

**Snackbar Berbahan Gembolo (*Dioscorea bulbifera* L.), Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L.), dan Kersen (*Muntingia calabura* L.) sebagai Pangan Fungsional Penurun Risiko Hiperglikemia**

**Muhammad Aries<sup>1\*</sup>, Verdiyanto Ramadhan<sup>2</sup>, Rizki Mauludin<sup>1</sup>, dan Gina Oktaviani Sabrina<sup>2</sup>,**

<sup>1</sup>. Departemen Gizi Masyarakat Fakultas Ekologi Manusia IPB, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680

<sup>2</sup>. Departemen Biokimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam IPB, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680

\* Email korespondensi: ariesulaeman@ipb.ac.id

**ABSTRACT**

Indonesia is the second country with the highest number of Diabetes mellitus (DM) in the Western Pacific region, which is 10 578 401 people. The prevalence of DM patients in Indonesia is 6-7% and this condition started with hyperglycemia. Increased risk of hyperglycemia can be caused by excess food consumption and oxidative stress. This oxidative stress can inhibit the taking of glucose in muscle cells and fat cells and disrupt  $\beta$ -pancreatic cells in secreting insulin. Therefore, research is needed in relation to efforts to slow the increase of blood glucose and free radicals in the body by using various local foods that have low glycemic index values and high antioxidant activity. Local food is still rarely used from the three types of food, namely air potato (*Dioscorea bulbifera* L.), kidney beans (*Phaseolus vulgaris* L.), and strawberry tree (*Muntingia calabura* L.). These three foods are formulated into food products in the form of snackbar. The results obtained in the study include the percentage of rendement of extracts of 11.96%. The extracts were obtained by total phenol test, total flavonoid test, antioxidant activity test and  $\alpha$ -amylase inhibition test. The ethanol extract of 96% snackbar has a total phenolic content of 45 ppm + 3,512 GAE / g extract, total flavonoid content of 2,633 ppm + 0.779 QE / g extract, IC50 to DPPH of 1127.912 ppm  $\pm$  52.332 AEAC / g extract, and % inhibition with the concentration of 5 ppm and 20000 ppm against the enzyme  $\alpha$ -amylase are 27,83% + 1,284 and 38,61% + 0,599. Based on phytochemical results indicate that the snackbar has the potential to be further developed as a functional food lowering the risk of diabetes mellitus.

**Keywords:** Diabetes mellitus, air potato, kidney beans, calabura, snackbar

**ABSTRAK**

Indonesia adalah negara kedua yang memiliki penderita diabetes mellitus (DM) terbanyak di kawasan *Western Pacific* yaitu sebesar 10 578 401 jiwa. Prevalensi penderita DM di Indonesia yaitu 6-7% yang prosesnya diawali dengan kondisi hiperglikemia. Peningkatan risiko hiperglikemia dapat disebabkan oleh konsumsi pangan berlebih serta stres oksidatif karena dapat menghambat pengambilan glukosa di sel otot dan sel lemak serta mengganggu sel  $\beta$ -pankreas dalam mensekresikan insulin. Oleh karena itu, diperlukan penelitian terkait upaya memperlambat peningkatan kadar glukosa darah dan radikal bebas di dalam tubuh dengan menggunakan berbagai bahan pangan lokal yang memiliki nilai indeks glikemik rendah dan aktivitas antioksidan yang tinggi. Bahan pangan lokal yang masih jarang dimanfaatkan dari ketiga jenis bahan pangan tersebut, yaitu gembolo

(*Dioscorea bulbifera* L.), kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.), dan kersen (*Muntingia calabura* L.). Ketiga bahan tersebut diformulasikan menjadi produk makanan dalam bentuk *snackbar*. Hasil yang diperoleh pada penelitian ini antara lain persen rendemen ekstrak sebesar 11.96%. Ekstrak yang diperoleh dilakukan uji total fenol, uji total flavonoid, uji aktivitas antioksidan dan uji penghambatan  $\alpha$ -amilase. Ekstrak etanol 96% *snackbar* memiliki kadar total fenolik sebesar 45 ppm  $\pm$  3.512 GAE/g ekstrak, kadar total flavonoid sebesar 2.633 ppm  $\pm$  0.779 QE/g ekstrak, nilai IC<sub>50</sub> terhadap DPPH sebesar 1127.912 ppm  $\pm$  52.332 AEAC/g ekstrak, dan %inhibisi dengan konsentrasi 5 ppm dan 20000 ppm terhadap enzim  $\alpha$ -amilase berturut-turut adalah sebesar 27,83%  $\pm$  1,284 dan 38,61%  $\pm$  0,599. Berdasarkan hasil fitokimia menunjukkan bahwa *snackbar* berpotensi untuk dikembangkan lebih lanjut sebagai makanan fungsional penurun risiko diabetes mellitus.

**Kata kunci:** Diabetes mellitus, gembolo, kacang merah, kersen, *snackbar*

## PENDAHULUAN

Diabetes mellitus (DM) disebabkan oleh gangguan metabolik yang ditandai dengan peningkatan kadar glukosa darah dalam batas tidak normal atau hiperglikemia dalam jangka waktu yang panjang. Data *World Health Organization* (WHO) tahun 2016, sebanyak 80% penderita diabetes berdomisili di negara berkembang. Data dari *International Diabetes Federation* (IDF) tahun 2017 menunjukkan sebanyak 37% penderita DM berdomisili di kawasan *Western Pacific*. Indonesia merupakan negara berkembang yang berada di kawasan *Western Pacific*. Indonesia adalah negara kedua yang memiliki penderita DM terbanyak di kawasan *Western Pacific* yaitu sebesar 10 578 401 jiwa. Prevalensi penderita DM di Indonesia yaitu 6-7%.

Peningkatan risiko DM terjadi karena konsumsi pangan sumber karbohidrat seperti beras dalam jumlah berlebih (Muttaqin dan Martianto 2009). Beras memiliki nilai indeks glikemik, susunan pati, perbandingan kadar amilosa

dan amilopektin yang berpengaruh terhadap peningkatan kadar glukosa darah dalam waktu singkat. Selain itu, risiko peningkatan DM juga dapat disebabkan oleh radikal bebas. Radikal bebas dapat menyebabkan stres oksidatif karena dapat menghambat pengambilan glukosa di sel otot dan sel lemak serta mengganggu sel  $\beta$ -pankreas dalam mensekresikan insulin. Pengobatan terhadap stres oksidatif akibat radikal bebas merupakan strategi yang efektif untuk menurunkan perkembangan DM. Antioksidan dalam jumlah yang cukup dapat menghambat terjadinya pembentukan radikal bebas serta menghambat kerja enzim  $\alpha$ -amilase dan  $\alpha$ -glukosidase yang merupakan enzim kunci dalam pencernaan karbohidrat kompleks. Penghambatan terhadap kedua enzim tersebut dapat mereduksi jumlah glukosa yang dihasilkan dari pemecahan karbohidrat sehingga peningkatan kadar glukosa darah dapat diperlambat (Prangdimurti dan Julian 2013).

Oleh karena itu, diperlukan penelitian terkait upaya memperlambat peningkatan kadar glukosa darah dan radikal bebas di dalam tubuh dengan menggunakan berbagai bahan pangan lokal. Bahan pangan lokal yang menarik untuk diteliti terkait kemampuan untuk memperlambat peningkatan kadar glukosa darah adalah kelompok bahan pangan umbi-umbian, kacang-kacangan, dan buah liar yang memiliki nilai indeks glikemik yang rendah dan aktivitas antioksidan yang tinggi. Bahan pangan lokal yang masih jarang dimanfaatkan dari ketiga jenis bahan pangan tersebut, yaitu gembolo (*Dioscorea bulbifera* L.), kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.), dan kersen (*Muntingia calabura* L.).

Gembolo merupakan umbi yang berasal dari Asia dan Afrika dan termasuk dalam genus *Dioscorea* yang dimanfaatkan sebagai tanaman obat oleh masyarakat Cina dan India (Gosh 2015). Bahan aktif yang terdapat pada gembolo, yaitu dioscorin, diosgenin, dan inulin serta flavonoid yang bermanfaat untuk mencegah penyakit metabolik seperti DM (Kayode *et al.* 2017). Kacang merah termasuk dalam famili Leguminosae yang mengandung komponen polifenol yang bermanfaat bagi kesehatan yang dapat menurunkan risiko penyakit degeneratif (Hayat *et al.* 2013). Kersen termasuk buah liar yang mengandung tanin, alkaloid, steroid, dan flavonoid sehingga menjadi obat tradisional penanganan berbagai

macam penyakit (Shing *et al.* 2017). Ketiga bahan tersebut diformulasikan menjadi produk makanan dalam bentuk *snackbar*. Produk makanan *snackbar* dipilih karena praktis dan mudah untuk dimakan serta disukai oleh masyarakat. Penelitian ini dilakukan untuk membuktikan pengaruh senyawa fenol dan flavonoid gembolo, kacang merah, serta kersen terhadap potensi antioksidan dan penghambatan kerja enzim  $\alpha$ -amilase *snackbar* berbahan dasar gembolo, kacang merah, dan kersen.

## **METODE PENELITIAN**

### **Waktu dan Tempat**

Penelitian dilaksanakan selama 4 bulan, yaitu dari April sampai dengan Juli 2018. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Percobaan Makanan, Laboratorium Uji Organoleptik, dan Laboratorium Biokimia Gizi Departemen Gizi Masyarakat Fakultas Ekologi Manusia IPB dan Laboratorium Pusat Antar Universitas (PAU) IPB.

### **Alat dan Bahan**

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah neraca analitik, spatula, loyang, oven, *refrigerator*, spektrofotometer U-2001, vorteks, *evaporator*, penangas air, *magnetic stirrer*, dan alat-alat gelas.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tepung gembolo, tepung kacang merah, kersen, margarin, madu, tepung tapioka, air, etanol 96%,

asam galat,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  7.5%, reagen Folin-ciocalteu 10%,  $\text{NaNO}_2$  5%,  $\text{NaOH}$  5%,  $\text{AlCl}_3$  10%, quercetin, larutan DPPH, asam askorbat, akuades, enzim  $\alpha$ -amilase, pati terlarut 1%, *buffer phospat*, reagen DNS/*Dinitrosalicylic acid* (Fenol, 3.5 DNS,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ), Na-K-tartarat, dan enzim  $\alpha$ -amilase *thermamile*.

### **Pengolahan dan Analisis Data**

Data yang digunakan untuk penelitian ini dikumpulkan dengan cara perancangan percobaan. Pengolahan dan analisis data diawali dengan proses entri, lalu dilanjutkan dengan perhitungan nilai-nilai statistik deskriptif (rata-rata, nilai minimum, maksimum, dan *standar error of mean*). Nilai  $\text{IC}_{50}$  akan dihitung untuk variabel yang menunjukkan penghambatan radikal bebas (DPPH). Entri dan analisis data dilakukan dengan menggunakan program Ms. Excel 2013 for Windows.

### **Prosedur Penelitian**

#### **Persiapan Bahan dan Pembuatan *Snackbar* (Nurhusna 2016)**

Pembuatan *snackbar* yang dilakukan mengacu pada metode yang digunakan oleh Nurhusna (2016) dengan sedikit modifikasi. Tahap pembuatan *snackbar* terdiri dari tahap persiapan bahan dan pembuatan *snackbar*. Kedua tahap tersebut dilakukan sebagai berikut:

##### a. Persiapan bahan

Bahan-bahan yang digunakan untuk pembuatan *snackbar* terdiri dari kacang merah, tepung kacang merah,

kersen, tepung tapioka, madu, dan tepung gembolo. Kacang merah yang digunakan didapatkan melalui pembelian dari toko Agri. Tepung kacang merah didapatkan melalui pembelian dari toko Hasil Bumiku Yogyakarta. Kersen didapatkan dari tanaman kersen warga lingkaran kampus IPB Dramaga. Tepung tapioka didapatkan melalui pembelian dari toko di Pasar Bogor. Madu didapatkan melalui pembelian dari toko *Agrimart* IPB Dramaga.

Tepung gembolo terbuat dari umbi gembolo. Umbi gembolo didapatkan dari PKT-LIPI Kebun Raya Bogor. Tahap pembuatan tepung gembolo dilakukan dengan pencucian berulang. Proses pencucian berulang yang dilakukan bertujuan untuk menghilangkan kandungan *dioscorin* (bersifat toksik) yang terdapat pada umbi gembolo. Gembolo yang sudah dibersihkan dan diiris tipis selanjutnya direndam menggunakan air abu gosok selama tiga hari. Setelah tiga hari, potongan gembolo dicuci dan direndam dengan air garam selama dua hari. Setelah itu gembolo dicuci dengan air gula dan dikeringkan pada oven bersuhu  $130^\circ\text{C}$ . Gembolo yang sudah kering selanjutnya ditepungkan dengan cara dihaluskan menggunakan *blender* dan diayak dengan ukuran 25 mesh.

##### b. Pembuatan *snackbar*

Tahap pertama pembuatan *snackbar* dilakukan dengan penetapan formulasi terpilih berdasarkan hasil

penelitian Nurhusna (2016). Formulasi *snackbar* yang digunakan untuk perbandingan tepung gembolo, kacang merah, dan kersen yaitu 5:5:1. Tahap kedua yaitu penimbangan bahan-bahan. Bahan-bahan yang digunakan yaitu kersen 85 gram, tepung gembolo 425 gram, kacang merah 425 gram, tepung kacang merah 255 gram, tepung tapioka 85 gram, dan madu 240 mL (formula untuk 30 *snackbar*). Bahan-bahan tersebut ditimbang dan dicampur dengan menggunakan spatula agar homogen. Tahap ketiga, adonan *snackbar* selanjutnya dicetak pada loyang dan dipanggang dalam oven pada suhu 120°C selama 30 menit. Setelah itu, *snackbar* didinginkan pada suhu ruang (25°C) dan disimpan pada *refrigerator* selama 2 hari.

#### **Uji Organoleptik *Snackbar* (Singh Ackbarali dan Maharaj 2014)**

Uji organoleptik yang dilakukan mengacu pada Singh Ackbarali dan Maharaj (2014). Uji organoleptik yang dilakukan yaitu uji hedonik dan uji mutu hedonik. Uji hedonik atau uji kesukaan dilakukan untuk mendapatkan tanggapan pribadi tentang kesukaan atau ketidaksukaan terhadap *snackbar*. Uji mutu hedonik dilakukan untuk menyatakan kesan baik atau buruk terhadap *snack-bar* oleh panelis. Atribut penilaian terhadap *snackbar*, yaitu warna, aroma, rasa, tekstur, dan keseluruhan produk. Masing-masing atribut dilakukan skoring dari 1 hingga 7. Uji organoleptik

dilakukan oleh 30 orang panelis semi terlatih. Waktu pelaksanaan uji organoleptik bertepatan dengan bulan Ramadhan, sehingga uji organoleptik dilakukan oleh panelis yang sedang tidak berpuasa.

#### **Pembuatan Ekstrak *Snackbar* (Wahyulianingsih et al. 2016)**

Pembuatan ekstrak yang dilakukan mengacu pada metode yang digunakan oleh Wahyulianingsih et al. (2016) dengan sedikit modifikasi. Tahap pembuatan ekstrak diawali dengan pembuatan simplisia *snackbar*. Simplisia *snackbar* dibuat dengan cara menghaluskan kembali *snackbar* yang telah dibuat dengan blender dan disaring dengan menggunakan saringan berukuran 25 mesh. Sebanyak 540 gram simplisia *snackbar* yang telah dibuat dilarutkan dalam 2.7 liter pelarut etanol 96% (perbandingan 1:5) dan dimasukkan ke dalam toples kaca dan didiamkan selama tiga hari, kemudian disaring. Pelarut diuapkan menggunakan *evaporator* pada suhu 55°C.

#### **Pengukuran Total Fenol (Revilla et al. 2017)**

Pengukuran total fenol yang dilakukan mengacu pada metode yang digunakan oleh Revilla et al. (2017) dengan sedikit modifikasi. Total fenol diukur menggunakan metode Folin-ciocalteau dan standar yang digunakan adalah asam galat dengan konsentrasi bertingkat. Sebanyak 0.2 mL

ekstrak *snackbar* dengan konsentrasi 300 ppm dilarutkan dalam 2 mL  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  7.5%. Kemudian sebanyak 2.5 mL reagen Folin-ciocalteau 10% ditambahkan, dan dicampur sampai homogen. Larutan diinkubasi selama 15 menit pada suhu 40°C. Absorbansi diukur dengan spektrofotometer U-2001 pada panjang gelombang 765 nm. Standar asam galat dibuat dengan konsentrasi bertingkat, yaitu 0, 30, 70, 90, 130 ppm. Analisis dilakukan 3 kali ulangan.

#### **Pengukuran Total Flavonoid (Revilla et al. 2017)**

Pengukuran total flavonoid yang dilakukan mengacu pada metode yang digunakan oleh Revilla et al. (2017) dengan sedikit modifikasi. Total flavonoid diukur dengan menggunakan metode  $\text{AlCl}_3$ . Sebanyak 5 mL ekstrak *snackbar* 500 ppm ditambahkan  $\text{NaNO}_2$  5% sebanyak 0.3 mL, dan inkubasi di suhu ruang selama 5 menit. Setelah itu, sebanyak 0.3 mL  $\text{AlCl}_3$  10% ditambahkan dan inkubasi kembali selama 6 menit. Setelah itu sebanyak 2 mL  $\text{NaOH}$  5% ditambahkan dengan diikuti penambahan 2.4 mL air akuades. Besarnya konsentrasi flavonoid diukur dengan spektrofotometer U-2001 pada panjang gelombang 510 nm. Standar yang digunakan adalah *quercetin* dengan konsentrasi bertingkat, yaitu 0, 15, 45, 60 ppm. Analisis dilakukan 3 kali ulangan.

#### **Penentuan Aktivitas Antioksidan**

##### **Metode DPPH (Revilla et al. 2017)**

Penentuan aktivitas antioksidan yang dilakukan mengacu pada metode DPPH yang digunakan oleh Revilla et al. (2017) dengan sedikit modifikasi. Penentuan aktivitas antioksidan dilakukan dengan menguji ekstrak *snackbar* dengan konsentrasi yang bertingkat, yaitu 20000 ppm, 5000 ppm, 1000 ppm, 100 ppm, dan 5 ppm. Sebanyak 2 mL sampel ditambah 2 mL larutan DPPH 0.2 mM (dilarutkan dalam metanol), homogenkan dengan vorteks dan diinkubasi pada suhu kamar dan ruang gelap selama 20 menit. Absorbansi diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 517 nm. Standar yang digunakan adalah asam askorbat dengan konsentrasi bertingkat, yaitu 0, 2, 4, 6, 10 ppm. Standar blank dan sampel blank dibuat dengan mensubstitusi larutan DPPH dengan akuades, dan kontrol dibuat dengan mensubstitusi sampel dengan akuades. Daya tangkap radikal bebas dinyatakan dalam persen (%) inhibisi yang merupakan % penghambatan radikal DPPH dan nilai  $\text{IC}_{50}$ .

##### **Uji Penghambatan $\alpha$ -amilase**

Uji penghambatan  $\alpha$ -amilase yang dilakukan mengacu pada metode yang digunakan oleh Firdausi et al. (2013) dengan sedikit modifikasi. Uji penghambatan aktivitas  $\alpha$ -amilase dilakukan dengan menggunakan  $\alpha$ -

amilase dari *Bacillus* ( $\alpha$ -amilase thermamyle), dan gula pereduksi dianalisis dengan metode DNS. Komposisi reagen DNS adalah fenol,  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ , NaOH, dan 3.5 DNS (*dinitrosalicylic acid*). Substrat yang digunakan adalah larutan pati dengan konsentrasi 1 g/L. Sebanyak 0.1 mL sampel 0.5 mL pati terlarut, 1.65 mL bufer fosfat dan 0.75 mL  $\alpha$ -amilase diinkubasi pada suhu 37°C selama 10 menit. Selanjutnya sebanyak 2.5 mL DNS ditambahkan untuk mengakhiri reaksi. Larutan diinkubasi pada suhu 100°C selama 10 menit. Setelah proses pemanasan, larutan ditambahkan Na K Tartarat 40% sebanyak 2.5 mL. Setelah suhu larutan turun, absorban diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 540 nm. Kemampuan inhibisi kerja enzim  $\alpha$ -amilase akan dinyatakan dalam  $\text{IC}_{50}$ .

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Uji Organoleptik

Hasil uji organoleptik produk yang dilakukan menunjukkan bahwa panelis memilih agak tidak suka terhadap produk *snackbar* tersebut. Lebih dari 50% panelis memilih agak tidak suka sehingga produk tersebut belum dapat diterima oleh panelis. Uji mutu hedonik dilakukan untuk mengukur kesan baik atau buruk suatu produk makanan. Uji mutu hedonik dilakukan terhadap atribut warna, aroma, rasa, tekstur, dan *after taste*. Panelis memberikan nilai pada kelima atribut

secara berturut-turut yaitu 2, 3, 4, 5, dan 3. Nilai tersebut menunjukkan bahwa *snackbar* berwarna coklat gelap, beraroma agak langu, rasa agak manis, tekstur agak lembut, dan *after taste* agak kuat.

### Ekstraksi *Snackbar*

Metode yang digunakan dalam pembuatan ekstrak adalah metode maserasi. Metode ini merupakan metode ekstraksi yang paling sederhana dengan cara merendam simplisia menggunakan pelarut selama dua sampai tiga hari, dan menguapkan pelarutnya dengan evaporator. Bobot ekstrak yang didapatkan pada proses ekstraksi ini adalah sebesar 64.607 gram dari 540 gram simplisia *snackbar* yang dimaserasi. Berdasarkan data tersebut maka persen rendemen ekstrak yang diperoleh adalah sebesar 11.96%.

### Uji Total Fenol

Standar yang digunakan pada pengukuran total fenol ini adalah asam galat. Berdasarkan data absorbansi diperoleh persamaan garis kurva standar fenol yaitu  $y = 0.0011x - 0.006$  dengan nilai  $R^2$  sebesar 0.9678. Kadar total fenol ekstrak *snackbar* dihitung dengan ppm *Galic Acid Equivalent* (GAE). Hasil pada Tabel 1 menunjukkan bahwa ekstrak etanol 96% *snackbar* memiliki kadar total fenolik sebesar 45 ppm  $\pm$  3.512 GAE/g ekstrak.

Tabel 1 Total fenol ekstrak etanol 96% *snackbar*

Ulangan	Absorbansi	Konsentrasi (ppm)
N1	0.035	41
N2	0.036	42
N3	0.046	52
Rata-rata		45
SEM		3.512

Metode yang digunakan untuk penentuan kadar total fenol adalah metode Folin- Ciocalteu. Prinsip uji total fenol berdasarkan kemampuan senyawa fenolik dalam mereduksi asam fosfomolibdat ( $H_3PMo_{12}O_{40}$ ) atau fosfotungstat ( $H_3PW_{12}O_{40}$ ) yang terdapat dalam pereaksi Folin-Ciocalteu dalam kondisi basa. Reaksi tersebut membentuk warna biru yang diukur absorbansinya pada panjang gelombang 765 nm. Warna biru menunjukkan jumlah senyawa fenolik yang terdapat pada ekstrak *snackbar*. Semakin pekat warna biru, maka menunjukkan semakin banyak senyawa fenolik yang terkandung dalam ekstrak *snackbar* (Dai dan Mumper 2010).

#### Uji Total Flavonoid

Standar yang digunakan pada pengukuran total flavonoid ini adalah *quercetin*. Berdasarkan data absorbansi diperoleh persamaan garis kurva standar flavonoid  $y = 0.0065x + 0.0126$  dengan nilai  $R^2$  sebesar 0.9932. Kadar total fenol ekstrak *snackbar* dihitung dengan ppm *Quercetin Equivalent* (QE). Hasil pada Tabel 2 menunjukkan bahwa ekstrak etanol 96% *snackbar* memiliki kadar total flavonoid sebesar 2.633 ppm  $\pm$  0.779 QE/g ekstrak.

Tabel 2 Total flavonoid ekstrak etanol 96%

<i>snackbar</i>		
Ulangan	Absorbansi	Konsentrasi (ppm)
N1	0.020	1.333
N2	0.036	4.000
N3	0.028	2.667
Rata-rata		2.633
SEM		0.779

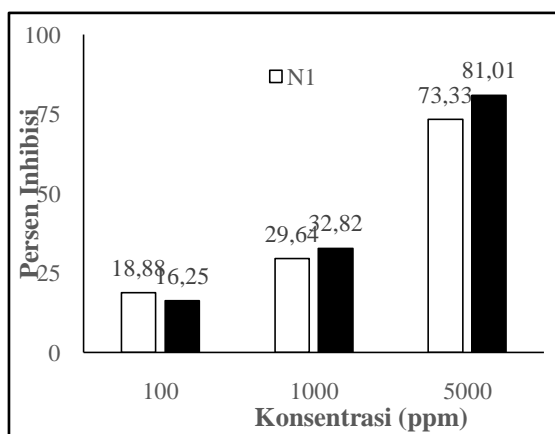
Metode yang digunakan untuk penentuan total flavonoid adalah metode  $AlCl_3$ . Prinsip metode  $AlCl_3$  berdasarkan kemampuan senyawa flavonoid dalam membentuk kompleks warna dengan pereaksi  $AlCl_3$  dan  $NaNO_2$  dalam suasana basa. Kompleks warna yang dihasilkan yaitu jingga hingga merah dan diukur absorbansinya pada panjang gelombang 510 nm. Kompleks warna merah menunjukkan jumlah flavonoid yang terkandung dalam ekstrak *snackbar*. Semakin pekat kompleks warna yang dihasilkan maka semakin tinggi kadar total flavonoid yang terkandung dalam ekstrak *snackbar* (Rizki *et al.* 2015).

#### Uji Aktivitas Antioksidan DPPH

Standar yang digunakan adalah asam askorbat. Hasil pengujian aktivitas antioksidan disajikan dalam nilai %inhibisi dan nilai  $IC_{50}$ . Nilai  $IC_{50}$  merupakan suatu nilai yang menunjukkan konsentrasi antioksidan yang dibutuhkan untuk menghambat 50% radikal bebas, semakin kecil  $IC_{50}$  maka semakin baik antioksidannya dan begitu juga sebaliknya. Hasil pengujian menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak *snackbar* yang diujikan maka semakin



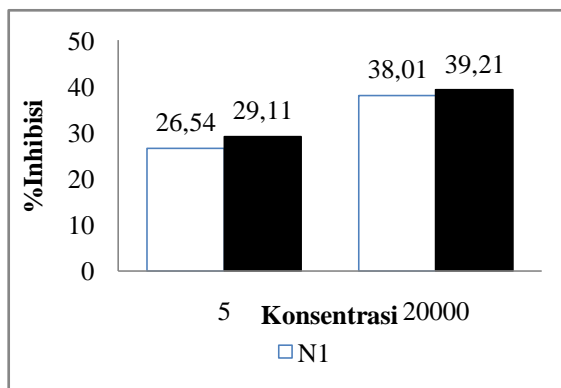
tinggi pula nilai persen inhibisinya. Berdasarkan data tersebut nilai  $IC_{50}$  ekstrak *snackbar* dengan etanol 96% adalah 1127.912 ppm  $\pm$  52.332 AEAC/g ekstrak. Hasil uji antioksidan DPPH dari ekstrak sampel tersebut yaitu sampel setara dengan 0.00335 ppm vitamin C. Berdasarkan hasil pengujian tersebut, maka produk *snackbar* ini berpotensi untuk menurunkan risiko diabetes mellitus melalui mekanisme penghambatan kerja enzim  $\alpha$ -amilase. Inhibitor  $\alpha$ -amilase bekerja menghambat kerja enzim  $\alpha$ -amilase dengan cara saling berkompetisi untuk berikatan dengan substrat (pati) atau dengan enzim  $\alpha$ -amilase sehingga aktivitas enzim tersebut terhambat (Adisakwattana *et al.* 2010). Proses penempelan inhibitor baik dengan substrat ataupun dengan enzim memiliki mekanisme yang mirip dengan kerja inhibitor dalam menangkap radikal bebas yang dalam penelitian ini dibuktikan dengan kemampuan antioksidan DPPH.



Gambar 1 Kemampuan menghambat radikal bebas DPPH dari ekstrak *snackbar* gembolo

### Uji Inhibisi Enzim $\alpha$ -amilase

Pengujian penghambatan kerja enzim  $\alpha$ -amilase dilakukan pada ekstrak *snackbar* dengan etanol 96% dalam konsentrasi 5 ppm dan 20000 ppm. Besarnya penghambatan kerja enzim  $\alpha$ -amilase ditunjukkan pada Gambar 2. Hasil pengujian menunjukkan bahwa *snackbar* ini memiliki potensi untuk menghambat kerja kerja enzim  $\alpha$ -amilase yang ditunjukkan dari besarnya angka %inhibisi pada ekstrak dengan konsentrasi 5 ppm dan 20000 ppm berturut-turut adalah sebesar 27,83% $\pm$ 1,284 dan 38,61% $\pm$ 0,599. Besarnya konsentrasi yang digunakan pada pengujian penghambatan kerja enzim  $\alpha$ -amilase ditentukan dengan mempertimbangkan banyaknya produk *snackbar* yang dibutuhkan untuk mencapai konsentrasi tersebut. Adanya penghambatan kerja enzim  $\alpha$ -amilase, maka peningkatan kadar gula darah akan dapat diperlambat lebih jauh lagi, maka kondisi ini akan menghambat kejadian hiperglikemia. Ketika proses hiperglikemia dihambat, maka risiko untuk mengalami diabetes mellitus berkurang (Adisakwattana *et al.* 2010).



Gambar 2 Kemampuan menghambat kerja  $\alpha$ -amilase dari ekstrak *snackbar* gembolo

## KESIMPULAN

Formulasi *snackbar* masih belum diterima baik oleh panelis, namun hasil fitokimia menunjukkan bahwa *snackbar* berpotensi untuk dikembangkan lebih lanjut sebagai makanan fungsional penurun risiko diabetes mellitus.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis sampaikan kepada Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi (Kemristekdikti) yang telah mendanai penelitian ini dan PKT LIPI Kebun Raya Bogor yang telah memfasilitasi penyediaan umbi gembolo.

## DAFTAR PUSTAKA

Adisakwattana S, Jiphimai P, Prutanopajai P, Chanathong B, Sapwarobol S, Ariyapitpan. 2010. Evaluation of  $\alpha$ -glucosidase,  $\alpha$ -amylase and protein glycation inhibitory activities of edible plants. *IJFSN*. 61(3): 295-305.

Dai J, Mumper RJ. 2010. Plant phenolic: extraction, analysis and their

antioxidant and anticancer properties. *Molecules*. 15: 7313-7352.

[IDF] International Diabetes Federation. 2017. IDF Diabetes Atlas 8th edition.. [internet]. [diunduh 9 Mei 2018]. Tersedia pada: <https://www.idf.org/>.

Firdausi A, Siswoyo TA, Wiryadiputra S. 2013. Identifikasi tanaman potensial penghasil tanin-protein kompleks untuk penghambatan aktivitas  $\alpha$ -amylase kaitannya sebagai pestisida nabati. *Pelita Perkebunan*. 29(1): 31-43.

Gosh S, Parihar VS, More P, Dhavale DD, Chopade BA. 2015. Phytochemistry and therapeutic potential of medicinal plant: *Dioscorea bulbifera*. *Medical chemistry*. 5(4): 160-172.

Hayat I, Ahmad A, Masud T, Ahmed A, Bashir S. 2013. Nutritional and health perspectives of beans (*Phaseolus vulgaris* L.): an overview. *Food Science and Nutrition*. 54: 580-592.

[Kemenkes] Kementerian Kesehatan. 2013. *Reset Kesehatan Dasar*. Jakarta (ID): Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.

Kayode RMO, Buhari OJ, Otutu LO, Ajibola TB, Oyeyinka SA, Opalake DO, Akeem SA. 2017. Physicochemical Properties of Processed Aerial Yam (*Dioscorea bulbifera*) and Sensory Properties of Paste (*Amala*) Prepared with Cassava Flour. *The Journal of Agricultural Sciences*. 12(2): 89-94

- Muttaqin AZ, Martianto D. 2009. Konsumsi, kebutuhan dan kecukupan beras nasional tahun 2002-2007. *Jurnal Gizi dan Pangan*. 4(3): 116-122.
- Nurhusna A. 2016. Formulasi, Daya Terima, dan Kandungan Gizi *Snackbar* Ganyong Kacang Hijau Bagi Anak Penyandang Autis [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Prangdimurti E, Julian AR. 2013. Inhibisi alfa-amilase dan alfa-glukosidase teh hijau dipengaruhi oleh cara penyeduhan dan proses pencernaan. *Seminar Nasional PATPI 2013; 2013* Ags 26-29; Jember, Indonesia. Jember (ID). hlm 29-37.
- Revilla I, Vivar-Quintana AM, Gonzalez-Martin I, Escuredo O, Seijo C. 2017. The potential of near infrared spectroscopy for determining the phenolic, antioxidant, colour and bactericide characteristics of raw propolis. *Microchemical Journal*. 1(1): 1-25.
- Rizki, Jayanti RD, Widyaningsih TD. 2015. Pengaruh teh herbal berbasis daun cincau hijau (*Premna oblongifolia merr.*) terhadap glukosa darah dan profil lipid tikus hiperglikemia. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3(3): 803-814.
- Shing R, Iye S, Prasad S, Deshukh N, Gupta U, Zmje A, Patil S, Joshi S. 2017. Phytochemical analysis of *Muntingia calabura* extracts possessing anti-microbia and anti-fouling activities. *IJPPR*. 9(6): 825-832.
- Singh-Ackbarali D, Maharaj R. 2014. Sensory evaluation as a tool in determining acceptability of innovative products developed by undergraduated students in food science and technology at the University of Trinidad and Tobago. *Journal of Curriculum and Teaching*. 3(1): 10-27.
- [WHO] *World Health Organization*. 2016. *Diabetes Fakta dan Angka*. [internet]. [diunduh 2017 November 3]. Tersedia pada [:http://www.searo.who.int/indonesia/topics/8-whd2016-diabetes-facts-and-numbers-indonesian.pdf](http://www.searo.who.int/indonesia/topics/8-whd2016-diabetes-facts-and-numbers-indonesian.pdf)
- [Wahyulianingsih, Handayani S, Malik A. 2016. Penetapan kadar flavonoid total ekstrak daun cengkeh \(\*Syzygium aromaticum\* \(L.\) Merr & Perry\). \*Jurnal Fitokimia Indonesia\*.](#)