dalam memperbaiki profil metabolik mencit obesitas yang diberikan makan tinggi lemak-sukrosa.

1.3.2 *Tujuan Khusus*

Adapun tujuan khusus dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui efek pemberian suplementasi inulin-MCT terhadap indeks aterogenik pada mencit obesitas yang diberi makan tinggi lemak-sukrosa.
2. Untuk mengetahui efek pemberian suplementasi inulin-MCT terhadap kadar perlemakan pada liver mencit obesitas yang diberi makan tinggi lemak-sukrosa.

1.4 **Hipotesis Penelitian**

Berdasarkan kerangka berpikir dan konsep penelitian di atas, dapat dirumuskan hipotesis penelitian sebagai berikut :

1. Pemberian suplementasi inulin-MCT dapat menurunkan indeks aterogenik pada mencit obesitas yang diberi makan tinggi lemak-sukrosa.
2. Pemberian suplementasi inulin-MCT dapat menurunkan kadar perlemakan hati pada mencit obesitas yang diberi makan tinggi lemak-sukrosa.

1.5 **Manfaat Penelitian**

1.5.1 *Manfaat Ilmiah*

Menambah wawasan ilmu pengetahuan dasar di bidang fisiologi metabolisme dan sebagai salah satu referensi ilmiah di bidang ilmu nutrisi tentang manfaat inulin dalam membantu memperbaiki profil metabolik.

1.5.2 *Manfaat Praktis*

Memberikan informasi, edukasi dan pengetahuan kepada masyarakat bahwa serat pangan dalam bentuk inulin merupakan suplemen yang berpotensi bermanfaat dalam memperbaiki profil metabolik dan menurunkan risiko penyakit kronis.