



BAB III

KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS PENELITIAN

3.2 Penjelasan Kerangka Konseptual

Diabetes melitus merupakan penyakit metabolik kronis yang ditandai dengan kadar gula darah tinggi. Jika kondisi ini berlangsung lama dan disertai gangguan metabolik lainnya, berbagai organ dalam tubuh dapat mengalami kerusakan, termasuk sendi. Akibatnya, risiko komplikasi seperti OA meningkat. Faktor-faktor seperti usia, obesitas, kurangnya aktivitas fisik, serta riwayat keluarga dengan diabetes melitus juga dapat memperburuk kondisi ini. Pada penderita diabetes yang tidak terkontrol, kombinasi dari faktor-faktor tersebut dapat mempercepat kerusakan sendi dan memperburuk gejala OA.

Diabetes melitus tipe 2 dapat berkontribusi terhadap perkembangan osteoarthritis melalui berbagai mekanisme. Kadar gula darah yang tinggi dalam jangka panjang dapat menyebabkan stres oksidatif dan pembentukan produk akhir glikasi lanjut (*advanced glycation end-products* atau AGE) pada jaringan sendi. AGE ini mengganggu keseimbangan faktor insulin, yang mengakibatkan peningkatan kadar insulin dan *insulin-like growth factor* (IGF). Kondisi ini dapat menghambat proses pembentukan dan regenerasi tulang. Selain itu, nutrisi pada tulang rawan sangat bergantung pada tulang subkondral dan cairan sendi. Kondrosit, sel utama dalam tulang rawan, memerlukan transporter glukosa (GLUT) untuk menyerap glukosa. Namun, pada kondisi hiperglikemia, ekspresi GLUT menurun, sehingga menghambat suplai glukosa yang diperlukan untuk kesehatan tulang rawan. Diabetes juga meningkatkan kadar glukosa dalam urin (glikosuria), yang dapat menyebabkan peningkatan ekskresi kalsium melalui urin (hiperkalsiuria), sehingga kadar kalsium dalam tubuh menurun dan kualitas tulang menjadi lebih buruk.

Tingkat keparahan OA dapat diklasifikasikan menggunakan sistem *Kellgren-Lawrence* berdasarkan hasil radiologi. Pada grade 1, tanda-tanda awal OA mulai terlihat dengan penyempitan ruang sendi yang diragukan. Grade 2 menunjukkan perubahan yang lebih jelas, seperti pembentukan osteofit yang pasti dan kemungkinan penyempitan ruang sendi. Pada grade 3, penyempitan ruang sendi yang pasti, pembentukan osteofit sedang, dan terjadi deformitas pada sendi yang mulai memengaruhi fungsi gerak. Sementara itu, grade 4 adalah tahap paling lanjut, di mana ruang sendi sangat menyempit, osteofit besar terbentuk, serta terjadi perubahan struktural signifikan, termasuk pembentukan kista subkondral dan deformitas berat pada sendi.

3.3 Hipotesis Penelitian

H0: Tidak ada hubungan antara diabetes melitus tipe 2 dengan tingkat keparahan osteoarthritis genu.

H1: Ada hubungan antara diabetes melitus tipe 2 dengan tingkat keparahan osteoarthritis genu.