UJI SOY-YAMGHURT TERHADAP KADAR UREUM DAN KREATININ TIKUS PUTIH JANTAN (*Rattus norvegicus*) KONDISI HIPERGLIKEMIK

Niluh Puspita Dewi, **Vidya Christin, Kiki Rizki Handayani**
Program Studi S1 Farmasi, STIFA Pelita Mas Palu

Email : vidyachristin10@gmail.com

ABSTRACT

Diabetic nephropathy is one of the complications caused by diabetes mellitus which is characterized by increased urea and creatinine levels. This study aimed to determine the comparison of Banggai yam extract and soybean extract in the soy-yamghurt formula on the effect of reducing urea and creatinine levels in white male rats. The study was an experimental method with a total of 25 rats which were divided into five treatment groups, namely normal control, negative control, soy-yamghurt treatment group, the ratio of Banggai yam extract and soybean extract, namely F1 (1:1), F2 (1:2) , and F3(2:1). The parameters observed were urea and creatinine levels on days 0, 7, 14, 21, and 28. The data were analyzed using One Way ANOVA and Kruskal-Wallis statistical tests. Normally distributed and homogeneous data were further analyzed with Duncan's test. The results showed that the administration of soy-yamghurt had the effect of reducing urea and creatinine levels in rats with an average value of urea F1 was 21.55 mg/dL, F2 was 14.66 mg/dL, and F3 was 22.89 mg/dL. The mean value of creatinine F1 was 0.62 mg/dL, F2 was 0.40 mg/dL, and F3 was 0.64 mg/dL. Administration of soy-yamgurt F2 is effective in lowering urea and creatinine levels.

***Keywords** : Soy-yamghurt, hyperglycemic, urea, creatinine*

ABSTRAK

Nefropati diabetik merupakan salah satu komplikasi yang disebabkan karena penyakit diabetes melitus yang ditandai dengan peningkatan kadar ureum dan kreatinin. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan sari ubi banggai dan sari kedelai pada formula soy-yamghurt terhadap efek penurunan kadar ureum dan kreatinin tikus putih jantan. Penelitian menggunakan metode eksperimental dengan total hewan uji 25 ekor tikus yang dibagi dalam 5 kelompok perlakuan yaitu kontrol normal, kontrol negatif, kelompok perlakuan soy-yamghurt perbandingan sari ubi banggai dan sari kedelai yaitu F1(1:1), F2(1:2), dan F3(2:1). Parameter yang diamati adalah kadar ureum dan kretinin hari ke-0, 7, 14, 21, dan 28. Data dianalisis menggunakan uji statistik *One Way ANOVA* dan *Kruskal-Wallis*. Data yang terdistribusi normal dan homogen dianalisis menggunakan uji *One Way ANOVA* dengan uji lanjut *Duncan*. Apabila terdapat data yang tidak normal atau tidak homogen, dianalisis menggunakan uji *Kruskal-Wallis* dengan uji lanjut *Mann-Whitney*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian soy-yamghurt memiliki efek penurunan kadar ureum dan kreatinin tikus dengan nilai rata-rata ureum F1 21,55 mg/dL, F2 14,66 mg/dL, dan F3 22,89 mg/dL. Nilai rata-rata kreatinin F1 0,62 mg/dL, F2 0,40 mg/dL, dan F3 0,64 mg/dL. Pemberian soy-yamghurt F2 efektif dalam menurunkan kadar ureum dan kreatinin.

Kata kunci : Soy-yamghurt, hiperglikemik, ureum, kreatinin

PENDAHULUAN

Diabetes melitus merupakan penyakit degeneratif yang ditandai dengan kenaikan kadar glukosa dalam darah (hiperglikemik) yang disebabkan oleh gangguan sekresi insulin. Keadaan hiperglikemik dapat menimbulkan kompilkasi, salah satunya yaitu komplikasi mikrovaskuler Komplikasi mikrovaskuler yang dapat terjadi pada penderita diabetes melitus yaitu retinopati, neuropati, dan nefropati diabetik (Diah dkk., 2014).

Nefropati diabetika adalah sindrom klinis pada pasien diabetes melitus yang ditandai dengan albuminuria persisten (>300 mg/hari atau >200 mcg/menit) dan penurunan laju filtrasi glomerulus (Sunarti, 2018). Nefopati diabetika dapat menyebabkan gagal ginjal pada penderita diabetes melitus. Cara yang paling umum untuk mendeteksi kerusakan ginjal yaitu dengan melakukan uji kadar ureum dan kreatinin. Penderita pra dan gagal ginjal akan memiliki kadar ureum dan kreatinin yang melebihi batas normal (Hermawan, 2016).

Salah satu cara untuk mengontrol kadar glukosa darah dan menghambat komplikasi diabetes yaitu dengan memanfaatkan senyawa antioksidan alami (Hendriyani dkk., 2018). Antioksidan alami mampu melindungi tubuh dari kerusakan yang disebabkan oleh oksigen reaktif, menghambat terjadinya penyakit degeneratif serta mampu menghambat peroksida lipid pada makanan oleh sebab itu minat untuk mendapatkan antioksidan alami semakin meningkat (Hasnaeni dan Aminah, 2019). Tanaman yang dapat digunakan sebagai antioksidan alami yaitu ubi banggai dan kedelai.

Ubi banggai (*Dioscorea alata* L.) memiliki kandungan senyawa bioaktif diosgenin, dioscorin, dan fenol yang berfungsi sebagai antioksidan (Yuniastuti *et al*., 2017). Ubi banggai juga mengandung Polisakarida Larut Air (PLA) dan inulin yang bermanfaat sebagai prebiotik, mengontrol level glukosa darah serta menunjukkan efek penghambatan absorbsi glukosa darah pada uji respon glukosa darah (Yofananda dan Estiasih, 2016; Sunarti, 2018). Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) juga berpotensi dalam menurunkan kadar glukosa darah pada penderita diabetes. Hal ini adanya kandungan fitoesterogen isoflavon (genistein, daidzein, glisitein) yang berefek pada kontrol glikemik, sensitivitas insulin, dislipidemia, dan fungsi ginjal (Nugraheni dan Bintari, 2016). Kedelai merupakan bahan makanan yang sering dikonsumsi oleh masyarakat dalam berbagai macam bentuk olahan salah satunya adalah soyghurt (Rustanti dkk., 2019).

Soyghurt memiliki keunggulan dari yoghurt yang diolah dari susu sapi yaitu memiliki kemampuan antioksidan yang lebih tinggi untuk mencegah oksidasi lemak. Hal tersebut dikarenakan kandungan senyawa isoflavon pada kedelai yang berfungsi sebagai antioksidan (Rustanti dkk., 2019). Soyghurt merupakan produk minuman probiotik dan kini telah dikembangkan dengan penambahan berbagai bahan tambahan salah satunya adalah sumber prebiotik. Prebiotik akan menyediakan substrat spesifik untuk fermentasi sehingga dapat mendukung petumbuhan bakteri probiotik (Rahmawati dkk., 2017).

Menurut penelitian Kwanariesta *et al*., (2018) soy-yamghurt yang diformulasikan dari sari bengkuang dan sari kedelai terbukti mengandung isoflavon, Polisakarida Larut Air (PLA), inulin, serat serta nutrisi lain. Pemberian soy-yamghurt dapat menurunkan kadar glukosa darah hewan uji tikus yang diinduksi streptozotocin-nicotinamide. Hal tersebut karena oligosakarida yang ditemukan di dalam soy-yamghurt dapat membentuk gel dan dapat terdegradasi menjadi asam lemak rantai pendek oleh mikroba dengan bantuan enzim. Asam lemak rantai pendek yang diproduksi dapat menghambat glukosa darah.

Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian lebih lanjut mengenai soy-yamghurt yang diformulasikan sari ubi banggai dan sari kedelai dengan berbagai perbandingan antara sari umbi ubi banggai dan sari kedelai apakah soy-yamghurt mempunyai efek terhadap kadar kreatinin dan ureum tikus secara in vivo yang diinduksikan streptozotocin. Dosis pemberian soy-yamghurt untuk hewan uji berdasarkan perhitungan dosis menggunakan *allometric scalling* dengan membandingkan dosis manusia dan tikus, sehingga diperoleh dosis pemberian untuk tikus yaitu 3,4 ml/200gBB.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat

Autoklaf, batang pengaduk, blender, botol kaca, corong, gelas kimia, gelas ukur, inkubator, kandang hewan uji, kulkas, *Laminar Air Flow*, mikro pipet, penangas air, pH meter, plastik polietilen, saringan, sentrifuge, sonde oral, spektrofometer UV-Vis, spuit, tabung eppendorf, termometer, timbangan analitik, dan timbangan gram kasar.

Bahan

Air suling, klorida citrate-buffer, Na CMC, madu, NaHCO3, reagen kit

kreatinin, reagen kit ureum, starter yoghurt komersial (biokul plain), streptozotocin, susu skim, umbi ubi banggai, kedelai, dan pakan standar.

Pembuatan Starter Yoghurt

Susu skim sebanyak 16 gram dilarutkan dalam air panas sebanyak 100 ml sambil diaduk rata kemudian suhunya diturunkan hingga 45°C. Menambahkan kultur starter yoghurt komersial (biokul plain) sebanyak 5% dari volume campuran lalu diaduk. Kemudian ditutup dengan menggunakan plastik polietilen. Campuran yang dibuat diinkubasi pada suhu 37°C selama 12 jam. Kemudian menyimpan starter yoghurt yang telah dihasilkan dalam lemari pendingin dengan suhu 4°C.

Pembuatan Sari Ubi Banggai

Ubi banggai yang diperoleh, dibersihkan dengan mengupas umbi ubi banggai. Selanjutnya dilakukan pencucian untuk menghilangkan kotoran yang masih tersisa pada daging umbi. Setelah dilakukan pencucian kemudian dilakukan penghalusan umbi menggunakan blender dengan ditambahkan air matang dengan perbandingan 1:3 b/v (Herlina dkk., 2018). Kemudian disaring dengan menggunakan kain saring yang telah diblansing lalu diambil sarinya (Kwanariesta et al., 2018).

Pembuatan Sari Kedelai

Kacang kedelai disortasi dan dicuci hingga bersih lalu direbus sebanyak 2 kali selama 30 menit yaitu sebelum dan sesudah perendaman larutan NaHCO3 (Natrium Bikarbonat) 0,2% selama 30 menit. Kemudian kulit kedelai dipisahkan dengan cara diremas-remas dan dicuci berkali-kali hingga bersih. Melakukan penambahan air panas (100°C) pada kacang kedelai tanpa kulit dengan perbandingan 1:6 lalu digiling atau diblender. Bubur kedelai yang dihasilkan disaring dengan menggunakan kain saring yang sudah diblansing hingga memperoleh sari kedelai lalu dibiarkan pada api kecil dengan suhu 80°C selama 20 menit (Kwanariesta et al., 2018).

Pembuatan Soy-Yamghurt

Soy-yamghurt dibuat dari sari ubi banggai dan sari kedelai sebanyak 79,4% dengan perbandingan 1:1, 1:2, dan 2:1. Kemudian ditambahkan susu skim sebanyak 15%, madu 2%, starter 3% dan dicampur dengan Na CMC sebanyak 0,6%. Selanjutnya melakukan proses inkubasi pada suhu pada suhu 43°C selama 6 jam. Soy yamghurt yang telah terbentuk diselanjutnya disimpan dalam lemari pendingin pada suhu 4°C, kondisi anaerob (Kwanariesta *et al*., 2018)

Tabel 1. Formulasi Soy-Yamghurt dalam 100 ml

Komposisi	Fungsi	Jumlah (%)		
		F1 (1:1)	F2 (1:2)	F3 (2:1)
Sari Ubi Banggai	Sumber prebiotik	39,7	26,46	52,92
Sari Kedelai	Bahan dasar	39,7	52,92	26,46
Susu Skim	Sumber laktosa	15	15	15
Madu	Pemanis	2	2	2
Starter Yoghurt Biokul Plain *(S.Thermophilus, L. Bulgaricus, L.Acidophilus, Bifidobacterium)*	Starter	3	3	3
Na CMC	Penstabil	0,6	0,6	0,6

Pembuatan Na CMC 0,5%

Natrium karboksimetil selulosa (Na CMC) ditimbang sebanyak 0,5 gram ditaburkan dalam lumpang yang berisi 10 ml aquadest yang telah dipanaskan, didiamkan selama 15 menit hingga diperoleh massa yang transparan, lalu dicampur sampai homogen. Suspensi Na CMC dipindahkan ke dalam labu ukur 100 ml. Volumenya dicukupkan dengan aquades hingga 100 ml.

Pembuatan Larutan Induksi Streptozotocin

Serbuk streptozocin dengan dosis 40 mg/kgBB ditimbang sebanyak 0,32 gram lalu dilarutkan menggunakan citrate-buffer saline dengan pH 4,5 lalu diinduksikan pada tikus secara intraperitoneal (i.p).

Pengambilan Sampel Darah

Pengambilan sampel darah dilakukan di Laboratorium STIFA Pelita Mas Palu. Pengambilan darah dilakukan pada hari ke-0, 7, 14, 21 dan 28 melalui ekor tikus dengan menggunakan tabung yang telah diberi EDTA sebanyak 2 ml untuk disentrifuge menjadi serum.

ANALISIS DATA

Data hasil pengukuran kadar ureum dan kreatinin yang diperoleh dalam penelitian dihitung dan dianalisis secara statistik dengan menggunakan uji *one way* ANOVA dan *Kruskal-Wallis*. Apabila data normal dan homogen, dianalisis menggunakan uji *one way* ANOVA jika terdapat perbedaan maka dilanjutkan dengan uji lanjut *Duncan*. Bila terdapat data yang tidak normal atau tidak homogen, maka data dianalisis menggunakan uji *Kruskal-Wallis* jika terdapat perbedaan maka dilanjutkan dengan uji lanjut *Mann Whitney*.

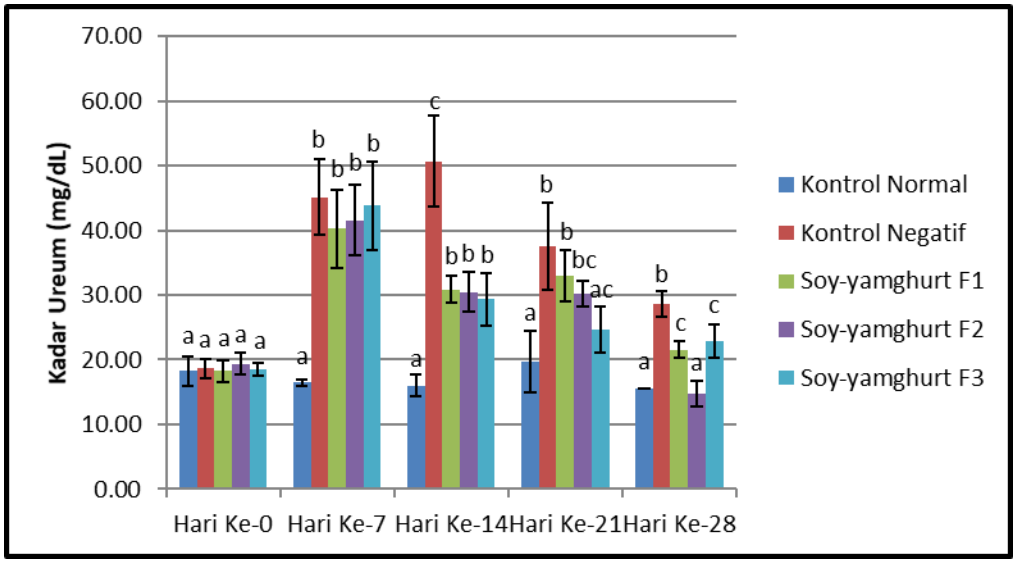
Hasil Dan Pembahasan

Hasil

Tabel 2. Rata-rata kadar ureum tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) Hari ke-0, 7, 14, 21 dan 28.

Kelompok	Hari				
	0 (y)	7 (y)	14 (x)	21 (y)	28 (y)
Kontrol Normal	18,21±2,30 a	16,43±0,49 a	15,99±1,68 a	19,77±4,74 a	15,55±0,00 a
Kontrol Negatif	18,66±1,45 a	45,10±5,86 b	50,66±7,05 c	37,55±6,72 b	28,66±1,99 b
Soy-yamghurt F1	18,21±1,68 a	40,21±6,05 b	30,84±2,04 b	32,88±3,97 b	21,55±1,27 c
Soy-yamghurt F2	19,33±1,68 a	41,55±5,42 b	30,43±3,10 b	30,21±1,99 bc	14,66±1,99 a
Soy-yamghurt F3	18,43±0,99 a	43,77±6,78 b	29,33±4,05 b	24,66±3,63 ac	22,89±2,56 c

Ket: (x) = Uji *one way* ANOVA. (y) = Uji *Kruskal-Wallis*. Huruf kecil yang berbeda pada setiap kelompok menunjukkan perbedaan signifikan antar perlakuan.

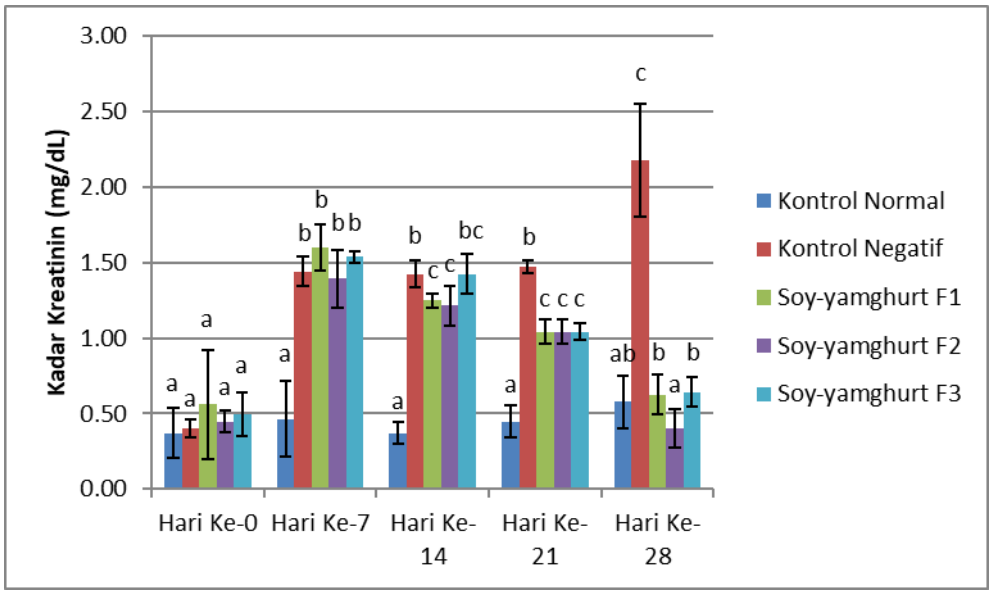


Gambar 1.Profil Kadar Ureum Tikus Putih Jantan Setiap Kelompok Pada Hari Ke-0, Hari Ke-7(Setelah Induksi), Hari Ke-14, 21, dan 28 (Setelah Pemberian Soy-yamghurt).

Tabel 3. Rata-rata kadar kreatinin tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) Hari ke-0, 7, 14, 21 dan 28.

Kelompok	Hari				
	0	7	14	21	28
Kontrol Normal	0,36±0,16 a	0,46±0,24 a	0,36±0,07 a	0,44±0,10 a	0,58±0,17 ab
Kontrol Negatif	0,40±0,05 a	1,44±0,09 b	1,42±0,08 b	1,47±0,04 b	2,18±0,37 c
Soy-yamghurt F1	0,56±0,36 a	1,60±0,15 b	1,24±0,04 c	1,04±0,08 c	0,62±0,13 b
Soy-yamghurt F2	0,44±0,07 a	1,39±0,19 b	1,21±0,13 c	1,04±0,08 c	0,40±0,13 a
Soy-yamghurt F3	0,49±0,14 a	1,53±0,03 b	1,42±0,13 c	1,04±0,05 c	0,64±0,10 b

Ket: Huruf kecil yang berbeda pada setiap kelompok menunjukkan perbedaan signifikan antar perlakuan.



Gambar 2. Profil Kadar Kreatinin Tikus Putih Jantan Setiap Kelompok Pada Hari Ke-0, Hari Ke-7(Setelah Induksi), Hari Ke-14, 21, dan 28 (Setelah Pemberian Soy-yamghurt).

Pembahasan

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efek soy-yamghurt dengan parameter yang diambil yaitu kadar ureum dan kreatinin pada tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) yang diinduksi streptozotocin. Bahan uji yang digunakan adalah ubi banggai (*Dioscorea alata* L.) dan kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) yang terlebih dahulu diidentifikasi untuk memastikan bahwa tanaman yang digunakan benar ubi banggai spesies *Dioscorea alata* L., serta kedelai yang digunakan adalah benar spesies *Glycine max* (L.) Merr.

Soy-yamghurt dibuat melalui fermentasi dengan menggunakan bakteri asam laktat. Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Kwanariesta *et al*., (2018), soy-yamghurt yang dibuat dari campuran sari bengkuang dan sari kedelai dapat menghasilkan produk soy-yamghurt yang memilki aktivitas antioksidan yang berasal dari kandungan senyawa bengkoang, kedelai dan BAL yang dihasilkan selama proses fermentasi. Sari ubi banggai sebagai sumber prebiotik dapat meningkatkan pertumbuhan bakteri asam laktat yang mengalami fermentasi susu.

Penelitian ini menggunakan 25 ekor tikus putih jantan yang dibagi dalam 5 kelompok perlakuan dan masing-masing kelompok terdapat 5 ekor tikus. Penggunaan tikus putih jantan dikarenakan tikus putih memiliki kemiripan genetik dan karakteristik

biologis yang mirip dengan manusia. Tikus putih jantan dapat memberikan hasil penelitian yang stabil karena tidak mengalami siklus menstruasi dan kehamilan seperti pada tikus betina. Pengukuran kadar ureum dan kreatinin dilakukan sebanyak 5 kali yaitu hari ke-0, ke-7, ke-14, ke-21, dan hari ke-28.

Hasil statistik pengukuran kadar ureum dan kreatinin awal pada hari ke-0 menunjukkan bahwa kadar ureum (Tabel 2.) dan kreatinin (Tabel 3.) berada pada nilai normal, dimana nilai normal kadar ureum tikus yaitu 13,9 – 28,3 mg/dL dan kadar kreatinin normal yaitu 0,30 – 1,00 mg/dL (Anshar et al., 2018). Setelah tikus dipuasakan dan diukur kadar ureum dan kreatinin awal, selajutnya tikus diinduksi streptozotocin. Streptozotocin mampu merusak DNA sel-sel pulau langerhans serta menstimulasi sintesis poli nuklear (ADP-ribosa), NAD dan NAP yang akan menhambat sintesis pro insulin sehingga menimbulkan kondisi hiperglikemik.

Pada hari ke-7 menunjukkan hasil uji statistik bahwa kelompok kontrol normal berbeda signifikan dengan semua kelompok (P<0,05), hal ini menunjukkan adanya kenaikan kadar ureum dan kreatinin yang signifikan pada kelompok yang diinduksikan streptozotocin yang menyebabkan peningkatan radikal bebas dan stress oksidatif sehingga tikus mengalami hiperglikemik.

Hasil statistik hari ke-14 menunjukkan bahwa kadar ureum pada kelompok perlakuan soy-yamghurt berbeda signifikan dengan kelompok kontrol normal dan kontrol negatif (P<0,05). Hal ini menunjukkan terjadi penurunan kadar ureum secara signifikan setelah pemberian soy-yamghurt selama 7 hari tetapi penurunan ureum belum mencapai kadar ureum tikus normal (13,9-28,3 mg/dL). Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Pei *et al*., (2018) bahwa pemberian probiotik, prebiotik, dan sinbiotik mampu menurunkan inflamasi yang terjadi pada gangguan ginjal dan meningkatkan fungsi ginjal sehingga dapat menurunkan kadar ureum hewan uji tikus. Pengukuran pada hari ke-21 menunjukkan bahwa kelompok perlakuan soy-yamghurt F1 dan F2 berbeda signifikan dengan kelompok kontrol normal (P>0,05) namun berbeda tidak signifikan dengan kelompok kontrol negatif (P<0,05). Kelompok soy-yamghurt F3 menunjukkan hasil berbeda signifikan dengan kelompok kontrol negatif, kelompok soy-yamghurt F1, dan soy-yamghurt F2 tetapi tidak berbeda

signifikan dengan kelompok kontrol normal.

Hasil uji statistik hari ke-28 menunjukkan bahwa kelompok perlakuan soy-yamghurt F1 dan soy-yamghurt F3 berbeda signifikan dengan kelompok kontrol normal dan negatif. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian soy-yamghurt F1 dan soy-yamghurt F3 selama 21 hari dapat menurunkan kadar ureum tikus secara sifgnifikan tetapi kadar ureum belum sama dengan kelompok kontrol normal. Pada kelompok soy-yamghurt F2 berbeda signifikan dengan kelompok negatif tetapi tidak berbeda signifikan dengan kelompok normal. Kadar ureum pada kelompok soy-yamghurt F2 yaitu 14,66 mg/dL. Kadar ureum pada semua kelompok perlakuan soy-yamghurt sudah berada pada rentang kadar normal ureum hewan uji tikus yaitu 13,9-28,3 mg/dL.

Pengukuran kadar kreatinin pada hari ke-14 menunjukkan bahwa kelompok normal berbeda signifikan dengan kelompok perlakuan lainnya (P<0,05). Kelompok soy-yamghurt F1 dan kelompok F2 berbeda signifikan dengan kelompok negatif (P<0,05). Kelompok soy-yamghurt F3 berbeda tidak signifikan dengan kelompok kontrol negatif (P>0,05). Hal ini menunjukkan bahwa pada kelompok soy-yamghurt F3 telah terjadi perbaikan fungsi ginjal sehinnga terjadi penurunuan kadar kreatinin tkus.

Pada hari ke-21 menunjukkan bahwa pemberian soy-yamghurt selama 14 hari menyebabkan penurunan kadar kreatinin yang signifikan yang sudah mencapai kadar kreatinin normal hewan uji tikus tetapi penurunannya belum sama dengan kelompok kontrol normal. Penurunan pada semua kelompok perlakuan soy-yamghurt sudah mencapai kadar normal tikus dimana rentang kadar normal kreatinin hewan uji tikus yaitu 0,30-1,00 mg/dL (Anshar *et al*., 2018).

Pada pengukuran kadar kreatinin hari ke-28 menujukkan bahwa kelompok soy-yamghurt F1 dan soy-yamghurt F3 berbeda signifikan dengan kelompok negatif dan kelompok soy-yamghurt F2 (P<0,05) tetapi berbeda tidak signifikan dengan kelompok kontrol normal (P>0,05). Kelompok soy-yamghurt F2 berbeda signifikan dengan kelompok negatif (P<0,05) tetapi berbeda tidak signifikan dengan kelompok normal (P>0,05), hal ini menunjukkan bahwa pada semua kelompok perlakuan soy-yamghurt dengan lama pemberian selama 21 hari dapat menurunkan kadar kreatinin tikus hingga mencapai kadar kreatinin kelompok kontrol normal.

Penurunan kadar ureum dan kreatinin pada kelompok perlakuan soy-

yamghurt diduga karena kandungan BAL dan senyawa bioaktif serat pangan, saponin, alkaloid, dan flavonoid dalam soy-yamghurt yang berperan sebagai antioksidan. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Kwanariesta *et al*., (2018) yang menyatakan bahwa soy-yamghurt memiliki kinerja polisakarida dan antioksidan yang mampu menangkal radikal bebas mengurangi stress oksidatif. Berdasarkan hasil yang diperoleh pemberian soy-yamghurt dengan dosis 3,4 ml/200gBB selama 21 hari pada kelompok perlakuan mampu menurunkan kadar ureum dan kreatinin hingga mencapai kadar normal dengan nilai rata-ratanya kadar ureum 14,66 mg/dL dan kreatinin 0,40 mg/dL.

Kandungan serat pangan inulin dan PLA sebagai sumber prebiotik akan difermentasikan oleh BAL. Menurut Ngatini (2018), penambahan prebiotik dapat meningkatkan viabilitas BAL sehingga total BAL pun meningkat maka aktivitas antioksidan pun meningkat. Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan Diastini dkk., (2020) yang menyatakan bahwa total BAL mempengaruhi peningkatan aktivitas antioksidan, total fenolik, total antosianin, dan total flavonoid dalam suatu pangan black soyghurt (Diastini dkk., 2020). BAL akan menghasilkan enzim protease yang akan memecah protein susu lalu menghasilkan peptida bioaktif sebagai antioksidan yang dapat memperbaiki kerusakan sel jaringan ginjal sehingga terjadi penurunan kadar ureum dan kreatinin.

Flavonoid merupakan salah satu golongan fenol yang memiliki efek sebagai antioksidan dengan melindungi sistem biologis dan mengurangi kerusakan yang disebabkan oleh ROS (*Reactive Oxygen Species*). Flavonoid menghambat suatu enzim hidrolisis dan oksidatif serta melengkapi kekurangan elektron pada radikal bebas sehingga dapat mencegah terjadinya kerusakan sel-sel glomerulus (Anjani dkk.,2021). Berdasarkan penelitian Tandi dkk., (2020) efek antioksidan flavonoid juga diketahui dapat memperbaiki sel ß penkreas mengaktifkan kaskade signal Camp dalam memperkuat sekresi insulin yang disensitisasi oleh glukosa sehingga terjadi perbaikan sel jaringan ginjal yang menyebabkan penurunan kadar ureum dan kreatinin.

Soy-yamghurt F2 merupakan formula dengan variasi sari ubi banggai dan sari kedelai (2:1), hal ini menunjukkan bahwa jumlah sari kedelai lebih banyak dibandingkan sari ubi banggai. Kedalai mengandung senyawa flavonoid isoflavon yang merupakan antioksidan utama dalam kedelai. Hal ini didukung oleh penelitian Labiba dkk., (2020) bahwa isoflavon

akan melemahkan reaktivitas radikal bebas serta meningkatkan aktivitas dan ekspresi enzim antioksidan. Isoflavon pada kedelai terdapat dalam bentuk glikosida dan akan diubah menjadi senyawa aglikon melalui proses fermentasi oleh bakteri tertentu. Senyawa aglikon memiliki bioavailabilitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan glikosida, sehingga dapat dikatakan bahwa proses fermentasi akan meningkatkan bioavailabilitas isoflavon pada soy-yamghurt.

Isoflavon dalam bentuk aglikon lebih mudah diserap oleh usus halus dan memiliki aktivitas antioksidan yang lebih tinggi terutama genistein. Genistein bermanfaat dalam memperbaiki sel, metabolisme glukosa dalam lemak serta melindungi sel ß pankreas (Yulifianti dkk., 2018). Hal ini didukung oleh penelitian Dafriani (2016) yang menyatakan bahwa isoflavon aglikon terutama genistein dapat menghambat NFkB yang merupakan faktor transkripsi untuk sitokin inflamasi sehingga dapat mengurangi proses inflamasi serta mencegah terjadinya fibrosis di ginjal maka nefropati diabetes dapat dikendalikan. Perbaikan kerusakan sel jaringan ginjal menyebabkan terjadinya penurunan kadar ureum dan kreatinin.

KESIMPULAN

Hasil fermentasi sari ubi banggai dan sari kedelai dengan variasi formula memberikan pengaruh terhadap soy-yamghurt. Pemberian soy-yamghurt hasil fermentasi sari ubi banggai dan sari kedelai dengan variasi formula memberikan efek terhadap penurunan kadar ureum dan kreatinin tikus putih jantan pada formula F2 dengan perbandingan sari ubi banggai dan sari kedelai yaitu 1:2 (26,46 : 52,92 %).

SARAN

Diharapkan dapat dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai lama pemberian produk soy-yamghurt yang tepat bagi penderita nefropati diabetik.

DAFTAR PUSTAKA

Anjani, M., Sjakoer, N. A. A., dan Mubarokati, N. J. (2021). Studi Subkronik 28 Hari: Uji Toksisitas Ekstrak Metanolik Kombinasi Scurulla atropurpurea dan Dendrophthoe petandra Terhadap Kerusakan Fungsi Ginjal Tikus Wistar Betina. *BIOSAINTROPIS (BIOSCIENCE-TROPIC)*, *6*(2), 58–63.

Anshar, A. R., Bahar, M. A., and Ikliptikawati, D. K. (2018). The Effect Of Avocado To The Profile Of Blood Urea Nitrogen (BUN) And Creatinine In Rats (Rattus norvegicus) Induced With Meloxicam. *Jurnal Riset Veteriner Indonesia*, *2*(1).

Dafriani, P. (2019). Potensi Kedelai Sebagai Nutrisi Untuk Pencegahan Nefropati Diabetes Pada Penderita Diabetes Melitus.

Jurnal Keperawatan Ners, *11*(1).

Diah, K., Rina, Y., dan Dini, R. (2014). *Diet Sehat Untuk Penderita Diabetes Mellitus* (p. 5). Jakarta : Penebar Swadaya.

Diastini, G. A. K., Widya, Jaya, I. K. S., Widiada, I. G. N., dan Darawati, M. (2020). Kajian Pustaka Tentang Penambahan Sari Buah Dan Rempah Terhadap Sifat Organoleptik , Laktat , Serta Daya Terima Black Soyghurt (Yoghurt Kedelai Hitam). *Jurnal Gizi Prima (Frime Nutrition Journal)*, *5*(2), 112–118.

Hasnaeni, dan Aminah. (2019). Uji Aktivitas Antioksidan dan Profil Fitokimia Ekstrak Kayu Beta-beta (Lunasia amara Blanco .). *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy)(e-Journal)*, *5*(1), 101–107.

Hendriyani, F., Prameswari, E. S., dan Suharto, A. (2018). Peran Vitamin C, Vitamin E, dan Tumbuhan Sebagai Antioksidan Untuk Mengurangi Penyakit Diabetes Mellitus. *2-TRIK: TUNAS-TUNAS RISET*, 8(1), 36-40

Herlina, H., Choiron, M., Purnomo, B. H., Pemuda, M., & Nagara, B. (2018). Penggunaan Tepung Glukomanan dari Umbi Gembili (Dioscorea esculenta L .) pada Pembuatan Es Krim. *agriTECH*, *38*(4), 404–412.

Hermawan, A. (2016). *Cara Menyembuhkan Batu & Gagal Ginjal Secara Alami : Tanpa Efek Samping, Tanpa Operasi, dan Tanpa Cuci Darah untuk Jangka Panjang*. Jakarta : Healindonesia.

Kwanariesta, J., Rusmarilin, H., dan Suhaidi, I. (2018). Analysis on Soy-Yamghurt Potential as Antidiabetic in Streptozotocin-Nicotinamide Induced Rats. *Indonesian Journal of Agricultural Research*, *1*(1), 58-70

Labiba, N. M., Marjan, A. Q., dan Nasrullah, N. (2020). Pengembangan Soyghurt (Yoghurt Susu Kacang Kedelai) Sebagai Minuman Probiotik Tinggi Isoflavon. *Amerta Nutrition*, *4*(3), 244-249

Ngatini, Purwijantiningsih, E., dan Pranata, F. S. (2018). Kualitas Yoghurt Sinbiotik Dengan Kombinasi Tepung Kimpul (Xanthosoma sagittifolium) dan Sari Buah Mangga (Mangifera indica var. arumanis). *Biota: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati*, *3*(1), 33–43.

Nugraheni, K., dan Bintari, S. H. (2016). Aktivitas Antidislipidemia Tepung Tempe Dan Susu Kedelai Pada Profil Lipid Tikus Diabetes Yang Diinduksi Streptozotocin. *Jurnal Gizi dan Dietetik Indonesia*, 4(3), 147-153.

Pei, M., Wei, L., Hu, S., Yang, B., Si, J., Yang, H., and Zhai, J. (2018). Probiotics, prebiotics and synbiotics for chronic kidney disease: Protocol for a systematic review and meta-analysis. *British Medical Journal Open*, *8*(7), 1–5.

Rahmawati, F. C., Djamiatun, K., dan Suci, N. (2017). Pengaruh Yogurt Sinbiotik Pisang Terhadap Kadar Glukosa dan Insulin Tikus Sindrom *Metabolik*. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*, *14*(1), 10–18.

Rustanti, N., Nafsih, V. Z., Avisha, R. N., Kurniawati, D. M., Purwanti, R., Nissa, C., Wijayanti, H. S., dan Afifah, D. N. (2019). Pengaruh Yoghurt dan Soyghurt Kayu Manis (Cinnamomum burmannii) Terhadap Kadar Glukosa Darah , Insulin Serum ,

dan Malondialdehyde Tikus Pra Sindrom Metabolik. *Jurnal Gizi Indonesia*, *8*(1), 60–68.

Sunarti. (2018). *Serat Pangan Dalam Penanganan Sindrom Metabolik*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.

Tandi, J., Lalu, R., Nuraisyah, S., dan Kenta, Y. S. (2020). Uji Potensi Nefropati Diabetes Daun Sirih Merah (Piper croatum Ruiz & Pav) pada Tikus Putih Jantan (Rattus norvegicus). *KOVALEN: Jurnal Riset Kimia*, *6*(3), 239–251.

Tandi, J., Muttaqin, H. K., Handayani, K. R., Mulyani, S., dan Patala, R. (2020). Uji Potensi Metabolit Sekunder Ekstrak Kulit Buah Petai (Parkia s peciosa Hassk) terhadap Kadar Kreatinin dan Ureum Tikus Secara Spektrofotometri UV-Vis. *KOVALEN : Jurnal Riset Kimia*, *6*(2), 143–151.

Yofananda, O., & Estiasih, T. (2016). *Potensi Senyawa Bioaktif Umbi-umbian Lokal Sebagai Penurun Kadar Glukosa Darah : Kajian Pustaka*. *4*(1), 410–416.

Yulifianti, R., Muzaiyanah, S., dan Utomo, J. S. (2018). Kedelai sebagai Bahan Pangan Kaya Isoflavon. *Buletin Palawija*, *16*(2), 84–93.

Yuniastuti, A., Iswari, R. S., and Susanti, R. (2017). Antioxidant Acitivity in Various Processed Products of Inferior Local Tubers (Dioscorea sp. L.). *KnE Life Sciences*, 35–40.