

BAB 1 : PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Globalisasi dan perubahan gaya hidup telah berkontribusi pada peningkatan penyakit metabolik, salah satunya diabetes melitus. Diabetes menduduki peringkat tinggi sebagai wabah dan ancaman terhadap perekonomian dunia dan kesehatan masyarakat dalam agenda kesehatan global¹. Penderita diabetes meningkatkan prevalensi kematian sebanyak 3,74 kali lebih tinggi dibandingkan pasien tanpa diabetes².

Diabetes melitus (DM) merupakan kelainan metabolisme kompleks yang ditandai dengan hiperglikemia. Hiperglikemia adalah suatu kondisi fisiologis abnormal yang ditandai dengan peningkatan kadar glukosa darah yang berkelanjutan. Menurut Banday *et al* (2021) hiperglikemia terjadi akibat kelainan pada sekresi insulin atau kerja insulin atau keduanya dan bermanifestasi secara kronis dan heterogen sebagai disfungsi metabolisme karbohidrat, lemak, dan protein. Hiperglikemia kronis akibat diabetes dikaitkan dengan kerusakan jangka panjang, disfungsi, dan kegagalan organ, terutama mata, ginjal, saraf, jantung, dan pembuluh darah³.

Organisasi *International Diabetes Federation* (IDF) Tahun 2021 memperkirakan bahwa pada tahun 2030, diabetes menjadi penyebab kematian ketujuh di seluruh dunia. Prevalensi diabetes melitus mengalami peningkatan setiap tahunnya dikarenakan perubahan gaya hidup masyarakat. Jumlah penderita diabetes di dunia diproyeksikan akan meningkat dari 643 juta pada tahun 2030 menjadi 783 juta orang pada tahun 2045. Terutama terjadi di negara-negara yang berpenghasilan menengah karena populasi mereka yang

menua⁴. Indonesia menduduki peringkat ke-7 tertinggi di dunia setelah China, India, USA, Brazil, Rusia dan Mexico⁵.

Berdasarkan Survei Kesehatan Indonesia (2023) prevalensi diabetes melitus di Indonesia sebanyak 16,9 % terdiagnosis diabetes tipe 1, sebanyak 50,2% terdiagnosis diabetes tipe 2, dan sebanyak 2,6% terdiagnosis diabetes gestasional. Di Sumatera Barat angka kejadian DM pada tahun 2023 sebanyak 22,9% terdiagnosis diabetes tipe 1, sebanyak 58,5% terdiagnosis diabetes tipe 2, dan sebanyak 0,9% terdiagnosis diabetes gestasional⁶. Kejadian DM di Kota Padang menurut Profil Kesehatan Kota Padang sebanyak 13.519 orang pada tahun 2021 dan mengalami peningkatan sebanyak 13.733 orang pada tahun 2022^{7 8}.

Pada penderita diabetes melitus biasanya terjadi kekurangan magnesium. Pada diabetes tipe 2 sering dikaitkan dengan defisit magnesium ekstraseluler dan intraseluler⁹. Berbagai penyebab rendahnya magnesium pada penderita diabetes termasuk pola makan rendah magnesium, diuresis osmotik yang menyebabkan eksresi magnesium pada ginjal yang tinggi, ketidakpekaan terhadap insulin mempengaruhi transpor magnesium intraseluler dan dengan demikian menyebabkan peningkatan kehilangan magnesium ekstraseluler¹⁰.

Faktanya, konsumsi yang berhubungan dengan mineral tampak mengingat pentingnya dalam homeostasis glukosa dan sensitivitas insulin. Magnesium merupakan mineral penting bagi kesehatan manusia dan berperan penting dalam regulasi homeostasis glukosa dan kerja insulin¹¹. Magnesium memiliki fungsi penting dalam mengontrol kadar glukosa darah dan sensitivitas insulin, bertindak sebagai kofaktor untuk berbagai enzim seperti enzim yang

terlibat dalam oksidasi karbohidrat, mekanisme transpor glukosa pada membran sel, replikasi sel, dan metabolisme lipid. Individu dengan resistensi insulin mungkin mengeluarkan magnesium melalui urinya sehingga menyebabkan penurunan kadar magnesium¹². Defisiensi Mg dalam makanan dapat menyebabkan resistensi insulin seperti yang ditunjukkan oleh beberapa penelitian baik pada manusia maupun hewan percobaan. Dalam meta analisis besar yang melibatkan lebih dari 500.000 peserta ditemukan bahwa asupan Mg yang lebih tinggi dikaitkan dengan penurunan kejadian diabetes yang signifikan. Sayangnya, proporsi masyarakat yang memenuhi angka kecukupan harian yang direkomendasikan (RDA) untuk Mg masih rendah¹³.

Indonesia merupakan salah satu negara penghasil ikan terbesar di dunia. Produksi perikanan pada tahun 2022 telah mencapai 24,85 juta ton, dengan kontribusi perikanan tangkapnya 7,99 juta ton, dan budidaya 16,87 juta ton. Salah satu jenis ikan yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia karena memiliki rasa yang lezat dan harga terjangkau adalah ikan kembung (*Rastrelliger* sp.) atau pada masyarakat Sumatera Barat biasa disebut ikan gambolo/gembolo. Ikan kembung memiliki beberapa kandungan zat gizi yang baik apabila dikonsumsi, salah satunya adalah magnesium. Ikan kembung memiliki kandungan magnesium yang lebih tinggi dibandingkan ikan teri. Di dalam ikan kembung mengandung magnesium yaitu 76 mg/100 g ikan yang lebih besar dari ikan teri 41 mg/100 g (USDA, 2018). Oleh karena itu, ikan kembung bisa dijadikan alternatif sebagai sumber magnesium untuk penderita diabetes melitus.

Makanan kaya senyawa bioaktif, termasuk alkaloid, fenol, flavonoid, saponin, polisakarida, terpenoid, glikosida dan xanthone, dapat dikonsumsi setiap hari ¹⁴. Antosianin, subkelas flavonoid adalah sekelompok besar pigmen yang larut dalam air yang bertanggung jawab atas banyak warna, mulai dari merah, orange, merah muda, ungu dan biru pada buah-buahan, sayuran, bunga dan daun ¹⁵.

Menurut beberapa penelitian, Antosianin terbukti bermanfaat dalam pencegahan dan pengobatan DM serta komplikasinya. Senyawa ini telah menunjukkan kemampuan untuk mengurangi hiperglikemia, resistensi insulin, spesies reaktif, dan sitokin proinflamasi dalam keadaan ini. Selain itu, mereka ditemukan terlibat dalam penekanan glukoneogenesis, serta aktivitas α -amilase dan α -glukosidase. Enzim α -amilase dan α -glukosidase menghidrolisis karbohidrat dan menghasilkan glukosa, sehingga sangat penting untuk mengontrol pencernaan dan penyerapan glukosa. Sejumlah penelitian telah menunjukkan kemampuan antosianin atau konsumsi makanan tinggi antosianin untuk menghambat enzim tersebut, sehingga memodulasi glukosa darah postprandial dan mencegah timbulnya DM ¹⁶.

Beras hitam adalah sejenis beras yang digunakan baik untuk makanan maupun obat-obatan. Beras hitam mengandung antosianin, asam fenolik, serat makanan dan mineral, serta komponen bioaktifnya. Beras hitam mempunyai kandungan antosianin yang tinggi jika dibandingkan dengan beras putih dan merah sehingga memiliki agen kemopreventif dan memiliki efek antioksidan dan anti inflamasi. Menurut Kristamtini *et al* (2014) ditemukan dari 11 kultivar beras hitam yang ada di Indonesia memiliki kandungan antosianin berkisar 50-

600 mg/100 g¹⁷. Warna hitam yang berasal dari beras hitam ditemukan tidak hanya pada perikarp tetapi juga pada bulir, batang dan daun.

Sampai saat ini olahan ikan kembung masih terbatas sebagai lauk pauk yang diolah dengan cara digoreng. Pengolahan ikan kembung menjadi tepung merupakan salah satu cara bermanfaat karena memiliki daya simpan yang relatif lama dan bisa diolah menjadi produk bervariasi seperti biskuit. Biskuit adalah suatu produk olahan kue kering dengan rasa yang enak, manis, dan renyah serta memiliki daya simpan yang relatif panjang. Saat ini, ada beberapa penelitian yang menggunakan biskuit sebagai alternatif makanan selingan pada penderita diabetes melitus seperti penelitian yang dilakukan oleh Agustina *et al* (2017) tentang cookies tepung beras hitam dan kedelai hitam sebagai alternatif makanan selingan indeks glikemik rendah¹⁸. Namun, belum ada penelitian yang menggunakan biskuit dari tepung ikan kembung yang tinggi magnesium sebagai alternatif makanan selingan untuk penderita diabetes melitus.

Tepung terigu biasanya digunakan sebagai bahan dasar utama untuk membuat tekstur yang renyah dan kering pada biskuit. Pada tepung terigu biasanya memiliki kandungan amilosa sebanyak 28% dan amilopektin 77%¹⁹. Adedayo *et al* (2018) menemukan bahwa beras yang memiliki rasio amilosa dan amilopektin yang semakin kecil akan memiliki indeks glikemik (IG) yang semakin rendah²⁰. Beras hitam memiliki kandungan amilosa dan amilopektin yang lebih rendah dari pada tepung terigu yaitu amilosa sebanyak 22,4-26,1 % dan amilopektin 45,3-48,7%²¹. Pengolahan beras hitam menjadi tepung dapat dijadikan bahan substitusi pada tepung terigu dalam pembuatan biskuit.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang **“Karakteristik Biskuit Substitusi Tepung Ikan Kembung (*Rastrelliger* sp.) dan Tepung Beras Hitam (*Oryza sativa* L. *indica*) Terhadap Perubahan Kadar Glukosa Darah Pada Tikus Diabetes Melitus”**

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka peneliti membuat rumusan masalah sebagai berikut “Apakah pemberian biskuit substitusi tepung ikan kembung (*Rastrelliger* sp.) dan tepung beras hitam (*Oryza sativa* L. *indica*) berpengaruh terhadap perubahan kadar glukosa darah pada tikus diabetes melitus ?

1.3 Tujuan penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui pengaruh pemberian biskuit substitusi tepung ikan kembung (*Rastrelliger* sp.) dan tepung beras hitam (*Oryza sativa* L. *indica*) terhadap perubahan kadar glukosa darah pada tikus diabetes melitus.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Menghasilkan formula biskuit substitusi tepung ikan kembung (*Rastrelliger* sp.) dan tepung beras hitam (*Oryza sativa* L. *indica*).

2. Menentukan formula terbaik dari biskuit substitusi tepung ikan kembung (*Rastrelliger* sp.) dan tepung beras hitam (*Oryza sativa L. indica*).
3. Mengetahui kandungan zat gizi (air, abu, protein, lemak, dan karbohidrat) dari biskuit substitusi tepung ikan kembung (*Rastrelliger* sp.) dan tepung beras hitam (*Oryza sativa L. indica*).
4. Mengetahui kandungan magnesium pada biskuit substitusi tepung ikan kembung (*Rastrelliger* sp.) dan tepung beras hitam (*Oryza sativa L. indica*).
5. Mengetahui kandungan antosianin pada biskuit substitusi tepung ikan kembung (*Rastrelliger* sp.) dan tepung beras hitam (*Oryza sativa L. indica*).
6. Mengetahui kadar glukosa darah pada tikus setelah di induksi senyawa aloksan.
7. Mengetahui kadar glukosa darah pada tikus diabetes melitus setelah pemberian biskuit substitusi tepung ikan kembung (*Rastrelliger* sp.) dan tepung beras hitam (*Oryza sativa L. indica*).

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan bagi peneliti mengenai kandungan magnesium dan antosianin dalam biskuit yang akan memberikan perubahan terhadap kadar glukosa darah pada tikus diabetes melitus.

1.4.2 Manfaat Praktis

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar penelitian lanjut pada manusia terhadap pengendalian diabetes dan memberikan alternatif pengembangan produk berbentuk biskuit dari substitusi tepung ikan kembung (*Rastrelliger* sp.) dan tepung beras hitam (*Oryza sativa* L. *indica*).

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan teori-teori yang mendukung, adapun ruang lingkup dalam penelitian ini adalah melakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh pemberian biskuit substitusi tepung ikan kembung (*Rastrelliger* sp.) dan tepung beras hitam (*Oryza sativa* L. *indica*) terhadap perubahan kadar glukosa darah pada tikus diabetes melitus.