

**KARAKTERISASI SIFAT FUNGSIONAL DAN IDENTIFIKASI
NILAI INDEKS GLIKEMIK SERTA SIFAT HIPOGLIKEMIK
BERAS ANALOG BERBASIS PATI SAGU (*Metroxylon spp.*)
DAN TEPUNG KACANG MERAH (*Phaseolus vulgaris*)**

DISERTASI

**Disusun untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Mencapai Gelar Doktor
di Program Doktor Ilmu Pertanian**



Oleh

SRI BUDI WAHJUNINGSIH

NIM T651408020

**PROGRAM DOKTOR ILMU PERTANIAN
PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA
2017**

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar belakang

Diabetes Mellitus merupakan satu dari empat penyakit tidak menular (PTM) tertinggi penyebab kematian. Pada tahun 2015 terdapat 415 juta penduduk dunia dewasa menderita diabetes dan diperkirakan menjadi 642 juta pada tahun 2040 bila tidak diadakan penanganan dan pencegahan secara serius (International Diabetes Federation, 2015). Diabetes tipe 2 (*NIDDM*) menjadi ancaman kesehatan penduduk karena jumlahnya mencapai 90-95% dari semua penderita diabetes dan prevalensinya semakin meningkat antara lain disebabkan karena perubahan pola makan sebagai akibat peningkatan kesejahteraan (Naik *et al.*, 2013). *World Health Organization* (WHO) memprediksi meningkatnya jumlah penyandang DM tipe 2 di Indonesia dari 8.2 juta di Tahun 2000 menjadi 21.3 juta orang pada Tahun 2030 (PERKENI, 2015).

Untuk mencegah atau membantu pengobatan diabetes, asupan yang direkomendasikan untuk penderita diabetes adalah 50% energi berasal dari makanan ber IG rendah, asupan lemak maksimum 35% energi dan rendah lemak jenuh, serta asupan serat pangan sebesar 10-13 g/1000 kkal atau 30-40 g per hari (The British Diabetic Association, 1982). Makanan ber IG rendah mampu memperbaiki sensitivitas insulin serta menurunkan laju penyerapan glukosa sehingga bermanfaat dalam pengendalian glukosa darah penderita DM (Franz, 2012). Beras yang merupakan sumber karbohidrat utama dalam pola makan masyarakat Indonesia diketahui mempunyai indeks glikemik tinggi yaitu 80 (Marsono, 2001), maka untuk mengendalikan glukosa darah asupannya perlu dibatasi, salah satu alternatifnya adalah beras analog ber IG rendah. Beras analog adalah beras yang dibuat dari bahan bukan beras misalnya dari tepung lokal atau tepung non beras diantaranya pati sagu.

Beras analog dibuat dengan proses ekstrusi yang sebelumnya telah mengalami pregelatinisasi. Teknologi ekstrusi digunakan karena dapat menghasilkan bentuk yang mirip dengan butiran beras. Hasil ekstrusi kemudian dikeringkan sehingga akan terjadi retrogradasi pati, dan proses tersebut dapat meningkatkan kadar pati resistennya (Gomes *et al.*, 2015; Mishra *et al.*, 2012 dan Riaz, 2000).

Dengan teknologi tersebut serta bahan dasar pati sagu dan tepung kacang merah yang tinggi amilosa akan menghasilkan produk dengan pati resisten tinggi, dengan demikian diharapkan diperoleh beras analog dengan IG rendah dan bersifat hipoglikemik. Penelitian ini diharapkan dapat beras analog berbahan lokal, ber IG rendah dan memiliki efek hipoglikemik serta dapat diterima oleh konsumen. Lebih lanjut diharapkan dapat mempercepat program pemerintah dalam pengembangan model pangan pokok lokal untuk mengurangi ketergantungan masyarakat terhadap konsumsi beras.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimanakah sifat kimia pati sagu dan tepung kacang merah, serta profil gelatinisasi tepung komposit berbasis pati sagu dan tepung kacang merah?

2. Bagaimanakah formula beras analog berbasis pati sagu dan tepung kacang merah yang mempunyai sifat kimia, sifat fisik dan organoleptik menyerupai beras dan disukai konsumen?
3. Formula beras analog berbasis pati sagu dan tepung kacang merah yang manakah yang memiliki nilai indeks glikemik rendah?
4. Bagaimanakah potensi hipoglikemik beras analog berbasis pati sagu dan tepung kacang merah pada tikus diabetes, dikaitkan dengan penurunan glukosa darah dan resistensi insulin?
5. Bagaimanakah mekanisme sifat hipoglikemik beras analog berbasis pati sagu dan tepung kacang merah, berdasarkan kajian *in vivo* dan *in vitro*?

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini secara umum bertujuan menentukan formula beras analog berbasis pati sagu dan tepung kacang merah terbaik dengan parameter sifat fungsional, nilai indeks glikemik dan sifat hipoglikemik pada tikus diabetes. Secara khusus penelitian ini akan:

1. Mengidentifikasi sifat kimia pati sagu dan tepung kacang merah yaitu proksimat, pati resisten, komposisi pati (amilosa dan amilopektin), dan serat pangan; mengkaji potensi tepung komposit berbasis pati sagu dan tepung kacang merah untuk pembuatan beras analog ditinjau dari profil gelatinisasi.
2. Menentukan formula beras analog berbasis pati sagu dan tepung kacang merah berdasarkan sifat fisik yaitu waktu pemasakan, daya serap air dan laju kehilangan air; sifat kimia yaitu proksimat, pati resisten, komposisi pati (amilosa dan amilopektin), serat pangan, dan sifat organoleptiknya.
3. Menentukan nilai indeks glikemik pati sagu, tepung kacang merah, dan beras analog berbasis pati sagu dan tepung kacang merah.
4. Mengetahui daya absorpsi beras analog terpilih secara *in vitro* dan efek hipoglikemik secara *in vivo*.
5. Menentukan mekanisme sifat hipoglikemik beras analog berbasis pati sagu dan tepung kacang merah, berdasarkan kajian *in vitro* dan *in vivo*.

D. Manfaat Penelitian

1. Memberikan pilihan pangan alternatif selain beras kepada masyarakat.
2. Memberikan informasi kepada masyarakat tentang teknologi pengembangan beras analog berbasis bahan lokal yaitu pati sagu dan tepung kacang merah.
3. Memberi informasi pangan alternatif bagi penderita diabetes.
4. Masukan bagi penentu kebijakan dalam upaya peningkatan diversifikasi pangan.

E. Orisinalitas dan Kebaharuan Penelitian

Beberapa penelitian lain terkait dengan beras analog yang sudah dilakukan berasal dari bahan baku jagung putih (Budijanto *et al.*, 2013), sorghum (Budijanto & Yulianti, 2012), umbi garut dan rumput laut (Dewi & Halim, 2011), ubi jalar (Hasnelly *et al.*, 2013), mokaf dan umbi talas (Oktaviani, 2013), mokaf dan kacang-kacangan (Wahjuningsih & Kunarto, 2013), mokaf, garut dan kacang merah (Wahjuningsih & Haslina, 2015), mokaf dan rumput laut (Agusman *et al.*,

2014), ubi kayu dan sagu (Kharisma, 2013), tepung ubi kayu, pisang goroho dan sagu (Mamuaja & Lamaega, 2015), tepung sagu dan tepung kacang hijau (Fitriyanto & Putra, 2013), tepung buah lindur, sagu dan khitosan (Hidayat *et al.*, 2013), ubi kayu dan sagu (Samad, 2003). Namun penelitian-penelitian tersebut hanya terkait pada analisis sifat fisik, kimia dan organoleptik, belum tertuju pada efek hipoglikemik dan mekanismenya. Penelitian beras analog terkait pencegahan terhadap penyakit degeneratif dilakukan oleh Andri (2013) yang melaporkan bahwa beras analog dari campuran jagung, sorgum dan sagu aren memiliki IG rendah karena pengaruh serat dan komponen fenolik. Selain itu Yahya (2012), melakukan pengujian nilai IG dari beras analog berbahan baku mirip dengan penambahan ekstrak teh hitam sebanyak 45% sebesar 44.19. Penelitian tentang beras analog berbahan baku jagung, sorgum dan kedele sebagai pangan fungsional dengan indeks glikemik rendah telah diteliti oleh Noviasari *et al.* (2015). Kharisma (2013) melaporkan studi hipokolesterolemik beras analog berbasis singkong segar, pati sagu, ampas kelapa dan bekatul secara *in vivo* menggunakan tikus *Sprague Dawley* (SD). Pemberian diet beras analog berbasis tepung mokaf, garut dan kacang merah pada tikus Wistar terhadap penurunan kadar glukosa darah telah diteliti oleh Wahjuningsih *et al.* (2016). Namun penelitian formula beras analog dari tepung komposit pati sagu dan tepung kacang merah terkait konsep IG dan efek hipoglikemik serta bagaimana mekanismenya baik secara *in vivo* maupun *in vitro* pada beras analog belum pernah dilakukan.

Penelitian tentang IG di dunia sudah sangat banyak, tetapi di Indonesia masih terbatas. Marsono (2001) melaporkan sebagian sumber pangan karbohidrat lokal memiliki IG yang tinggi misalnya pisang kapok, sukun, nasi, singkong dan uwi masing-masing 92, 90, 80, 78 dan 73. Umbi-umbian sebagian besar juga memiliki IG tinggi misalnya kimpul (95), gembili (90), ganyong (105) dan ubi jalar (179), kecuali garut 14 (Marsono, 2002). Astawan & Widowati (2005) melaporkan bahwa ubi jalar memiliki Indeks Glikemik 62 (kukus), 49 (goreng) dan 80 (panggang). Sedangkan kacang-kacangan memiliki IG rendah misalnya kacang merah, kedelai dan kapri, masing-masing 26, 31 dan 30 (Marsono *et al.*, 2002). Penelitian-penelitian tersebut telah membuktikan bahwa pangan ber IG rendah pada umumnya adalah pangan kaya kandungan serat pangan dan atau pati resisiten. Pangan yang ber IG rendah juga telah banyak dibuktikan bersifat hipoglikemik.

Beberapa teori yang mendasari kemungkinan munculnya sifat hipoglikemik pangan kaya akan pati resisiten adalah: 1) Pati resisten dan serat pangan pada beras analog berbasis pati sagu dan tepung kacang merah bersifat viskus sehingga dapat menghambat absorpsi, 2) Pati resisten dan serat pangan dapat terfermentasi di dalam kolon menghasilkan asam lemak rantai pendek yang akan meningkatkan uptake glukosa, 3) Pati resisten akan dicerna lebih lambat sehingga tidak cepat meningkatkan kadar glukosa darah. Kebutuhan insulin akan menyesuaikan jumlah glukosa yang akan diuptake ke dalam sel. Hal tersebut dapat meningkatkan sensitivitas insulin.

Kebaruan dari penelitian ini adalah beras analog sagu dan sagu kacang merah yang mempunyai IG rendah, mempunyai efek terhadap perbaikan metabolisme

glukosa dan resistensi insulin sehingga berpotensi sebagai pangan fungsional untuk penderita diabetes.