

1.1 Latar Belakang

Beberapa dekade terakhir dunia telah mengalami pertumbuhan industri dan ekonomi yang pesat serta transformasi teknologi seiring dengan perubahan gaya hidup yang modern. Perubahan dalam kebiasaan gaya hidup tidak sehat termasuk kurangnya aktivitas fisik, kebiasaan makan, dan kualitas tidur yang buruk berkontribusi pada kenaikan dalam prevalensi obesitas. Konsumsi makanan cepat saji secara signifikan berhubungan dengan kelebihan berat badan dan obesitas pada anak-anak dan remaja (Chiang dkk., 2011).

Obesitas adalah penyakit metabolik multifaktorial dan inflamasi yang ditandai dengan disfungsi endokrin (Lin & Li, 2021). Kondisi kronis ini dianggap sebagai faktor risiko utama untuk perkembangan penyakit tidak menular seperti diabetes tipe 2, hipertensi, dislipidemia, penyakit kardiovaskular, dan beberapa kanker. Peningkatan prevalensi, insidensi, dan morbiditas obesitas secara langsung berkaitan dengan peningkatan diabetes global. Pada tahun 2017, sekitar 462 juta orang terkena diabetes tipe 2, yang mencakup 6,28% dari populasi dunia (4,4% dari mereka yang berusia 15–49 tahun, 15% dari mereka yang berusia 50–69 tahun, dan 22% dari mereka yang berusia 70 tahun ke atas). Diabetes sendiri menyebabkan lebih dari 1 juta kematian setiap tahunnya, menjadikannya penyebab kematian kesembilan. Menurut International Diabetes Federation (IDF), prevalensi global diabetes tipe 2 diperkirakan akan meningkat menjadi 783 juta pada tahun 2045 (Lévuok-Mena dkk., 2023).

Diabetes Melitus Tipe 2 merupakan salah satu gangguan metabolik yang paling umum di seluruh dunia dan perkembangannya terutama disebabkan oleh kombinasi dua faktor utama: sekresi insulin yang tidak sempurna oleh sel- β pankreas dan ketidakmampuan jaringan yang sensitif terhadap insulin untuk merespons insulin. Pelepasan dan kerja insulin harus secara tepat memenuhi kebutuhan metabolik; oleh karena itu, mekanisme molekuler yang terlibat dalam sintesis dan pelepasan insulin, serta respons insulin dalam jaringan harus diatur dengan ketat. Oleh karena itu, kerusakan pada salah satu mekanisme yang terlibat dapat menyebabkan ketidakseimbangan metabolik yang mengarah pada patogenesis diabetes mellitus tipe 2 (Galacia-Garcia dkk., 2020).

Asal dan etiologi diabetes melitus bervariasi tetapi selalu terdapat kerusakan pada sekresi atau respons insulin atau keduanya pada beberapa titik. Diabetes melitus tipe 2 adalah bentuk umumnya yang ditandai dengan hiperglikemia. Hiperglikemia adalah kelainan metabolik yang disebabkan oleh kekurangan sekresi insulin, gangguan kerja insulin, atau keduanya. Khususnya, insulin memainkan peran penting sebagai hormon anabolik, yang memengaruhi metabolisme karbohidrat, lipid, dan protein. Kelainan metabolik yang terkait dengan diabetes terutama memengaruhi jaringan seperti jaringan adiposa, otot rangka, dan hati karena resistensi insulin (Rossi dkk., 2019).

Makanan mengandung karbohidrat kompleks, yang dipecah untuk memasok energi ke sel-sel dalam tubuh kita. Setelah dicerna, makanan yang mengandung karbohidrat dipecah dalam sistem gastrointestinal menjadi gula yang lebih sederhana seperti glukosa. Di usus halus, molekul glukosa diserap ke dalam aliran darah dan diangkut ke sel-sel di seluruh tubuh, termasuk hati. Sel beta pankreas memproduksi insulin sebagai respons terhadap peningkatan kadar glukosa darah (Chen dkk., 2016).

Pankreas merupakan gabungan kelenjar eksokrin dan endokrin yang berperan penting dalam sistem pencernaan dan metabolisme nutrisi tubuh manusia. Pankreas eksokrin mengeluarkan enzim pencernaan untuk memecah karbohidrat, protein, dan lipid. Peran enzim-enzim ini sebagai biomarker kerusakan sel pada pankreas. Fungsi endokrin terlibat dalam pengaturan nafsu makan, homeostasis glukosa, dan sekresi gastrointestinal (Lim dkk., 2023). Hormon endokrin pankreas, terutama insulin, memengaruhi fungsi eksokrin pankreas. Insulin memiliki efek merugikan pada sel asinus eksokrin. Sel asinus eksokrin yang menempel padanya mengandung berbagai enzim, termasuk amilase dan lipase, yang membantu mencerna partikel makanan tertentu. Amilase adalah enzim utama yang memecah pati menjadi maltosa, maltotriosa, dan menghilangkan dekstrin selama pencernaan. Lipase adalah enzim pencernaan dari pankreas dan menyebar ke usus, di mana ia membantu memecah trigliserida menjadi asam dan monogliserida (Ambad dkk., 2020).

Kadar serum amilase dan lipase digunakan untuk mendiagnosis kerusakan pada pankreas. Jika pasien mengalami nyeri epigastrik parah yang dapat dirasakan saat palpasi selama pemeriksaan fisik dan kadar amilase serum meningkat hingga 3 kali batas atas normal atau lebih tinggi, diagnosis pankreatitis akut dapat

ditegakkan tanpa pencitraan lebih lanjut. Lipase serum juga dapat dikumpulkan, meskipun pengurutan kedua tes tersebut belum terbukti meningkatkan sensitivitas dan spesifisitas diagnostik. Bantuan pencitraan tambahan dengan *computed tomography* (CT scan) dengan kontras juga dapat dilakukan. Pemeriksaan laboratorium tambahan seperti hitung darah lengkap, panel metabolik dasar, alanine aminotransferase (ALT), kalsium, albumin, aspartate aminotransferase (AST), dan bilirubin langsung dan total juga dapat diperoleh untuk memandu diagnosis. Pencitraan resonansi magnetik (MRI) dan *magnetic resonance cholangiopancreatogram* (MRCP) juga dapat menjelaskan patologi pankreas (Lam dkk., 2020).

Peningkatan kontrol metabolik merupakan tujuan dari perawatan hiperglikemia, yang bertujuan untuk mencegah atau menunda perkembangan komplikasi mikro dan makrovaskular baik pada diabetes tipe 1 maupun diabetes tipe 2. Hiperglikemia mendorong akumulasi radikal bebas melalui beberapa jalur metabolisme seperti penurunan pertahanan antioksidan (Ahangarpour dkk., 2018). Maka dari itu diperlukan tambahan asupan antioksidan yang cukup, salah satunya dengan memanfaatkan tanaman *chia seed*.

Meningkatnya pengetahuan tentang manfaat mengonsumsi antioksidan alami telah menyebabkan peningkatan yang cukup besar dalam konsumsinya. Total kandungan fenolik dalam ekstrak biji chia adalah 8,8% berdasarkan bahan kering. Kehadiran asam kafeat, asam klorogenat, dan quercetin dapat berkorelasi dengan tingkat fenolik yang lebih tinggi dalam chia. Penelitian yang dilakukan oleh Uribe dkk (2011) menjelaskan bahwa biji chia berpotensi menjadi sumber antioksidan yang hebat, potensi antioksidan yang besar dapat dimanfaatkan untuk kesehatan yang lebih baik dan pelestarian sistem lipid makanan.

Chia dianggap sebagai makanan lengkap karena mengandung karbohidrat, terutama serat, asam lemak, protein, vitamin, dan mineral. Selain itu, chia dapat dianggap sebagai makanan fungsional, karena merupakan sumber senyawa bioaktif yang sehat, terutama antioksidan, dengan berbagai aplikasi potensial. Komposisi kimia biji chia telah dijelaskan sebelumnya, yang menyoroti nilai gizinya. Kandungan serat yang tinggi, lebih tinggi dari beberapa buah kering, sereal, dan kacang-kacangan, memberikan manfaat metabolik (Hrnčić dkk., 2019).

Studi yang dilakukan oleh Marineli dkk. (2015) menunjukkan bahwa pemberian diet tinggi fruktosa dan lemak yang mengandung minyak *chia seed* kepada tikus sebagai pengganti minyak kedelai menghasilkan peningkatan signifikan dalam toleransi glukosa dan insulin dibandingkan dengan kelompok kontrol yang diberi diet standar tanpa chia seed. Diet tinggi lemak dan dominan fruktosa menyebabkan peningkatan yang merugikan pada parameter fungsi hati, termasuk amilase dan lipase. Suplementasi diet dengan chia seed terbukti mengurangi kadar amilase, lipase dan meningkatkan fungsi hati. Berdasarkan latar belakang ini peneliti tertarik untuk menguji dan menganalisis efektivitas sediaan nanoemulsi ekstrak chia seed terhadap gula darah dan fungsi pankreas tikus putih (*Rattus norvegicus*) galur wistar jantan yang diinduksi aloksan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pemaparan pada latar belakang maka rumusan masalah penelitian ini yaitu, apakah sediaan nanoemulsi ekstrak *Chia seed* (*Salvia hispanica*) berpengaruh terhadap gula darah dan pankreas pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) galur wistar jantan yang diinduksi Aloksan ?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Menguji dan menganalisis efektivitas sediaan nanoemulsi ekstrak *Chia seed* (*Salvia hispanica*) berpengaruh terhadap gula darah dan pankreas pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) galur wistar jantan yang diinduksi Aloksan

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui karakteristik sediaan nanoemulsi ekstrak *Chia seed* (*Salvia hispanica*) melalui uji fitokimia.
2. Untuk mengetahui pengaruh yang terjadi pada fungsi pankreas melalui pemeriksaan kadar enzim amilase dan lipase pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) galur wistar jantan yang diinduksi aloksan dan diberikan nanoemulsi ekstrak *chia seed* (*Salvia hispanica*) dengan konsentrasi 5%, 10%, dan 20%.

3. Melihat morfologi sel pulau langerhans melalui pemeriksaan mikroskopis jaringan pankreas pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) induksi aloksan yang diberi sediaan nanoemulsi ekstrak *Chia seed* (*Salvia hispanica*) dengan konsentrasi 5%, 10%, dan 20%.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Bagi para peneliti, sebagai referensi pengembangan dan kajian ilmu biomedis terkait dengan efektivitas sediaan nanoemulsi ekstrak *Chia seed* (*Salvia hispanica*) dalam perbaikan kerusakan pankreas, penurunan kadar glukosa darah pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) galur wistar jantan yang diinduksi aloksan
2. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi pertimbangan untuk mengembangkan penelitian-penelitian selanjutnya yang terkait sediaan nanoemulsi ekstrak *Chia seed* (*Salvia hispanica*) dalam perbaikan fungsi pankreas pada tikus jantan yang diinduksi aloksan
3. Bagi pembaca, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan informasi dan tentang manfaat sediaan nanoemulsi ekstrak *Chia seed* (*Salvia hispanica*) dalam pengembangan pengetahuan tentang pengobatan tradisional