

The Effect of Drinks and Cookies Contained Galohgor on Blood Urea Nitrogen (BUN) and Creatinine Plasma in Type 2 Diabetic Subjects

Laeli Nur Hasanah¹, Katrin Roosita², Rimbawan²

¹Departemen Gizi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas PGRI Yogyakarta, Yogyakarta

²Departemen Gizi Masyarakat, Fakultas Ekologi Manusia (FEMA), Institut Pertanian Bogor

Email: laeli@upy.ac.id

ABSTRACT

Galohgor is a Sundanese nutrasetikal that contains various nutrients and bioactive compounds and had health benefits to DM. The aim of this research was to analyze the effect of drinks and cookies contained Galohgor extract on Blood Urea Nitrogen (BUN) and creatinine plasma in type 2 diabetic subjects. This study used single blind Randomized Control Trial (RCT) with cross-over design applied on 11 type 2 diabetic subjects in Cikarawang, Babakan and Balumbang Jaya Village-Dramaga, Bogor District, West Java. Each subject received powdered drinks and cookies contained Galohgor extract 2 grams/day (1 gram of Galohgor extract in the form of drink 8 grams and 1 gram of Galohgor extract in the form of cookies 24 grams) and without Galohgor extract (control) for 38 days treatment with four wash-out period between treatment periods. BUN and creatinine levels were conducted by plasma blood sample at pre and post intervention. The result showed that the different levels of BUN between post and pre intervention for Galohgor group compared to control group were $-4,9 \pm 11,2$ mg/dL and $-9,6 \pm 12,5$ mg/dL ($p > 0,05$). The different levels of creatinine between post and pre intervention for Galohgor group compared to control group were $-0,1 \pm 0,2$ mg/dL and $-0,1 \pm 0,2$ mg/dL ($p > 0,05$). Drinks and cookies contained Galohgor extract 2 gram/day tends to reduce the BUN and creatinine level of type 2 diabetic subjects.

Keywords: BUN, creatinine, DM type 2, Galohgor

Pengaruh Pemberian Minuman dan Cookies Galohgor Terhadap Kadar Blood Urea Nitrogen (BUN) dan Kreatinin Plasma Penderita Diabetes Melitus Tipe 2¹

Laeli Nur Hasanah¹, Katrin Roosita², Rimbawan²

¹Departemen Gizi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas PGRI Yogyakarta, Yogyakarta

²Departemen Gizi Masyarakat, Fakultas Ekologi Manusia (FEMA), Institut Pertanian Bogor

Email: laeli@upy.ac.id

ABSTRAK

Galohgor merupakan nutrasetikal masyarakat suku Sunda yang mengandung berbagai zat gizi dan senyawa bioaktif yang bermanfaat untuk menanggulangi penyakit DM. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh minuman dan cookies Galohgor terhadap kadar Blood Urea Nitrogen (BUN) dan kadar kreatinin plasma penderita DM tipe 2. Jenis penelitian ini adalah *single blind Randomized Control Trial* (RCT) dengan desain *cross-over* pada 11 subjek DM tipe 2 yang dilakukan di desa Cikarawang, Babakan dan Balumbang Jaya, Kecamatan Dramaga, Kabupaten Bogor, Jawa Barat. Setiap subjek mendapatkan minuman dan cookies yang mengandung ekstrak Galohgor sebesar 2 gram/hari (1 gram ekstrak Galohgor dalam

bentuk 8 gram minuman serbuk dan 1 gram ekstrak Galohgor dalam bentuk 24 gram *cookies*) dan minuman serbuk dan *cookies* tanpa ekstrak Galohgor (kontrol) selama 38 hari dengan empat bulan periode *wash-out* antar perlakuan. Kadar BUN dan kreatinin dikumpulkan dari sampel plasma darah pada sebelum dan setelah intervensi. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata selisih kadar BUN pada kelompok Galohgor dibandingkan dengan kelompok kontrol yaitu $-4,9 \pm 11,2$ mg/dL dan $-9,6 \pm 12,5$ mg/dL ($p > 0,05$). Kadar kreatinin pada kelompok Galohgor dibandingkan dengan kelompok Galohgor yaitu $-0,1 \pm 0,2$ mg/dL dan $-0,1 \pm 0,2$ mg/dL ($p > 0,05$). Pemberian minuman dan *cookies* yang mengandung ekstrak Galohgor 2 gram/hari cenderung menurunkan kadar BUN dan kreatinin plasma penderita DM tipe 2.

Kata kunci: BUN, DM tipe 2, Galohgor, kreatinin plasma

PENDAHULUAN

Diabetes Melitus (DM) adalah suatu kelompok penyakit gangguan metabolik dengan karakteristik hiperglikemia akibat resistensi insulin dan atau kelainan sekresi insulin (ADA 2016). *International Diabetes Federation* (IDF) melaporkan jumlah orang yang hidup dengan DM (usia 20-79 tahun) pada tahun 2019 sekitar 463 juta orang dan diperkirakan akan terus meningkat menjadi 700 juta orang pada tahun 2045 (IDF 2019). Prevalensi penyakit DM di Indonesia terus meningkat, pada tahun 2013 sekitar 1,5 % dan tahun 2018 meningkat menjadi 2 % (Riskesdas 2018).

Kondisi hiperglikemia yang disertai resistensi insulin pada DM tipe 2 dapat meningkatkan terbentuknya radikal bebas sehingga menyebabkan stres oksidatif (Matough *et al.* 2012). Stres oksidatif dapat menyebabkan kerusakan berbagai komponen sel seperti protein, lipid dan *Deoxyribonucleic Acid* (DNA) (Asmat *et al.* 2016). Stres oksidatif akan menyebabkan disfungsi sel, kerusakan sel, jaringan dan organ yang akhirnya menyebabkan komplikasi makrovaskular dan mikrovaskular seperti neuropati, nefropati, retinopati, penyakit jantung koroner, stroke, hipertensi, gangguan hati, dan penyakit paru (Bandeira *et al.* 2013).

Ginjal berperan dalam mempertahankan kondisi homeostatis gula darah dan menjadi salah satu organ target komplikasi DM (Meyer *et al.* 2002). Peningkatan kadar gula darah tinggi

berdampak pada penyakit ginjal yaitu nefropati diabetika (Dabla 2010). Pemeriksaan gangguan ginjal dapat dilakukan dengan mengukur zat sisa metabolisme seperti kreatinin dan ureum (Dabla 2010; Sandilands *et al.* 2013).

Salah satu upaya penanggulangan DM 2 yaitu pemanfaatan nutrasetikal. Senyawa aktif yang terkandung dalam nutrasetikal berperan sebagai antidiabetik, antioksidan dan antiinflamasi untuk manajemen DM (Baldi *et al.* 2013). Galohgor merupakan nutrasetikal masyarakat Sunda yang terbuat dari 56 jenis tanaman obat, meliputi berbagai rempah-rempah, daun-daunan, kacang-kacangan, dan temu-temuan (Roosita *et al.* 2003). Beberapa komposisi nutrasetikal Galohgor yang secara ilmiah telah dibuktikan memiliki potensi antidiabetik antara lain : daun Brotowali (*Tinospora crispa Mires*), Bawang Merah (*Allium cepa Linn*), Kedelai (*Glicine max*), Kunyit (*Curcuma longa*), Jahe (*Zingiber officinale Rosc*), Kencur (*Kaemferia galanga L*), Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza Roxb*), daun daun Kumis Kucing (*Orthosiphon aristatus*), daun Suruhan (*Peperomia pellucida L*), daun Alpukat (*Persea americana Miler*), dan daun Jambu Batu (*Psidium cujavilus*) (Firdaus *et al.* 2016).

Galohgor mengandung berbagai zat gizi meliputi energi, protein, lemak, zat besi, magnesium, dan seng dan senyawa bioaktif seperti alkaloid, flavanoid, karotenoid, triterpenoid dan fenolik (Leatemia 2010). Kandungan senyawa triterpenoid

jenis β -karoten merupakan komponen bioaktif terbesar pada Galohgor yaitu 10.300 $\mu\text{g/g}$ atau setara dengan 171.667 RE/100 g (Roosita *et al.* 2014).

Saat ini Galohgor telah dikembangkan untuk menanggulangi DM. Intervensi Galohgor dengan dosis ekstrak 0,037 g/kgBB pada tikus yang diinduksi *streptozotocin* dapat menurunkan glukosa darah, meningkatkan adiponektin serum dan cadangan glikogen hati (Firdaus *et al.* 2016). Saat ini Galohgor telah dikembangkan menjadi produk yang lebih mudah diterima dalam bentuk minuman dan *cookies* Galohgor. Pemberian minuman dan *cookies* yang mengandung ekstrak Galohgor 2 gram signifikan menurunkan kadar gula darah puasa (GDP) (Roosita *et al.* 2016) dan menurunkan stres oksidatif penderita DM tipe 2 (Setyaningsih *et al.* 2017).

Penatalaksanaan DM dimulai dengan menerapkan pola hidup sehat (terapi nutrisi medis dan aktifitas fisik) bersamaan dengan intervensi farmakologis (PERKENI 2015). Minuman dan *cookies* Galohgor sebagai sumber antioksidan berpotensi sebagai alternatif terapi nutrisi medis yang dapat membantu menormalkan gula darah dan mencegah komplikasi DM. Manfaat nutrasetikal Galohgor ini dapat disebabkan oleh berbagai zat kimia yang terkandung di dalamnya namun disisi lain juga memiliki potensi memberatkan fungsi ginjal sebagai organ detoksifikasi jika dosis yang diberikan tidak sesuai. Penelitian pengaruh pemberian minuman dan *cookies* Galohgor terhadap fungsi ginjal belum pernah dilakukan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh minuman dan *cookies* Galohgor terhadap *Blood Urea Nitrogen* (BUN) dan kreatinin plasma penderita DM tipe 2.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah *Randomized Control Trial* (RCT) dengan desain *cross-over*. Penelitian dilaksanakan

di desa Cikarawang, Babakan dan Balumbang Jaya, Kecamatan Dramaga, Kabupaten Bogor, Jawa Barat. Persetujuan Etik telah diperoleh dari Komite Etik Penelitian Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya No.422/III/LPPM-PM.10,05/05/2016.

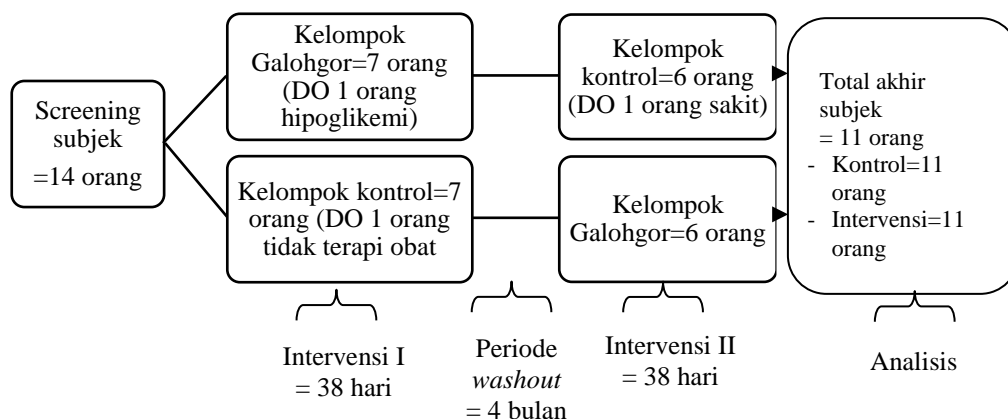
Populasi target pada penelitian ini adalah semua penderita DM tipe 2. Populasi terjangkau yaitu penderita DM tipe 2 di wilayah lingkaran kampus IPB. Data subjek DM tipe 2 diperoleh dari Puskesmas Cangkurawok, Kecamatan Dramaga, Kabupaten Bogor. Jumlah subjek dihitung berdasarkan rumus Chow *et al.* (2008) menggunakan tingkat kepercayaan 95% dan *power* 90%. Standar deviasi (σ) yang digunakan sebesar 14,07 mg/dL dan rata-rata penurunan GDP yang diharapkan (ϵ) sebesar 13,62 mg/dL merujuk pada penelitian Goel dan Kaur (2013) maka diperoleh minimal subjek per kelompok adalah 6 orang.

Upaya untuk mengantisipasi kemungkinan subjek terpilih yang tidak dapat mengikuti penelitian hingga akhir (*drop out*) maka jumlah subjek ditambah 10% sehingga jumlah subjek total minimal per kelompok perlakuan adalah 7 orang. Penelitian ini menggunakan desain *cross-over* sehingga semua subjek mengalami kedua perlakuan yaitu kontrol dan Galohgor sehingga total subjek yang diperlukan adalah 14 orang. Oleh karena itu, subjek terhitung sebanyak 28 orang yaitu jumlah kelompok kontrol adalah 14 orang dan jumlah kelompok Galohgor adalah 14 orang.

Kriteria inklusi pada penelitian ini adalah: 1) usia 40-60 tahun; 2) Penderita DM tipe 2 kriteria terkendali sedang (menggunakan satu macam obat); 3) Tidak menjalani terapi insulin; 4) Bersedia berpartisipasi dalam penelitian hingga selesai dan menandatangani *informed consent*. Kriteria eksklusi yaitu 1) Mengonsumsi obat DM lebih dari satu jenis; 2) Sedang berpartisipasi dalam penelitian lain.

Hasil *screening* subjek diperoleh 14 orang. Pada tahap intervensi I, ada satu orang mengalami hipoglikemia dan satu orang tidak mengonsumsi obat DM selama masa intervensi. Selanjutnya pada tahap intervensi II ada satu orang sakit yang

tidak dapat dilakukan pengambilan darah terakhir. Oleh karena itu, total subjek yang dapat mengikuti penelitian ini hingga akhir adalah 11 orang (11 orang kelompok kontrol dan 11 orang kelompok intervensi (Gambar 1).



Gambar 1. Jumlah subjek dari awal hingga akhir penelitian

Data yang dikumpulkan sebelum intervensi adalah data karakteristik subjek (jenis kelamin, usia, riwayat DM, lama DM dan jenis terapi obat DM) menggunakan metode wawancara dengan kuisioner, data status gizi menggunakan Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan mengukur berat badan (BB) menggunakan timbangan BB dengan ketelitian 0,1 kg dan tinggi badan (TB) menggunakan microtoise dengan ketelitian 0,1 cm), status kesehatan diukur dengan tekanan darah menggunakan tensimeter digital dan kadar gula darah puasa (GDP) sebelum intervensi menggunakan metode *Glucose Oxidase Sensor* (GOS). Kadar BUN dianalisis menggunakan metode *Berthelot* dan kadar *kreatinin* plasma menggunakan metode *Jaffe* yang dikumpulkan sebelum dan setelah intervensi.

Penelitian ini dibagi menjadi 3 periode yaitu 1) periode intervensi tahap I (38 hari); 2) periode *washout* (4 bulan); 3) periode intervensi tahap II (38 hari). Subjek hasil *screening* secara random dibagi menjadi dua kelompok yaitu kelompok kontrol dan kelompok Galohgor. Saat periode intervensi, kelompok kontrol

diberikan minuman serbuk dan *cookies* tanpa mengandung ekstrak Galohgor sedangkan kelompok Galohgor diberikan minuman serbuk dan *cookies* yang mengandung 2 gram/hari ekstrak Galohgor. Produk intervensi diberikan setiap dua hari sekali pada jam 06.00-08.00 pagi.

Produk intervensi yang diberikan kepada subjek berupa minuman serbuk Galohgor dan *cookies* Galohgor yang dikembangkan oleh Roosita *et al.* (2016). Total ekstrak Galohgor yang diberikan kepada kelompok Galohgor adalah 2 gram/hari (1 gram ekstrak dalam bentuk satu bungkus minuman serbuk Galohgor sebanyak 8 gram dan 1 gram ekstrak Galohgor dalam bentuk *cookies* sebanyak 24 gram). Minuman serbuk Galohgor diminum dengan cara diseduh air mineral sebanyak 150 ml. Penentuan dosis total ekstrak Galohgor mengacu Firdaus *et al.* (2016) dengan dosis efektif penurunan GDP yaitu 0,037 g/kg BB sehingga jika perkiraan rata-rata berat subjek 60 kg maka total dosis adalah 2 gram/hari.

Cookies Galohgor terbuat dari ekstrak Galohgor, tepung sagu, margarin,

kuning telur, sukralosa merk Diabetasol, susu bubuk, santan, garam, dan air. Minuman serbuk Galohgor terbuat dari ekstrak Galohgor, serbuk Galohgor, *non dairy creamer* dan sukralosa merk Diabetasol. *Cookies* kontrol terbuat dari tepung sagu, margarin, kuning telur, sukralosa merk Diabetasol, susu bubuk, santan, garam, dan air. Minuman serbuk kontrol terbuat dari *non dairy creamer* dan sukralosa merk Diabetasol.

Selama periode intervensi subjek diingatkan untuk mengonsumsi produk intervensi melalui *Short Message Service* (SMS) setiap hari dan mengonfirmasi kepatuhan konsumsi produk intervensi setiap dua hari sekali. Produk intervensi yang tidak dikonsumsi dikembalikan kepada peneliti. Selama periode intervensi, subjek yang mendapatkan obat tetap mengonsumsi obat yang telah diberikan oleh dokter dan mengisi form kepatuhan konsumsi obat dan kepatuhan konsumsi produk intervensi.

Setelah periode intervensi tahap I berakhir maka memasuki periode *washout* (4 bulan). Masa *washout* bertujuan untuk menghilangkan pengaruh intervensi yang diberikan sebelumnya. Selesai periode *washout*, kemudian masuk ke periode intervensi tahap II atau fase *cross-over* yang mana subjek pada periode intervensi tahap I sebagai kelompok kontrol maka pada periode intervensi tahap II menjadi kelompok Galohgor, begitu juga sebaliknya.

Pengambilan darah dilakukan oleh tenaga kesehatan dari klinik dr. Katili setiap sebelum dan setelah intervensi. Darah diambil dari pembuluh darah vena *median cubiti* (lipatan siku tangan) sebanyak 15 ml. Subjek diharuskan berpuasa minimal 8 jam sebelum pengambilan sampel darah. Sampel darah kemudian disentrifugasi untuk dipisahkan antara serum dan plasmanya guna dianalisis kadar GDP, kadar BUN dan kadar kreatinin. Bahan untuk analisis biomarker darah yaitu antikoagulan

EDTA, reagen ureum dan reagen kreatinin, *vacutainer*, *photometer* dan RD-60 *Semi Auto Biochemistry Analyzer*.

Pengolahan dan analisis data dilakukan dengan menggunakan program komputer *Microsoft Excel* 2013 dan program SPSS 15.0. Data karakteristik subjek dianalisis secara deskriptif. *Paired t-test* digunakan untuk analisis uji beda dalam setiap kelompok antara sebelum dan setelah intervensi. *Independent t-test* digunakan untuk analisis uji beda antar kelompok. Nilai $p < 0,05$ dianggap signifikan secara statistik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Subjek

Karakteristik subjek disajikan pada Tabel 1. Total subjek yang dapat mengikuti penelitian ini secara lengkap sebanyak 11 orang. Subjek terdiri atas 3 orang pria (27,3%) dan 8 orang wanita (72,7%). Usia rata-rata subjek yaitu $55,8 \pm 4,7$ tahun. Lima *et al.* (2016) melaporkan bahwa kelompok usia lebih dari 45 tahun merupakan usia risiko tinggi terkena DM sebagai akibat penurunan fungsi organ tubuh (degeneratif) terutama gangguan pankreas dalam menghasilkan hormon insulin sehingga kasus DM semakin meningkat sejalan dengan pertambahan usia.

Subjek yang memiliki riwayat DM sebanyak 18,2% dan subjek yang tidak memiliki riwayat keluarga DM 81,8%. Rata-rata subjek menderita DM selama 3,7 tahun. Sebagian besar subjek mendapat terapi obat jenis glibenclamid 81,8% dan hanya 18,2% subjek yang mendapatkan terapi obat jenis metformin. Glibenclamide merupakan golongan obat DM sulfonilurea yang memiliki efek meningkatkan sekresi insulin sedangkan metformin berperan dalam meningkatkan sensitifitas insulin (PERKENI 2015). Subjek hanya menggunakan satu jenis obat ini berdasarkan tatalaksana DM dimulai dengan menerapkan pola hidup sehat dan

terapi obat tunggal diberikan pada subjek yang memiliki kontrol glikemik sedang.

Semua subjek sebelum intervensi dalam kondisi hiperglikemi dengan rata-rata kadar GDP yaitu 210,4±60,9 mg/dL. Rata-rata status gizi berdasarkan IMT subjek sebelum intervensi yaitu 23,2±3,9

kg/m² atau termasuk kategori status gizi normal. Rata-rata tekanan darah sistolik subjek sebelum intervensi adalah 140,7±22,7 mmHg dan tekanan darah sistolik 85,0±14,3 mmHg atau termasuk kategori hipertensi.

Tabel 1 Karakteristik subjek penelitian

Variabel	n (%)
Jenis Kelamin	
Pria	3 (27,3)
Wanita	8 (72,7)
Usia (tahun) (Rataan±SD)	55,8±4,7
Riwayat DM	
Ada	2 (18,2)
Tidak	9 (81,8)
Lama DM (tahun) (Rataan±SD)	3,7±3,3
<5	9 (81,8)
>5	2 (18,2)
Jenis obat DM	
Metformin	2 (18,2)
Glibenclamid	9 (81,8)
Kadar GDP sebelum intervensi (mg/dL) (Rataan±SD)	210,4±60,9
IMT Sebelum intervensi (kg/m ²) (Rataan±SD)	23,2±3,9
Tekanan darah sistolik sebelum intervensi (mmHg) (Rataan±SD)	140,7±22,7
Tekanan darah diastolik sebelum intervensi (mmHg) (Rataan±SD)	85,0±14,3

Kadar BUN dan Kadar Kreatinin Plasma Subjek

Hasil pengukuran kadar BUN dan kadar kreatinin plasma disajikan pada Tabel 2. Rata-rata kadar BUN sebelum intervensi antar kelompok berbeda nyata (p<0,05). Setelah intervensi rata-rata kadar BUN tidak berbeda antar kelompok (p>0,05). Rata-rata kadar BUN pada kelompok kontrol setelah intervensi signifikan lebih kecil dibandingkan sebelum intervensi (p<0,05) sedangkan Galohgor

rata-rata kadar BUN pada kelompok Galohgor tidak signifikan lebih kecil dibandingkan sebelum intervensi (p>0,05). Ada kecenderungan penurunan kadar BUN setelah intervensi pada kelompok kontrol yaitu -4,9±11,2 mg/dL dan kelompok Galohgor yaitu -9,6±12,5 mg/dL meskipun tidak signifikan secara statistik (p>0,05).

Tabel 2 Rata-rata kadar BUN dan kadar kreatinin pada kelompok kontrol dan kelompok

Biomarker	Periode	Kelompok (Rataan±SD)		p-value
		Kontrol (n=11)	Galohgor (n=11)	
BUN (mg/dL)	Sebelum	31,6±17,1 ^a	24,5±11,5 ^b	0,030
	Setelah	21,9±6,4 ^{a*}	19,6±4,1 ^a	0,060
	Selisih	-9,6±12,5 ^a	-4,9±11,2 ^a	0,723

Kreatinin (mg/dL)	Sebelum	1,2±0,4 ^a	1,2±0,1 ^b	0,017
	Setelah	1,1±0,1 ^{a*}	1,1±0,2 ^{a*}	0,629
	Selisih	-0,1±0,2 ^a	-0,1±0,2 ^a	0,939

^aPada baris yang sama, angka dengan huruf sama menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan antar kelompok ($p>0,05$)

^{*}Pada kelompok yang sama menunjukkan ada perbedaan signifikan sebelum dan setelah intervensi ($p<0,05$)

Kadar BUN normal adalah 8-25 mg/dL (Kemenkes 2011). Jika dibandingkan dengan rata-rata kadar BUN sebelum intervensi pada kelompok kontrol termasuk dalam kategori tidak normal sedangkan setelah intervensi termasuk dalam kategori normal. Hal ini menunjukkan bahwa adanya perbaikan kadar BUN pada kelompok kontrol. Pada kelompok Galohgor rata-rata kadar BUN sebelum dan setelah intervensi termasuk kategori normal. Hal ini menunjukkan bahwa subjek pada kelompok Galohgor masih mampu mempertahankan kadar BUN normal.

Rata-rata kadar kreatinin sebelum intervensi antar kelompok berbeda nyata ($p<0,05$) sedangkan setelah intervensi rata-rata kadar kreatinin tidak berbeda antar kelompok ($p>0,05$). Rata-rata kadar kreatinin pada kelompok kontrol dan kelompok Galohgor setelah intervensi signifikan lebih kecil dibandingkan sebelum intervensi ($p<0,05$). Ada kecenderungan penurunan kadar kreatinin yang sama pada kedua kelompok yaitu $-0,1\pm 0,2$ mg/dL meskipun tidak signifikan secara statistik ($p>0,05$).

Kadar normal kreatinin adalah 0,6-1,3 mg/dL (Kemenkes 2011). Jika dibandingkan dengan rata-rata kadar kreatinin plasma pada kedua kelompok termasuk kategori normal. Hal ini menunjukkan bahwa subjek masih mampu mempertahankan kadar normal kreatinin plasma.

Kadar BUN dan kreatinin plasma cenderung mengalami penurunan meskipun tidak signifikan. Hal ini diduga ada perbaikan pada sel ginjal akibat manfaat sinergis zat gizi dan antioksidan alami Galohgor seperti vitamin C, vitamin

E, seng, alkaloid, flavanoid, karotenoid, dan fenolik (Leatemia 2010; Roosita *et al.* 2014). Minuman instan dan *cookies* dengan ekstrak Galohgor 2 gram memiliki kandungan seng 2,04 mg, flavonoid 5,52 mg, β -karoten 1104 μ g, vitamin C 2,60 mg dan vitamin E 0,06 mg (Setyaningsih *et al.* 2017).

Potensi perbaikan sel ginjal pada penelitian ini dapat dijelaskan dengan peran senyawa antioksidan alami yang bersifat nefroprotektif dalam melindungi sel ginjal dari kerusakan akibat stres oksidatif. Antioksidan bekerja dengan cara menghambat terjadinya stres oksidatif, mencegah kerusakan sel dan mempercepat regenerasi sel membran (Omar *et al.* 2010; Zatalia dan Sanusi 2013; Nasri *et al.* 2014; Ramatina *et al.* 2014). Vitamin E, vitamin C, flavonoid, dan karotenoid memiliki mekanisme pertahanan yang dilakukan dengan memberikan satu elektronnya sehingga menjadi senyawa yang lebih stabil dan stres oksidatif tidak terjadi pada sel termasuk sel ginjal seperti sel tubulus proksimal, endotel, membran basalis, sel mesangial dan sel visceral glomerulus. Sel ginjal yang terlindungi dari stres oksidatif akan meningkatkan laju filtrasi glomerulus yang ditunjukkan dengan penurunan kadar BUN dan kreatinin.

Komponen bioaktif terbesar antioksidan Galohgor yaitu β -karoten (Roosita *et al.* 2014). Peran β -karoten bersifat lipofilik yang memberikan pertahanan kuat melawan radikal bebas (Fiedor & Burda 2016) dan memiliki kemampuan memelihara stabilitas membran ginjal sebagai *scavenger* terhadap ROS (Fazal *et al.* 2016; Hosseini *et al.* 2009).

Komponen bioaktif terbanyak lainnya pada Galohgor adalah flavonoid. Menurut Kumar & Panday (2013), antioksidan flavonoid dapat meningkatkan proses regenerasi sel dengan cara mendestruksi radikal bebas, menyediakan substrat kompetitif untuk lipid tak jenuh dalam membran dan atau mempercepat mekanisme perbaikan membran sel yang rusak. Hal ini didukung dengan hasil efek flavonoid pada kombinasi ekstrak daun gedi merah (*Abelmoschus manihot L.*) dan daun kumis kucing (*Orthosiphon stamineus B.*) dapat menghambat peningkatan kadar ureum dan kreatinin tikus putih jantan (Tandi *et al.* 2017). Efek flavonoid pada ekstrak bawang kucai (*Allium tuberosum*) dapat menurunkan kadar BUN dan kreatinin pada tikus Wistar (Efendi *et al.* 2016).

KESIMPULAN

Pemberian minuman dan *cookies* yang mengandung ekstrak Galohgor 2 gram/hari cenderung menurunkan kadar BUN dan kadar kreatinin plasma penderita DM tipe 2. Minuman dan *cookies* Galohgor berpotensi meningkatkan kesehatan penderita DM tipe 2.

DAFTAR PUSTAKA

- [ADA] American Diabetes and Assosiation. 2014. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabetes Care*; 37 (Suplement 1), S81-S90.
- Asmat U, Abad K, Ismail K. 2016. Diabetes mellitus and oxidative stress—a concise review. *Saudi Pharmaceutical Journal*; 24(5): 547-553.
- Baldi A, Choudhary N, Kumar, S. 2013. Nutraceuticals as therapeutic agents for holistic treatment of diabetes.

International Journal of Green Pharmacy;7(4):278.

- Bandeira S, Fonseca L, Guedes L, Rabelo L, Goulart M, Vasconcelos S. 2013. Oxidative stress as an underlying contributor in the development of chronic complications in diabetes mellitus (review). *Int. J. Mol. Sci*; 14(2): 3265-3284. doi:10.3390/ijms14023265.
- C Lidiane Jácome de Lima, Patrícia Simplício de Oliveira, Thalys Maynard Costa Ferreira, Eliane Cristina da Silva, Josefa Danielma Lopes Ferreira, Rossana Santos de Andrade, Yanny Dantas de Macedo, Williane Leôncio Gomes, Eduardo Gomes de Melo, Adriana Lira Rufino de Lucena et al. 2016. Risk Factors for Type II Diabetes Mellitus: an integrative review. *International Archives of Medicine*; 9(308).1-11.doi: 10.3823/2179.
- Chow SC, Shao J, Wang H. 2008. Sample Size Calculations in Clinical Research 2nd ed. USA: CRC Press.
- Dabla PK. 2010. Renal function in diabetic nephropathy. *World journal of diabetes*; 1(2):48-56.
- Efendi E, Prasetyo FA, Taufiqurrahman M, Ariesaka KM, Insani, AY, Ariansari BG. 2016. Efek nefroprotektif ekstrak Bawang Kucai (*Allium tuberosum*) terhadap kadar *Blood Urea Nitrogen* (BUN) dan kreatinin tikus wistar yang diinduksi doxorubicin. *NurseLine Journal*; 1(2):203-211.
- Fazal Y, Fatima SN, Shahid SM, Mahboob T. 2016. Nephroprotective effects of β -carotene on ACE gene expression, oxidative stress and antioxidant status in thioacetamide induced renal toxicity in rats. *Pak J Pharm Sci*; 29(4).

- Fiedor J, Burda, K. 2014. Potential role of carotenoids as antioxidants in human health and disease. *Nutrients*, 6(2), 466-488.
- Firdaus, Rimbawan, Marliyati SA, Roosita K. 2016. Peran nutrasetikal Galohgor dalam mempertahankan berat badan dan menurunkan glukosa darah pada tikus diabetes yang diinduksi streptozotocin. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*; 5(3):45-48.
<http://dx.doi.org/10.1772>.
- Goel S, Kaur. 2013. Impact of hypoglycemic herbal mixture based biscuits intervention on blood glucose level and lipid profile of type 2 diabetic subjects. *International Journal of Food and Nutritional Science*; 2(2):84-90.
- Hosseini F, Naseri MK, Badavi M, Ghaffari MA, Shahbazian H, Rashidi I. 2009. Protective effect of beta carotene pretreatment on renal ischemia/reperfusion injury in rat. *Pakistan Journal of Biological Sciences*; 12(16), 1140-1145.
- [IDF] International Diabetes Federation. 2019. IDF Diabetes atlas. Ed ke-9. <http://www.diabetesatlas.org>.
- [KemenkesRI] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2011. Pedoman Interpretasi Data Klinik. Jakarta (ID): Kementerian Kesehatan Republik RI.
- Kumar S, Pandey, K. 2013. Chemistry and biological activities of flavonoids: an overview. *The Scientific World Journal*; Vol 2013.
- Leatemia Rosalin Ravensca. 2010. Aktivitas antioksidan jamu galohgor pada tikus putih (*Rattus sp.*) [tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Matough FA, Budin SB, Hamid ZA, Alwahaibi N, Mohamed J. 2012. The role of oxidative stress and antioxidants in diabetic complications. *Sultan Qaboos University Medical Journal* 12(1): 5-18.
- Meyer C, Dostou JM, Welle SL, Gerich JE. 2002. Role of human liver, kidney, and skeletal muscle in postprandial glucose homeostasis. *American Journal of Physiology-Endocrinology And Metabolism* 282(2):419-427.
- Nasri Hamid, Azar Baradaran, Hedayatollah Shirzad, Mahmoud Rafieian-Kopaei. 2014. New concepts in nutraceuticals as alternative for pharmaceuticals. *Int J Prev Med*; 5(12):1487-1499.
- [PERKENI] Perkumpulan Endokrinologi Indonesia. 2015. Konsensus pengelolaan dan pencegahan diabetes melitus tipe 2 di Indonesia. Jakarta (ID): PERKENI.
- Ramatina, Amalia L, Ekayanti I. 2014. Pengaruh suplementasi antioksidan terhadap kadar malondialdehid plasma mahasiswa IPB. *J Gizi dan Pangan*; 9(1): 35-42.
- [Risikesdas] Riset Kesehatan Dasar. 2018. Laporan Nasional. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Departemen Kesehatan RI.
- Roosita K, Kusumorini N, Manalu W, Kusharto CM. 2003. Efek jamu bersalin Galohgor terhadap involusi uterus dan gambaran darah tikus (*Rattus sp.*). *Media Gizi dan Keluarga*. 27(2):52-57.

- Roosita K, Kusharto CM, Sekiyama M, Ohtsuka R. 2006. Penggunaan tanaman obat oleh pengobat tradisional di desa Sukajadi wilayah hutan wisata curug Nangka Bogor. *Media Gizi dan Keluarga*; 30(1):77-87.
- Roosita K, Rimbawan S M, Djuwita I, Damanik MR, Kusharto CM, Damayanthi E, Nomura N. 2014. β -carotene roles in proliferation and differentiation, connexin and β -casein gene expression of mammary gland cells line. *Malaysian Journal of Nutrition* 20(1):113-119.
- Roosita K, Rimbawan, Marliyati S A, Damayati R P, Setyaningsih S, Ratnadiyanti A. 2016. Intervensi nutrasetikal galohgor untuk penanggulangan diabetes melitus [laporan penelitian yang tidak diterbitkan]. Bogor (ID). Institut Pertanian Bogor.
- Sandilands EA, Dhaun N, Dear JW, Webb DJ. 2013. Measurement of renal function in patients with chronic kidney disease. *British journal of clinical pharmacology*; 76(4):504-515.
- Setyaningsih S, Roosita K, Damayanthi E. 2017. Efek produk galohgor terhadap aktivitas antioksidan dan penurunan stres oksidatif pada penderita diabetes melitus tipe 2. *Media Kesehatan Masyarakat Indonesia*; 13(4): 310-318.
- Tandi J, Roem M, Yuliet Y. 2017. Efek nefroprotektif kombinasi ekstrak daun Gedi Merah dan daun Kumis Kucing pada tikus induksi etilen glikol. *Journal of Tropical Pharmacy and Chemistry*; 4(1), 27-34.
- Zatalia SR, Sanusi H. 2013. The role of antioxidants in the pathophysiology, complications, and management of diabetes mellitus. *Acta Med Indones*; 45(2):141-147.