

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Beras (*Oriza sativa* L.) dikonsumsi 2/3 dari populasi penduduk dunia dan setengahnya (termasuk banyak negara di Amerika Latin, Asia dan Pasifik) menjadikan beras sebagai sumber utama energi dalam menu makanan sehari-hari (Hudik, 2004). Beras adalah kehidupan bagi Indonesia. Beras bukan hanya sebagai sumber makanan pokok bagi sebagian besar penduduk (>90%), tetapi beras juga berkaitan erat dengan segala aspek kehidupan (Anonim, 2004). Namun, beras sering dihindari oleh penderita diabetes mellitus (DM) karena menganggap bahwa mengkonsumsi nasi dapat meningkatkan kadar glukosa darah dengan cepat.

Diabetes mellitus (DM) merupakan kondisi kronis yang ditandai dengan adanya peningkatan kadar glukosa darah. Tingginya glukosa darah dapat disebabkan karena tubuh tidak dapat memproduksi insulin dalam jumlah yang cukup atau karena sel-sel tubuh tidak bisa merespon secara baik insulin yang dihasilkan oleh sel-sel beta pankreas. Berdasarkan laporan *International Diabetes Federation* tahun 2020, Indonesia menduduki posisi ke empat jumlah penderita diabetes terbanyak di dunia dengan prevalensi sebanyak 10.276 juta jiwa atau sebesar 6,7% dari total populasi dan diperkirakan pada tahun 2045 mencapai 16,6 juta jiwa yang terkena diabetes mellitus.

Salah satu upaya penanganan DM adalah pengelolaan diet dengan cara mengonsumsi makanan berindeks glikemik rendah (Marsono dkk, 2013; Gellar dkk, 2009), mengonsumsi makanan yang mengandung RS (Shih dkk, 2007; Kwak dkk, 2012; Zhou dkk, 2015). Salah satu produk pangan yang memiliki indeks glikemik yang rendah adalah beras *parboiled*.

Dalam memproduksi beras *parboiled*, langkah pertama adalah proses perendaman. Tahap ini memainkan peran penting dalam hidrasi dan proses pra gelatinisasi, sedangkan proses gelatinisasi itu sendiri akan terjadi selama proses pengukusan. Sebagian besar, penderita diabetes mellitus mengalami defisiensi mikronutrien kromium dan magnesium. Kromium bekerjasama dengan insulin untuk mempermudah glukosa masuk ke dalam sel sehingga jika kekurangan dapat mengakibatkan toleransi glukosa terganggu (Atmosukarto dan Rahmawati, 2004). Kekurangan magnesium dapat menyebabkan penurunan reseptor insulin yang dapat menyebabkan resistensi insulin (Sales dan Pedrosa, 2006). Dengan fortifikasi kromium, magnesium dan kayu manis dalam pengolahan beras *parboiled* diharapkan menjadi makanan fungsional bagi penderita diabetes mellitus.

Penelitian yang dilakukan oleh Yulianto dkk (2017), beras *parboiled* yang difortifikasi kromium, magnesium dan kayu manis dengan perendaman 65 °C selama 2,5 jam dan pendinginan pada suhu 2 °C selama 12 jam memiliki IG terendah sebesar 20,03 dan kandungan *resistant starch* tertinggi sebesar 23,99%. *Resisten starch* dapat mencapai kolon tanpa mengalami perubahan dan dapat menurunkan respons glikemik dan insulemik pada

penderita diabetes dan penderita hiperinsulemik (Okoniewska dan Witwer, 2007). RS difermentasi oleh bakteri probiotik yang menghasilkan asam lemak rantai pendek (*short chain fatty acid* atau SCFA) seperti asam asetat, propionat dan butirat. SCFA juga mampu menurunkan pH usus, meningkatkan absorpsi kalsium, mengurangi penyerapan amonia dan amina sehingga dapat mencegah tekanan darah tinggi (Toole dan Cooney, 2008).

Fortifikasi pangan adalah proses dimana zat gizi makro dan atau zat gizi mikro ditambahkan pada bahan pangan yang dikonsumsi secara umum. Fortifikasi beras untuk mencegah defisiensi mikronutrien dapat diterapkan terkait kasus penderita diabetes. Anderson (2008) melaporkan bahwa penderita diabetes mengalami defisiensi kromium dan defisiensi vitamin D serta defisiensi magnesium. Defisiensi mikronutrien mengakibatkan peningkatan kadar gula darah, maka diperlukan fortifikasi mikronutrien agar dapat meningkatkan efektivitas pengendalian kadar glukosa darah penderita diabetes.

Kromium bekerjasama dengan insulin untuk mempermudah glukosa masuk ke dalam sel sehingga jika kekurangan dapat mengakibatkan toleransi glukosa terganggu (Atmosukarto dan Rahmawati, 2004).

Magnesium merupakan mineral penting yang menstimulasi hormon insulin dalam menyerap glukosa dalam darah. Sehingga defisiensi mineral-mineral tersebut dapat memicu penyakit diabetes melitus. Menurut Takaya dkk (2004), magnesium merupakan mikromineral yang memiliki peranan penting dalam menstimulasi hormon insulin yang bekerja untuk menyerap

glukosa dalam darah. Magnesium sangat penting sebagai kofaktor pada semua reaksi transfer ATP. Hal tersebut mengindikasikan bahwa Mg memiliki peranan sangat penting dalam fosforilasi reseptor insulin, dimana suatu defisiensi Mg interseluler dapat menyebabkan defek fungsi tirosin kinase pada reseptor insulin dan berhubungan dengan penurunan kemampuan insulin untuk menstimulasi ambilan glukosa pada jaringan yang sensitif insulin.

Costello dkk, 2016 melakukan study mengenai pemberian ekstrak kayu manis sebanyak 120-6000 mg perorang perhari pada penderita diabetes mellitus tipe 2 selama 4-6 minggu. Berdasarkan study tersebut menunjukkan bahwa setelah perlakuan terjadi penurunan kadar glukosa darah puasa mencapai sebesar 6,9% dan HbA1C mencapai 14% pada penderita diabetes mellitus tipe 2.

Fungsi utama dari mikrobiota usus yaitu aktifitas metabolik yang menyebabkan penyimpanan energi dan zat gizi, efek zat gizi terhadap epitel usus dan perlindungan terhadap serangan bakteri yang merugikan. Mikroflora saluran pencernaan merupakan bagian penting dalam dinding pertahanan saluran usus. Mekanisme pertahanan mukosa saluran usus didukung oleh peran lumen dan mukosa yang membatasi kolonisasi bakteri patogen pada permukaan mukosa. Mikrobiota digesta normal dapat mencegah pertumbuhan yang berlebihan dari bakteri patogen dalam saluran pencernaan. Komposisi awal mikroflora saluran pencernaan yang berkembang merupakan faktor penentu perkembangan fungsi pertahanan saluran pencernaan normal.

Penyimpangan spesifik pada microflora dalam saluran pencernaan dapat menyebabkan penyakit pada inang (Haris, 2006 dalam Kristanti, 2015)

Berdasarkan latar belakang di atas, peneliti tertarik untuk meneliti tentang mikrobial digesta dan SCFA tikus yang diinduksi *Streptozotocin* (STZ) yang diberikan beras parboiled terfortifikasi kromium, magnesium dan ekstrak kayu manis.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :
“Bagaimana bakteri asam laktat digesta dan SCFA tikus yang diinjeksi STZ NA setelah pemberian beras *parboiled* terfortifikasi kromium, magnesium dan kayu manis?”

1.3. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Tujuan umum adalah untuk mengetahui jumlah bakteri asam laktat digesta, pH dan SCFA setelah pemberian beras parboiled terfortifikasi kromium, magnesium dan kayu manis tikus diabetes

2. Tujuan Khusus

Mengevaluasi jumlah bakteri asam laktat digesta, pH dan SCFA setelah pemberian beras parboiled terfortifikasi kromium, magnesium dan kayu manis tikus diabetes.