

EFEK EKSTRAK METANOL DAUN JERUJU (*Acanthus ilicifolius* L.) SERTA BUAH JERUJU DAN TAURIN DALAM MENURUNKAN KADAR GLUKOSA DARAH DAN KOLESTEROL SERTA FERTILITAS MENCIT JANTAN (*Mus musculus*) YANG DIINDUKSI ALOKSAN

Wulan Ayu Nurfitri^{1)*}, Endang Linirin Widiastuti²⁾, Endang Nur Cahyani³⁾

¹ Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung
Email : wulanayunurfitri@gmail.com

² Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung
Email : elwidi@yahoo.com

³ Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung
Email : ending_nurcahyani@yahoo.com

ABSTRAK

Diabetes salah satu penyebab kematian tertinggi di dunia yang disebabkan kelainan atau gangguan kerja sekresi insulin, yang dapat berpengaruh terhadap fertilitas. Daun dan buah jeruju (*Acanthus ilicifolius*) serta senyawa organik taurin memiliki senyawa antidiabetik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek ekstrak metanol daun dan buah jeruju, serta taurin terhadap kadar glukosa darah, kolesterol dan jumlah spermatozoa mencit jantan yang diinduksi aloksan. Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 kelompok perlakuan dan 5 pengulangan. Perlakuan diantaranya, K1 sebagai kontrol negatif (normal), K2 sebagai kontrol positif (diinduksi aloksan), K3 yaitu diinduksi aloksan dan diberi ekstrak daun jeruju 22,4 mg/bb selama 14 hari, K4 yaitu diinduksi aloksan dan diberi ekstrak buah jeruju 22,4 mg/bb selama 14 hari, dan K5 sebagai kelompok yang diinduksi aloksan dan diberi taurin 15,6 mg/bb selama 14 hari. Parameter yang diamati antara lain berat tubuh, kadar glukosa darah, kadar kolesterol, jumlah spermatozoa, dan berat testis. Data dianalisis dengan *OneWay-ANOVA* dan dilanjutkan dengan uji *Fisher* pada taraf 5%. Hasil menunjukkan bahwa ekstrak metanol daun dan buah jeruju, serta taurin mempengaruhi berat tubuh, menurunkan kadar glukosa darah dan kolesterol secara signifikan meskipun hanya buah jeruju dan taurin yang positif meningkatkan jumlah spermatozoa mencit jantan yang diinduksi aloksan.

Kata kunci : Jeruju, Taurin, Glukosa darah, Kolesterol, Fertilitas

ABSTRACT

Diabetes is one of the highest death-causing disease in the world that caused insulin – produce system doesn't work properly and impact on fertility. The leaves and fruits of *Acanthus ilicifolius* and also taurine, which is an organic compound, are expected to show antidiabetic activity. This research's aim was to find out the effect of *Acanthus ilicifolius* leaves and fruits methanol extracts and also taurine to decrease blood glucose and cholesterol level as well as to determine the number of spermatozoa in alloxan-induced male mice. This research was conducted in a complete randomized method by using five treatments and five repetitions. The treatments are K1 as negative controls or normal, K2 as positive controls (induced by alloxan), K3 as a group that induced by alloxan and given 22.4 mg/bw *Acanthus ilicifolius* leaves methanol extract for 14 days, K4 as a group that induced by alloxan and given 22.4 mg/bw *Acanthus ilicifolius* fruits methanol extract for 14 days and K5 as a group that induced by alloxan and given 15.6 mg/bw taurine for 14 days. This research's parameters were body weight, blood glucose level, cholesterol level, number of spermatozoa and testes weight. The data were analyzed by using *OneWay-ANOVA* and then continued with *Fisher* test at 5% level. The results were the administration of *Acanthus ilicifolius* leaves methanol extract, *Acanthus ilicifolius* fruits methanol extract and taurine decreased blood glucose level and cholesterol level significantly and affected body weight. Meanwhile,

only *Acanthus ilicifolius* fruits methanol extract and taurine increase the number of alloxan-induced male mice's spermatozoa.

Key Words : *Acanthus ilicifolius*, Taurine, Blood Glucose, Cholesterol, Fertility

PENDAHULUAN

Jumlah penderita diabetes di Indonesia pada tahun 2017 mencapai sekitar 10,3 juta yang mana merupakan peringkat ke-6 di dunia dengan rentang usia penderita diabetes sekitar 20-79 tahun. Di kawasan Pasifik Barat, Indonesia berada pada urutan ke-2 dengan jumlah penderita diabetes berkisar 10,6 juta orang pada rentang usia 18-99 tahun (IDF, 2017). Kelainan sekresi insulin pada penderita diabetes menyebabkan hiperglikemia. Kondisi hiperglikemia pada diabetes menyebabkan pembentukan radikal bebas meningkat dan sejumlah antioksidan mengalami penurunan dan akhirnya terjadi peristiwa yang disebut stres oksidatif (Gunawan, 2014).

Stres oksidatif pada penderita diabetes akan meningkatkan pembentukan *Reactive Oxygen Species* (ROS) di dalam mitokondria yang akan mengakibatkan berbagai kerusakan oksidatif berupa komplikasi diabetes (Tiwari *et al.*, 2002). Beberapa komplikasi yang terjadi dari diabetes ialah : meningkatnya resiko penyakit jantung dan stroke, neuropati (kerusakan syaraf) di kaki yang meningkatkan kejadian ulkus kaki, infeksi dan bahkan keharusan untuk amputasi kaki, retinopati diabetikum yang merupakan salah satu penyebab utama kebutaan yang mana terjadi akibat kerusakan pembuluh darah kecil di retina, diabetes juga merupakan salah satu penyebab utama gagal ginjal (Infodatin, 2014). Stres oksidatif dapat juga menjadi penyebab infertilitas karena produk *reactive oxygen species* (ROS) (Utami, 2009).

Berbagai upaya pengobatan untuk mengontrol kadar gula darah dan mencegah komplikasi pada penderita DM diantaranya dengan penggunaan obat-obatan hipoglikemik yang bersumber dari tumbuhan (Yusni *et al.*, 2017). Salah satu tumbuhan yang dapat dijadikan tumbuhan obat ialah tanaman jeruju (*Acanthus ilicifolius*). Tanaman jeruju (*Acanthus ilicifolius*) merupakan tanaman obat penting yang berasal dari hutan mangrove, namun nilai obatnya belum sepenuhnya dieksplorasi. Berbagai bagian tanaman ini digunakan secara ilmiah untuk aktivitas biologinya seperti *hepatoprotektive*, aktivitas anti osteoporosis, antimikroba, antikanker, analgesik, antiinflamasi, antidiabetik, *antiulcer*, dan *antinociceptive* (Gayathri *et al.*, 2014).

Tanaman jeruju (*Acanthus ilicifolius*) mengandung senyawa-senyawa metabolit sekunder seperti Alkaloid, Saponin, Flavonoid, Terpenoid, dan Fenol (Ernianingsih *et al.*, 2014). Senyawa-senyawa yang terkandung di tanaman jeruju (*Acanthus ilicifolius*) dapat digunakan sebagai sumber antioksidan. Dimana antioksidan tersebut dapat menghambat pembentukan radikal bebas sehingga dapat mengurangi terjadinya stress oksidatif.

METODE PENELITIAN

Desain Penelitian

Penelitian yang dilakukan termasuk penelitian eksperimental. Pemilihan objek penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 kelompok perlakuan terdiri dari 5 ulangan, antara lain :

- Kelompok 1 = kelompok yang tidak diberi perlakuan apapun, hanya diberi pakan standar hingga penelitian berakhir (kontrol negative)
- Kelompok 2 = Mencit diberi pakan standar + Aloksan untuk mengkondisikan mencit menderita diabetes (kontrol positif)
- Kelompok 3 = Mencit diberi pakan standar + Aloksan + ekstrak daun jeruju 22,4 mg/kg bb
- Kelompok 4 = Mencit diberi pakan standar + Aloksan + ekstrak buah jeruju 22,4 mg/kg bb
- Kelompok 5 = Mencit diberi pakan standar+ Aloksan+ taurine 15,6 mg/bb/hari

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Mei 2018 sampai dengan Juni 2018. Tahap pembuatan ekstrak dilakukan di Laboratorium Biologi Molekuler FMIPA dan Laboratorium Kimia Organik FMIPA Universitas Lampung. Pemeliharaan dan pemberian perlakuan di Laboratorium MIPA Terpadu Universitas Lampung.

Persiapan Bahan Uji

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun dan buah jeruju yang diperoleh dari *Lampung Mangrove Center* (LMC) di Labuhan Maringgai, Lampung Timur. Daun dan buah jeruju dipilah yang terbaik kemudian dibersihkan dengan menggunakan air yang mengalir. Selanjutnya daun dan buah jeruju dikeringkan dengan menggunakan oven pada suhu 30-35°C. Setelah kering kemudian digiling sampai memperoleh serbuk kering. Sebanyak 250 gram serbuk daun dan buah jeruju dimaserasi dengan menggunakan metanol sebanyak 2,5 liter selama 24 jam (perbandingan 1:10) hingga diperoleh maserat daun dan buah jeruju. Filtrat dipekatkan memakai *Rotary Evaporator* suhu 50°C hingga diperoleh ekstrak kental. Masukkan kedalam oven untuk mendapatkan ekstrak dalam bentuk pasta. Kemudian ekstrak dilarutkan dengan menggunakan CMC 1%.

Persiapan Hewan Uji

Pada penelitian ini menggunakan 25 ekor mencit jantan (*Mus musculus*). Berat mencit jantan yang dipakai \pm 30-40 gram dengan usia 2-3 bulan. Mencit diperoleh dari Balai Penyidikan dan Pengujian Veteriner (BPPV) Regional III Bandar Lampung. Mencit percobaan dibagi menjadi 5 kelompok perlakuan, tiap perlakuan terdiri atas lima ekor mencit. Aklimatisasi mencit dilakukan selama 7 hari sebelum perlakuan diberikan, hal ini bertujuan agar mencit dapat menyesuaikan dengan kondisi kandang. Selama aklimatisasi mencit diberi pakan standar dan air minum secara *ad libitum*.

Uji Penapisan Fitokimia

Untuk mengetahui kandungan metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak metanol daun dan buah jeruju maka dilakukan penampisan fitokimia. Penampisan fitokimia menggunakan metode *Phytochemical Screening of Plants* yang mana untuk mengetahui kandungan flavonoid, fenolik, saponin, steroid, terpenoid, alkaloid, dan tanin dilakukan di Laboratorium Biologi Molekuler FMIPA Universitas Lampung.

Pengujian Aktivitas Antidiabetes

Aloksan yang dipakai untuk membuat keadaan hiperglikemi pada dosis 160 mg/kgbb. Pembuatan mencit menjadi kondisi diabetes dimulai dengan memuaskan mencit jantan selama \pm 6-8 jam, setelah itu mencit diukur kadar glukosa darah dan berat badannya menggunakan glucometer dan dijadikan sebagai kadar glukosa darah dan berat badan awal. Dua jam berikutnya, setelah luka pada ekor mengering, mencit diinduksi aloksan secara subkutan dibagian tengkuk. Aloksan yang dipakai sebelumnya dilarutkan dengan memakai 0,3 ml *aqua pro injection*. Pengukuran kadar glukosa darah dan berat badan ke-2 dilakukan setelah 2x24 jam penginduksian aloksan. Menurut *International Diabetes Federation* apabila kadar glukosa darah puasa \geq 125 mg/dl maka termasuk kedalam kriteria diagnosa terjadinya diabetes melitus. Setelah positif mengalami kenaikan kadar glukosa darah maka mencit diberikan perlakuan selama 14 hari. Pengukuran kadar glukosa darah dan berat badan ke-3 dan ke-4 pada tiap mencit dilakukan pada hari ke-7 dan ke-14 setelah pemberian perlakuan. Untuk pengecekan kadar kolesterol pada mencit dilakukan pada hari ke-4, ke-7 dan ke-14 setelah pemberian perlakuan.

Analisis Data

Data yang diperoleh selama pengukuran kadar glukosa, kolesterol darah, berat badan mencit, jumlah spermatozoa dan berat testis dianalisis dengan memakai metode statistik *One Way Anova*

(*Analysis of Variance*) pada taraf nyata 5% untuk melihat perbedaan yang nyata antar kelompok perlakuan, jika terdapat perbedaan maka dilanjutkan dengan Uji *Fisher* pada taraf nyata 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

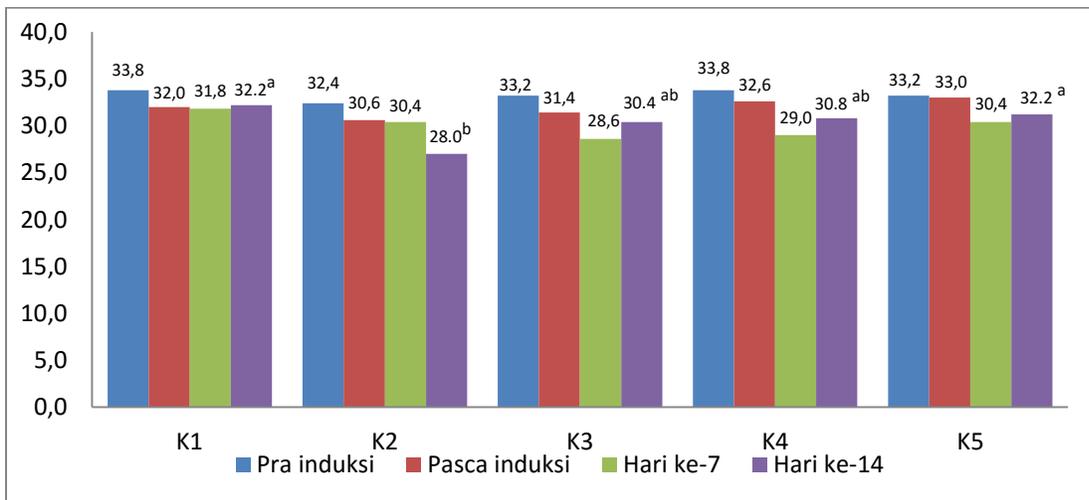
Hasil Uji Fitokimia

Table 1. Hasil uji fitokimia ekstrak daun dan buah jeruju

Uji Fitokimia	Buah jeruju	Daun Jeruju
Flavonoid	+	+
Saponin	+	+
Streroid	-	+
Terpenoid	+	-
Tanin	+	+
Alkaloid	-	+

Keterangan : (+) = mengandung senyawa uji
 (-) = tidak mengandung senyawa uji

Perubahan Berat Badan



Gambar 1. Grafik rata-rata berat badan mencit

Pada saat pra induksi aloksan semua kelompok memiliki rata-rata berat badan hampir sama. Pasca induksi aloksan sampai hari ke-7 setelah pemberian perlakuan semua kelompok perlakuan mengalami penurunan berat badan meskipun tidak terlalu signifikan. Penurunan berat badan ini terjadi setelah mencit diinduksi aloksan. Pada kelompok K2 (kontrol positif) dari mulai pra induksi sampai hari ke-14 pemberian perlakuan, berat tubuhnya terus mengalami penurunan. Hal ini terjadi karena mencit kekurangan insulin. Oleh karena itu mencit tidak bisa menggunakan glukosa sebagai sumber energi. Energi untuk tubuh didapatkan melalui proses lipolisis karena kekurangan insulin menyebabkan glukosa tidak bisa masuk ke dalam sel (Suarsana, *et al*, 2010). Tubuh memerlukan energi maka sebagai alternatif lainnya ialah memecah lemak untuk menjadi energi. Bila energi tidak mencukupi, maka protein otot dipecah, sehingga lama-lama berat badan akan turun (Winarsi *et al*, 2013).

Pada kelompok K1, K3, K4 dan K5 mengalami peningkatan berat badan. Pada kelompok K3, K4 dan K5 rerata berat badan mencit secara statistik tidak berbeda nyata dengan K1. Namun, Pada kelompok K3 dan K4 rerata berat badan mencit secara statistic tidak beda nyata dengan K2.

Perubahan Kadar Glukosa Darah

Table 2. Rerata kadar glukosa darah mencit (Mean \pm SEM, mg/dL)

Kelompok Perlakuan	Hari ke-1	Hari ke-4	Hari ke-7	Hari ke-14
K1	87.4 \pm 11.95	124.4 \pm 5.94 ^b	110.2 \pm 7.98 ^b	103.0 \pm 5.59 ^c
K2	87.4 \pm 11.95	368.4 \pm 16.94 ^a	377.2 \pm 31.71 ^a	386.0 \pm 26.14 ^a
K3	90.2 \pm 13.05	357.2 \pm 12.94 ^a	337.6 \pm 21.60 ^a	308.8 \pm 17.32 ^{ab}
K4	79.0 \pm 7.42	345.0 \pm 34.57 ^a	325.6 \pm 66.38 ^a	247.6 \pm 55.46 ^b
K5	79.8 \pm 5.71	350.0 \pm 75.62 ^a	264.0 \pm 82.61 ^a	201.8 \pm 65.82 ^{bc}

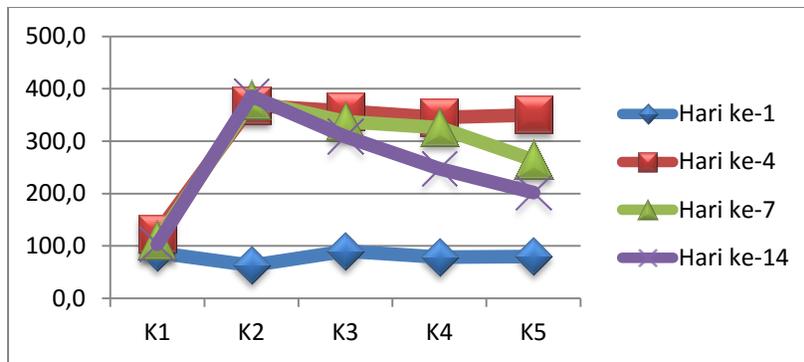
^{a,b,c} pada lajur yang sama menunjukkan perbedaan yang signifikan $P \leq 0,05$

Perubahan kadar glukosa darah seperti yang diperlihatkan pada gambar 2 semua kelompok menunjukkan kadar glukosa berada dalam kisaran normal yaitu 87.4 mg/dL, 87.4 mg/dL, 90.2 mg/dL, 79.0 mg/dL dan 79.8 mg/dL. Hal tersebut terjadi karena proses homeostasis yang dilakukan oleh tubuh untuk menjaga agar kadar glukosa darah berada dalam kisaran normal (Suarsana, *et al*, 2010).

Semua kelompok yang diinduksi aloksan pada hari ke-4 mengalami peningkatan kadar glukosa darah. Untuk kelompok K2 (kontrol positif) yang glukosa darah awalnya 87.4 \pm 11.95 setelah induksi mengalami kenaikan menjadi 368.4 \pm 16.94. Menurut (Winarsi *et al*, 2013) meningkatnya kadar glukosa darah dikarenakan aloksan merupakan agen oksidatif yang kuat sehingga dapat menghasilkan radikal bebas dalam jumlah besar yang dapat memicu datangnya stress oksidatif. Mekanisme kerja aloksan itulah yang dapat merusak sel β pankreas penghasil insulin. Insulin berperan mendorong glukosa masuk ke dalam sel untuk melakukan metabolisme, tetapi karena sel β mengalami gangguan maka proses metabolisme tidak terjadi, melainkan banyak tertumpuk di darah.

Pada hari ke-14 kelompok K3 dan K4 mengalami penurunan kadar glukosa meskipun masih dalam keadaan hiperglikemi. Penurunan kadar glukosa darah pada kelompok K3 dan K4 kemungkinan terjadi karena kandungan flavonoid yang terdapat dalam daun dan buah jeruju. Menurut (Winarsi *et al*, 2013) Flavonoid dapat menstimulir pemanfaatan glukosa perifer, dengan cara meningkatkan jalur glikolitik dan glikogenik, yang secara simultan menekan jalur glikogenolisis dan glukoneogenesis. Dengan mekanisme tersebut flavonoid memungkinkan dapat mengendalikan kadar glukosa darah sehingga memberi efek hipoglikemi.

Pada kelompok yang diberi perlakuan dengan taurine mengalami penurunan kadar glukosa darah lebih baik dari kelompok lainnya. Setelah induksi aloksan gula darah rata-ratanya sebesar 350.0 \pm 75.62 dengan diberi taurine selama 14 hari gula darahnya menjadi 201.8 \pm 65.82 (tabel 2). Hal ini terjadi karena C-peptidase yang merupakan indikator sekresi insulin. Penurunan gula darah itu terjadi karena taurine melalui regulasi C-peptidase dapat meningkatkan sekresi pancreas (Kaplanet *et al*, 2004).



Gambar 2. Grafik rerata kadar glukosa darah mencit selama pemberian perlakuan

Perubahan Kolesterol Darah

Table 3. Rerata kadar kolesterol darah mencit (Mean \pm SEM, mg/dL)

Kelompok Perlakuan	Hari ke-4	Hari ke-7	Hari ke-14
K1	153.20 \pm 15.77 ^b	160.00 \pm 22.83 ^b	138.00 \pm 19.33 ^b
K2	332.60 \pm 49.74 ^a	335.60 \pm 73.45 ^a	217.80 \pm 36.36 ^a
K3	215.60 \pm 39.25 ^{ab}	116.00 \pm 1.897 ^b	131.80 \pm 22.20 ^b
K4	152.60 \pm 41.68 ^b	146.40 \pm 28.05 ^b	136.00 \pm 14.25 ^b
K5	231.80 \pm 70.36 ^{ab}	193.60 \pm 32.45 ^b	125.20 \pm 13.64 ^b

^{a,b} pada lajur yang sama menunjukkan perbedaan yang signifikan $P \leq 0,05$

Berdasarkan hasil pengukuran, rata-rata kadar kolesterol darah mencit K1 (kelompok negative) pada hari ke 14 kontrol adalah 138,00 \pm 19,33 mg/dL. Kadar ini masih dalam kisaran normal yaitu 51-148 mg/dL (AML, 2016). Mencit dari kelompok diabetes memiliki rata-rata kolesterol 210,50 \pm 25,94 mg/dL. Oleh karena itu keadaan hiperglikemia dapat menyebabkan hiperkolesterol darah.

Pada kelompok yang diinduksi aloksan selain meningkatnya kadar glukosa darah diikuti pula dengan peningkatan kadar kolesterol. Kurangnya insulin pada diabetes juga diketahui berkaitan dengan peningkatan sintesis kolesterol yang mungkin disebabkan oleh meningkatnya aktivitas HMG CoA reduktase. Resistensi insulin pada diabetik dapat meningkatkan penyerapan asam lemak dari hati, yang kemudian dikeluarkan melalui lipolisis jaringan adiposa, sintesis trigliserida intrahepatik, serta produksi dan sekresi partikel VLDL, yang pada gilirannya menyebabkan kadar Trigliserid plasma meningkat (Winarsi *et al*, 2013).

Jumlah Spermatozoa

Table 4. Rerata jumlah spermatozoa hidup (Mean \pm SEM)

Kelompok Perlakuan	Jumlah Spermatozoa
K1	23.04x10 ⁶ \pm 4529525.361 ^{ab}
K2	15.68 x10 ⁶ \pm 1769011.023 ^b
K3	14.48 x10 ⁶ \pm 4588834.275 ^b
K4	27.36 x10 ⁶ \pm 2943399.395 ^a
K5	30.66 x10 ⁶ \pm 1198165.264 ^a

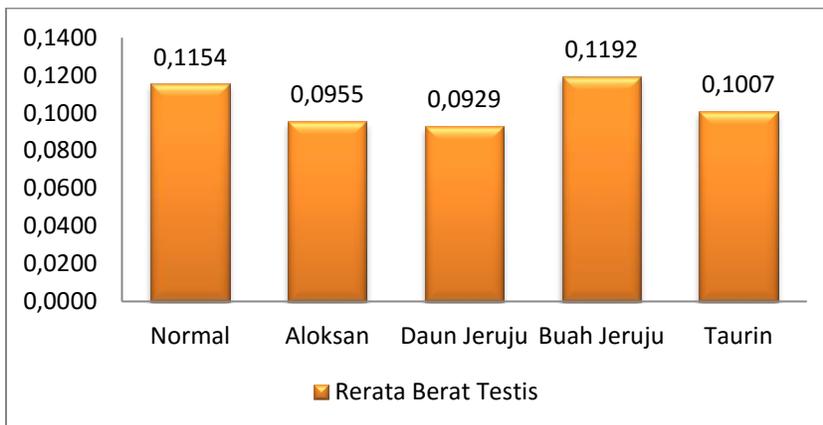
^{a,b} pada lajur yang sama menunjukkan perbedaan yang signifikan $P \leq 0,05$

Kelompok yang diinduksi aloksan dan pemberian daun jeruju mengalami penurunan jumlah spermatozoa. Jumlah spermatozoa K2 sebanyak 15.68 x10⁶ \pm 1769011.023 dan K3 sebanyak 14.48 x10⁶ \pm 4588834.275. Sedangkan pada mencit yang diberi perlakuan ekstrak buah jeruju dan taurin mengalami

kenaikan jumlah spermatozoa. Pada K4 jumlah spermatozoanya berjumlah $27.36 \times 10^6 \pm 2943399.395$ dan K5 berjumlah $30.66 \times 10^6 \pm 1198165.26$.

Proses spermatogenesis (pembentukan spermatozoa) terjadi di dalam tubulus seminiferus yang terletak di dalam testis. Dengan adanya penginduksian aloksan berakibat meningkatkan kadar *reactive oxygen spesies* (ROS) dalam testis. Kadar ROS yang tinggi mampu menyebabkan stress oksidatif dan mengoksidasi lipid protein serta DNA (Hayati, 2011). Hal tersebut dapat dilihat dari menurunnya jumlah spermatozoa pada kelompok yang diberi perlakuan aloksan (Kontrol positif).

Pada kelompok K3 (yang diberi daun jeruju) mengalami penurunan jumlah sperma dibawah kelompok K2 (induksi aloksan). Hal ini dimungkinkan ada senyawa alkaloid yang terdapat di daun jeruju. Dimana daun jeruju memiliki sifat anti fertilitas. Menurut penelitian (Satriyasa dan Pangkahila, 2010) bahwa zat aktif steroid yang terdapat pada biji pepaya muda bias menyebabkan terganggunya sekresi FSH dan LH. Hasil penelitian dari Rusmiati (2010) mengungkapkan bahwa zat aktif alkaloid dan steroid yang terdapat pada ekstrak kayu secang memiliki kadar estrogen yang relatif tinggi sehingga menyebabkan terganggunya fungsi reproduksi melalui hambatan terhadap sekresi FSH. Menurut (Cahaya *et al*, 2017) Apabila FSH terganggu maka daya tahan spermatogonium terganggu sehingga proses spermatogenesis juga akan terganggu.



Gambar 3. Grafik rerata berat testis mencit

Penurunan jumlah spermatozoa pada kelompok K2 (induksi aloksan) dan K3(diberi ekstrak daun jeruju) diikuti dengan penurunan berat testisnya. Menurut (Isradji, 2011) Jika proses spermatogenesis mengalami gangguan atau hambatan, maka jumlah sel spermatogenik akan berkurang, dengan berkurangnya jumlah lapisan sel spermatogenik maka ketebalan dinding tubuli seminiferi akan berkurang (menipis), sehingga diameter tubuli seminiferi juga akan menjadi lebih kecil. Jika diameter tubuli seminiferi menyusut, maka volume testis juga akan menyusut, dengan menyusutnya volume testis maka berat testis akan berkurang.

Pada kelompok K4 (diberi ekstrak buah jeruju) dan K5 (taurine) mengalami peningkatan jumlah spermatozoa dibandingkan dengan kelompok lainnya. Begitu juga dengan berat testis K4 dan K5, berat testisnya lebih berat dari kelompok K2 dan K3.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Pemberian ekstrak metanol daun jeruju (*Acanthus ilicifolius l.*) serta buah jeruju dan taurin mempengaruhi berat badan secara signifikan pada hari ke-14.
2. Ekstrak daun jeruju, buah jeruju dan taurin dapat menurunkan kadar glukosa darah meskipun masih belum kembali dalam keadaan normal ($\alpha \leq 0,05$).
3. Ekstrak daun jeruju, buah jeruju dan taurin dapat menurunkan kolesterol secara signifikan ($\alpha \leq 0,05$).
4. Pemberian Taurin dan ekstrak buah jeruju dapat meningkatkan jumlah spermatozoa ($\alpha \leq 0,05$).

UCAPAN TERIMA KASIH

Kemenristek Dikti Program Tim Pascasarjana 2017 s/d 2019 yang telah membiayai penelitian ini

DAFTAR PUSTAKA

- Cahaya, N., M. A. Sholihin, Nurlily. 2017. *Efektivitas pemberian ekstrak etanol kulit batang pakan banyu (Croton argyratus Blume) terhadap jumlah sel spermatogenik tikus putih jantan (Rattus norvegicus)*. Pharmacia. Volume 7 (2): 185-194
- AML (Americana Medical Laboratory). 2016. Mouse Hematology. <http://en.aml-vet.com/animal-species/mouse/hematology>. Diakses pada tanggal 16 Oktober 2018
- Ernianingsih, S. W., Mukarlina, dan Rizalinda. 2014. *Etnofarmakologi Tumbuhan Mangrove Achantus Ilicifolius L., Acrostichum Speciosum L. dan Xylocarpus Rumphii Mabb. di Desa Sungai Tekong Kecamatan Sungai Kakap Kabupaten Kubu Raya*. Jurnal Protobiont Volume: 3 (2): 252–258.
- Gayathri G.A, G.Mahalingam, R. Nathiya. 2015. *Quantitative Phytochemical Analysis, In vitro Reducing Power and Anti-oxidant Activity of Methanol Leaf Extract of Acanthus ilicifolius*. *International Journal of Pharmacognosy and Phytochemical Research* Volume 7(1): 181-186
- Gunawan I W G. 2014. *Efek Ekstrak Biji Pranajiwa Memperbaiki Kerusakan Sel- β Pankreas dengan Indikasi Penurunan Kadar 8-Hidroksi-2- Deoksiguanosin dan Profil Imunohistokimia Tikus Wistar Hiperglikemia*. Seminar Nasional Sains dan Teknologi 268-278.
- Hayati, A. 2011. Spermatologi. Universitas Airlangga. Surabaya
- IDF (International Diabetes Federation). 2017. *Diabetes Atlas 8th Edition*. diabetesatlas.org/resources/2017-atlas.html. Diakses tanggal 20 April 2018
- Isradji, I. 2011. *Pengaruh Pb-asetat terhadap Berat dan Volume Testis Mencit*. Bagian Biologi Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung (UNISSULA) Semarang. Volume 3 (2): 150-156
- Kaplan, G.Karabay, R.D. Zagyapan, C.Ozer, H.Sayan. and I.Duyar. 2004. *Effects Turine in glucose and Taurine Administration*. Departemen of Physiology 27 : 327-333.
- Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI. 2013. *Situasi dan Analisis Diabetes*. www.depkes.go.id/resources/download/pusdatin/infodatin/infodatin-diabetes.pdf. 10 April 2018 di
- Rusmiati. 2010. *Uji Efek Antifertilitas Fraksi N- Heksan Dan Fraksi Etil Asetat Kulit Batang Durian (Durio Zibethinus Murr) Pada Struktur Histologi Uterus Mencit (Mus Musculus L)*. Sains dan Terapan Kimia. 5: 1 – 7.
- Satriyasa, B. K & W. I. Pangkahila. 2010. *Fraksi Heksan dan Fraksi Metanol Ekstrak Biji Pepaya Muda Menghambat Spermatogonia Mencit (Mus Musculus)Jantan*. Jurnal Veteriner.11: 36-40.

- Suarsana , I. N,B. P. Priosoeryanto, T. Wresdiyati, M. Bintang. 2010. *Sintesis glikogen hati dan otot pada tikus diabetes yang diberi ekstrak tempe*. Jurnal Veteriner Vol 11 (3) : 190-195
- Tiwari, A.K., J.M. Rao, Diabetes mellitus and multiple therapeutic approaches of phytochemicals: Present status and future prospect. Current Science, 2002: Vol 83 (1): 30-38.
- Utami, S. 2009. *Etiologi Infertilitas Pada Pria Akibat Dari Mutasi DNA Mitokondria (Mtdna)*. JKM. Volume 9(1): 85-94.
- Yusnia, I. B. Akbar., Rezanisa, R. Fahlevi. 2017. *Penurunan Kadar Gula Darah Akibat Pemberian Ekstrak Manggis (Garcinia mangostana) dan Tomat (Lycopersicum esculentum Mill) pada Tikus Diabetes*. Global Medical and Health Communication, Vol. 5 (1): 57-63
- Winarsi, H., N. D. Sasongko, A. Purwanto, I. Nuraeni. 2013. Ekstrak Daun Kapulaga Menurunkan Indeks Atherogenik dan Kadar Gula Darah Tikus Diabetik Induksi Alloxan. Agtitech Vol (3) : 273-280.