

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kadar gula darah adalah konsentrasi glukosa dalam darah manusia berasal dari karbohidrat yang ada dalam makanan dan dapat disimpan dalam bentuk glikogen di dalam otot rangka maupun hati. Kadar gula dipengaruhi oleh berbagai hormon dan enzim seperti hormon insulin (Tandara, 2014). Ketika tubuh memiliki hormon insulin dengan jumlah terlalu sedikit dan tubuh tidak dapat menggunakan insulin dengan baik, akan menyebabkan keadaan kadar gula darah tinggi (*hiperglikemia*) (American Diabetes Association, 2019). Kelebihan kadar gula dalam darah dapat menjadi penyebab penyakit diabetes mellitus. Jika kadar gula darah yang tinggi pada penderita diabetes mellitus tidak terkontrol dalam waktu lama dapat menimbulkan beberapa komplikasi seperti kerusakan jaringan dan organ tubuh manusia (*International Diabetes Federation, 2021*).

Diabetes mellitus merupakan suatu penyakit kronis yang dapat terjadi ketika pankreas tidak dapat menghasilkan cukup insulin dan tubuh tidak dapat menggunakan insulin secara efektif. Insulin adalah hormon yang mengatur glukosa darah. *Hiperglikemia* (peningkatan gula darah) merupakan efek umum dari diabetes yang tidak terkontrol dengan baik dan seiring waktu dapat menyebabkan kerusakan serius pada berbagai sistem tubuh, terutama syaraf dan pembuluh darah (World Health Organization, 2022). Dampak yang

ditimbulkan oleh peningkatan kadar gula darah yaitu komplikasi metabolik atau neuropati seperti penyakit syaraf, komplikasi *mikrovaskuler* seperti penyakit ginjal dan mata, serta komplikasi *makrovaskuler* yaitu *stroke*, *infark miokard*, dan penyakit *vaskuler perifer* (Tandara, 2014).

Penyakit diabetes mellitus ini menempati peringkat ke-6 penyebab kematian orang di seluruh dunia setiap tahun. Diabetes mellitus dikenal dengan istilah *silent killer* karena penyakit ini sering tidak disadari oleh penderitanya serta sering diketahui pada saat sudah terjadi komplikasi (Kemenkes, 2019). Indonesia menjadi negara satu-satunya di Asia Tenggara yang masuk daftar ke dalam 10 negara dengan jumlah pengidap diabetes tertinggi di dunia. *International Diabetes Federation* (IDF) menyebutkan kurang lebih 19,46 juta penduduk Indonesia mengidap diabetes, 14,34 juta di antaranya 73,7% hidup dengan diabetes yang tidak terdiagnosis. Terjadi peningkatan sebesar 81,8% dibandingkan jumlah pada tahun 2019 yaitu 10,7 juta pengidap. Angka tersebut memposisikan Indonesia sebagai negara dengan jumlah pengidap diabetes tertinggi kelima di dunia, setelah China, India, Pakistan dan Amerika Serikat (*International Diabetes Federation*, 2021). Berdasarkan Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas), dalam lima tahun terakhir (2013-2018) prevalensi diabetes di Indonesia meningkat dari 6,9% menjadi 8,5% (Kemenkes, 2018a). Prevalensi diabetes di Jawa Tengah yaitu 1,59% sedangkan untuk Kabupaten Semarang sebesar 1,83% (Kemenkes, 2018b).

Terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kadar gula darah. Faktor yang dapat menyebabkan kadar gula darah menjadi tinggi

(*hiperglikemia*) dapat dianalisis menggunakan teori H.L Blum, bahwa derajat kesehatan dapat dipengaruhi oleh 4 faktor yaitu 40% faktor lingkungan, 30% faktor perilaku, 20% faktor pelayanan kesehatan dan 10% faktor genetika (Kemenkes, 2019). Faktor lingkungan ini menjadi penentu tertinggi dalam meningkatkan derajat kesehatan masyarakat. Lingkungan tidak hanya soal sampah, melainkan terdapat komponen lain seperti unsur fisik, biologis, kimia, dan sosial ekonomi. Dari ke empat unsur tersebut, unsur lingkungan yang dikaji dalam penelitian ini dilihat dari sisi unsur kimia. Salah satu unsur kimia tersebut yaitu bahan beracun. Bahan beracun yang mampu mempengaruhi kadar gula darah diantaranya pestisida, aloksan, sianida, dan *sterpotozotocin* (Johnson, 2011). Bahan kimia yang dapat masuk ke dalam tubuh manusia diantaranya ialah racun pada pestisida. Pestisida memiliki efek toksik apabila manusia terpapar baik melalui rute dermal, oral, perkutan atau inhalasi. Pestisida yang berhasil masuk ke dalam sistem pencernaan akan diubah oleh mikroba usus menjadi asam asetat, kemudian akan diubah menjadi glukosa melalui glukoneogenesis di dalam usus maupun hati. Peningkatan kadar glukosa yang terjadi di dalam usus secara terus-menerus dapat menyebabkan terjadinya diabetes mellitus (Fandana, 2020).

Pestisida mencakup bahan-bahan beracun yang biasanya digunakan untuk membasmi hama agar kualitas produksi pertanian dapat melimpah dengan kualitas mutu yang baik. Jenis-jenis pestisida yang umum digunakan oleh petani yaitu organofosfat, karbamat dan piretroid. Data dari Kementerian Perindustrian Republik Indonesia menunjukkan peningkatan jumlah pestisida

yang mana ditandai dengan semakin meningkatnya volume penjualan pestisida. Berdasarkan data Asosiasi Produsen Pupuk Indonesia (APPI), sepanjang tahun 2018 konsumsi urea tumbuh 5% dari 5,97 juta ton pada 2017 menjadi 6,27 juta ton, sedangkan konsumsi NPK naik 7,88% dari 2,60 juta ton menjadi 2,80 juta ton (Kementerian Perindustrian, 2019).

Departemen Kesehatan menyatakan bahwa penggunaan pestisida di Indonesia yaitu 55,42% insektisida, 12,25% herbisida, 12,05% fungisida, 3,61% repelen, 3,61% bahan pengawet kayu, 3,21% zat pengatur pertumbuhan, 2,81% rodentisida, 2,41% bahan perekat, 1,4% akarisisida, 0,4% moluskisida, 0,44% nematisida, dan 0,40% ajuvan. Dari data tersebut insektisida menjadi jenis pestisida yang paling banyak digunakan (Soemirat, 2014). Penggunaan pestisida secara terus menerus dengan dosis yang berlebihan dapat menimbulkan efek negatif, hal ini dikarenakan sifat racun dari pestisida. Efek negatif yang ditimbulkan diantaranya mencemari lingkungan (air, tanah, dan udara), terbunuhnya organisme non-target sebab pestisida memasuki rantai makanan, fitotoksik (meracuni tanaman), dan berkurangnya keragaman hayati (Djojsumanto, 2008). Dampak buruk penggunaan pestisida tidak hanya merusak lingkungan saja, namun bisa berdampak pada masyarakat sekitar tempat kegiatan pertanian berlangsung. Penggunaan pestisida secara berlebihan diketahui menjadi pemicu timbulnya penyakit diabetes mellitus (Suhartono et al., 2018).

Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan hasil penelitian yang berbeda terkait hubungan kadar kolinesterase sebagai indikator paparan

pestisida dengan kadar gula darah. Penelitian yang dilakukan oleh Saputri et al., (2018) mengenai pajanan pestisida dengan kejadian diabetes mellitus pada petani penyemprot di Kecamatan Ngablak, Magelang menunjukkan hasil ada hubungan yang signifikan antara, frekuensi penyemprotan ($p=0,008<0,05$), masa kerja ($p=0,00<0,05$), dosis pestisida ($p=0,03<0,05$), pemakaian alat pelindung diri (APD) ($p=0,00<0,05$) dengan kejadian diabetes mellitus tipe 2. Penelitian serupa dilakukan oleh Vitianoza et al. Dengan hasil yaitu terdapat hubungan positif antara pestisida dengan diabetes mellitus dengan variabel yang diukur yaitu lama penyemprotan (Vitianoza et al., 2021). Hubungan yang signifikan antara masa kerja petani dengan kejadian diabetes mellitus telah dibuktikan juga oleh Sungjin Park et al., di Korea dengan p value = 0,001; OR = 2,00; CI 95% = 1,20 – 3,34 (Park, 2019).

Studi *cross sectional* yang dilakukan kepada kelompok tani Kurnia Makmur dengan tujuan untuk mengetahui hubungan antara kadar enzim asetilkolinesterase dan kadar glukosa darah petani menunjukkan hasil penelitian bahwa rata-rata kadar asetilkolinesterase pada petani berjenis kelamin laki-laki dan perempuan melebihi batas normal (L= 4,6-11,5 U/L; P=3,9-10,8 U/L). Sementara itu, rata-rata kadar gula darah petani masih tergolong normal (Gula darah sewaktu ≤ 125 mg/dL) meskipun pada petani dengan jenis kelamin wanita ditemukan sebanyak 5% mengalami *hiperglikemia*. Nilai $r = 0,049$ ($p=0,768$; $p>0,05$) yang berarti tidak ada hubungan yang bermakna antara kadar asetilkolinesterase dengan kadar glukosa darah petani yang terpapar pestisida (Suhartono et al., 2018).

Penelitian sejenis telah dilakukan oleh Muhammad Ryznar Faisal Nur Lugmani dengan hasil analisis statistik menggunakan uji korelasi Spearman dengan tingkat kemaknaan $\alpha = 0,05$ didapatkan kesimpulan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara aktivitas kolinesterase dengan kadar glukosa darah ($p = 0,191$) (Luqmani et al., 2021). Sementara itu, penelitian yang dilakukan oleh Hansen et al. di Ugandan, Denmark dengan hasil tidak ada hubungan sebab akibat antara paparan insektisida, organofosfat, dan karbamat dengan peningkatan kadar gula darah (Rune et al., 2020).

Perbedaan hasil penelitian terdahulu mengenai kadar kolinesterase dengan kadar gula darah menjadi alasan yang kuat untuk dilakukannya penelitian lebih lanjut. Penelitian dengan subjek remaja belum banyak dilakukan. Remaja merupakan kelompok masyarakat yang hampir selalu diasumsikan dalam keadaan sehat, padahal banyak juga remaja yang meninggal sebelum waktunya. Remaja sebagai aset berharga sekaligus investasi generasi mendatang perlu diperhatikan kesehatannya. Dilansir dari Kompas.com, angka kasus diabetes pada remaja terjadi peningkatan dalam 10 tahun terakhir. Akumulasi peningkatan kasus tersebut naik sebanyak 7 kali lipat mencapai 1.000 kasus (Hardiantoro, 2022).

Kecamatan Sumowono merupakan salah satu kecamatan yang ada di Kabupaten Semarang sebagai penyuplai hasil pertanian di Kabupaten Semarang. Kegiatan pertanian yang dilakukan tidak luput dari penggunaan pestisida. Aktivitas penggunaan pestisida dapat menyebabkan paparan pestisida pada penduduk melalui aliran semprotan dan penguapan. Penguapan

droplet selama penyemprotan pestisida yang diemulsikan dapat terbawa angin ke tempat yang sangat jauh. Penelitian yang mengkaji hubungan kadar kolinesterase dengan kadar gula darah baru terfokuskan pada petani sebagai kelompok yang berisiko terkena paparan pestisida, padahal paparan pestisida tersebut juga dapat berpengaruh terhadap masyarakat di sekitar lahan pertanian. Seperti halnya penelitian yang dilakukan oleh Ondine von Ehrenstein di wilayah pertanian utama Calofornia, Central Valley menemukan hubungan paparan pestisida dengan risiko gangguan spektrum autisme yang lebih tinggi pada bayi yang baru lahir. Peneliti menemukan wanita hamil yang tinggal dalam radius 2.000 meter dari daerah penyemprotan pestisida, 10-16% lebih tinggi memiliki anak dengan hasil diagnosis autieme (Ehrenstein et al., 2019).

Hasil studi pendahuluan yang dilakukan di Kecamatan Sumowono Kabupaten Semarang pada bulan September 2022, kondisi letak pemukiman Desa Mendongan dikelilingi oleh lahan pertanian. Penggunaan pestisida di sekitar rumah menimbulkan kekhawatiran tentang kemungkinan efek kesehatan pada penduduk yang tinggal di sekitar. Desa Mendongan adalah salah satu dari 16 desa yang ada di Kecamatan Sumowono. Data dari Kementerian Dalam Negeri menunjukkan bahwa 91,8% penduduk di Desa Mendongan bekerja pada sektor pertanian (Kemendagri,2021). Desa Mendongan merupakan daerah penghasil sayuran dimana penggunaan pestisidanya masih cukup tinggi, berdasarkan hasil observasi, 100% petani di Desa Mendongan menggunakan pestisida untuk membasmi hama.

Penggunaan pestisida rutin dilakukan, biasanya 2-3 hari sekali tergantung banyaknya hama. Komoditas yang sayur yang ditanam meliputi daun bawang, kol, telo rambat, buncis, terong, wortel, cabai. Pengolahan hasil pertaniannya menggunakan zat kimia pestisida, terutama pestisida golongan organofosfat (Ma`arif et al., 2016). Merk pestisida yang sering digunakan yaitu Dursban, Diazinon, Dencis, Curacorn, Kloropirifos, Demolish, dan AmistarTop.

Kadar gula darah dijadikan sebagai indikator penting untuk melihat potensi risiko diabetes mellitus tipe 2, sebagai dampak penggunaan pestisida jangka panjang, sehingga pada penelitian ini kadar gula darah dipilih untuk diteliti hubungannya dengan paparan pestisida. Diharapkan dari hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai dasar penentuan upaya-upaya pencegahan terhadap kejadian peningkatan kadar gula darah bagi masyarakat pada umumnya dan bagi remaja pada khususnya. Berdasarkan latar belakang di atas maka peneliti bertujuan untuk melakukan penelitian mengenai hubungan paparan pestisida dengan kadar gula darah pada remaja di Desa Mendongan Kecamatan Sumowono.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas dapat dirumuskan suatu masalah “Apakah terdapat hubungan antara paparan pestisida dengan kadar gula darah pada remaja di Desa Mendongan Kecamatan Sumowono?”

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Tujuan umum pada penelitian ini yaitu mengetahui hubungan antara kadar kolinesterase dengan kadar gula darah pada remaja di Desa Mendongan Kecamatan Sumowono.

2. Tujuan Khusus

Tujuan khusus penelitian ini yaitu:

- a. Mengetahui karekteristik responden berdasarkan umur, jenis kelamin, tingkat pendidikan, riwayat penyakit, jarak rumah, dan lama tinggal.
- b. Mengetahui gambaran kadar kolinesterase dan kadar gula darah pada remaja di Desa Mendongan Kecamatan Sumowono.
- c. Mengetahui hubungan kadar kolinesterase dengan kadar gula darah remaja.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat kepada beberapa pihak, diantaranya:

1. Bagi instansi terkait

Menambah wawasan, pengetahuan dan sebagai bahan acuan untuk mengembangkan variabel dan metode penelitian yang berbeda pada penelitian selanjutnya tentang korelasi kadar kolinesterase dengan kadar gula darah.

2. Bagi masyarakat

Penelitian ini diharapkan bisa memberikan informasi dan menambah wawasan mengenai efek pestisida terhadap tubuh.

3. Bagi peneliti lain

Penelitian ini diharapkan bisa menambah bahan kepustakaan sebagai acuan bagi peneliti berikutnya.